

dynaROCK II



Manual del usuario

Versión 1.3



Índice

1	Introducción.....	6
1.1	Aplicaciones principales y campo de medición.....	7
1.1.1	Aplicaciones principales.....	7
1.1.2	Normas vigentes.....	7
1.1.3	Rangos de medición.....	7
1.2	Componentes incluidos.....	8
1.3	Condiciones de operación.....	8
2	Manual.....	9
2.1	Grafías.....	9
2.2	Campos de texto.....	9
3	Descripción del aparato y proceso de medición.....	10
3.1	Dispositivo de impacto tipo D.....	10
3.1.1	Tipos especiales de dispositivos de impacto.....	10
3.2	Método de Leeb para la medición de la dureza.....	12
4	Indicaciones generales de uso.....	13
4.1	Teclas.....	13
4.2	Barra de estado.....	14
4.3	Los menús.....	14
4.4	Introducción del texto.....	14
4.5	El campo numérico.....	16
5	Realización de una medición.....	17
5.1	Preparación y control antes de la medición.....	17
5.1.1	Preparación de la prueba.....	17
5.1.2	Ajustes de los parámetros de medición.....	18
5.2	Medición.....	19
5.2.1	Puesta en servicio.....	19
5.2.2	Tensado del dispositivo de impacto.....	19
5.2.3	Disposición del dispositivo de impacto.....	20
5.2.4	Medición.....	20
6	Servicio del aparato.....	22
6.1	Puesta en marcha.....	22
6.2	La ventana de medición.....	22
6.2.1	Descripción de la ventana de medición.....	23
6.2.2	Procedimiento de medición.....	23
6.2.3	Asignación de teclas en la ventana de medición.....	24
6.3	Estadística.....	24

6.3.1	Visualización de la estadística.....	25
7	Parámetros de medición.....	26
7.1	Descripción.....	26
7.2	Estructura del conjunto de parámetros de medición.....	27
7.2.1	Edición de los parámetros de medición.....	27
7.2.2	Guardar los parámetros de medición.....	27
7.2.3	Cargar parámetro de medición.....	28
7.2.4	Eliminar los parámetros de medición.....	28
8	Funciones de la memoria.....	29
8.1	Crear nuevo grupo.....	29
8.2	Continuar la medición en el grupo disponible.....	30
8.3	Eliminar el grupo.....	30
8.4	Mostrar grupo.....	30
8.5	Transferencia de datos a un dispositivo de memoria USB.....	30
8.5.1	Transferencia de datos.....	30
8.5.2	Formato del archivo.....	31
9	Configuración del sistema.....	32
9.1	Idioma.....	32
9.2	Hora.....	32
9.3	Fecha.....	32
9.4	Configuración.....	32
9.4.1	Formato de fecha.....	32
9.4.2	Tecla SCALE.....	33
9.4.3	Tecla MAT.....	33
9.4.4	Pregunta: guardar los valores como grupo nuevo.....	33
9.4.5	Pregunta: imprimir valores.....	34
9.4.6	Unidades de la resistencia a la tracción.....	34
9.5	Calibración del dispositivo de impacto.....	34
9.6	Ajustes de fábrica.....	35
9.7	Información del sistema.....	35
10	Corrección de averías.....	36
11	Cuidado y mantenimiento.....	36
11.1	Dispositivo de impacto.....	36
11.1.1	Calibración.....	36
11.2	Mantenimiento.....	36
12	Conservación y transporte.....	37
13	Información sobre el desechado.....	38
	English.....	38
	Français.....	38

	Italiano.....	38
	Deutsch.....	39
14	Datos técnicos.....	40
15	ANEXOS.....	42
15.1	ANEXO 1.....	42
15.2	ANEXO 2: Información sobre la licencia.....	46

1 Introducción

El dynaROCK II es un dispositivo portátil para examinar la dureza de los materiales, conforme al método Leeb. Este método se puede aplicar a la mayoría de los materiales metálicos en un amplio rango de medición.

Se dispone de seis tipos de dispositivos de impacto para diferentes aplicaciones. El equipo detectará el tipo automáticamente cuando éste sea conectado.

Las mediciones se pueden realizar en cualquier ángulo, incluso en posición invertida a la fuerza de gravedad (excepto con los dispositivos tipo C).

Las medidas se muestran directamente en las escalas de dureza HRB, HRC, HV, HB, HS, HL o resistencia a la tracción (Mpa, ésta sólo se puede medir con los dispositivos de impacto tipo D, DC y G). Una señal acústica, indicando el valor límite, facilitará el análisis.

El dynaROCK II dispone de una capacidad de memoria para las mediciones en la que se pueden guardar hasta 500.000 valores con fecha, hora y parámetros de medición. Las series de medidas registradas, incluyendo su valoración estadística, se pueden imprimir o mostrar en cualquier momento.

Además, el dynaROCK II permite imprimir un protocolo de medición, en el que aparecerán los valores que se acaben de obtener. En este caso no se podrá imprimir el resultado estadístico.

1.1 Aplicaciones principales y campo de medición

1.1.1 Aplicaciones principales

- Piezas de trabajo pesadas
- Piezas moldeadas
- Análisis de daños en los recipientes a presión, turbo-generadores a vapor y otros equipos
- Cojinetes o rodamientos y otras piezas asociadas
- Máquinas con montaje y componentes fijos
- Superficies de cavidades pequeñas
- Identificación del material en los depósitos de mercancías metálicas
- Pruebas rápidas en una amplia gama de piezas de trabajo pesadas y mediciones puntuales múltiples.

1.1.2 Normas vigentes

El instrumento está diseñado para cumplir con la norma internacional DIN EN ISO 16859: 2015 y la norteamericana ASTM A956-17.

1.1.3 Rangos de medición

Los rangos de medición de los distintos dispositivos de impacto están explicados en la Tabla 3 del Anexo.

1.2 Componentes incluidos

	Nº	Artículo	cantidad	Observación
Componentes estándar	1	Aparato básico	1	
	2	Dispositivo de impacto tipo D	1	Incluye cable de conexión
	3	Bloque de comparación de dureza	1	
	4	Cepillo de limpieza	1	
	5	Manual	1	
	6	Maletín	1	
	7	Cable de conexión USB-A-B	1	
	8	Adaptador de carga USB	1	
Accesorios opcionales	9	Diversos dispositivos especiales de impacto y anillos de acople		Véase capítulo 3 y Anexo
	10	Miniimpresora	1	

1.3 Condiciones de operación

Temperatura de operación: de 0°C á 40°C

Temperatura de almacenamiento: de -30°C á 60°C

Humedad relativa del aire: ≤ 90%

El área de trabajo no debe estar bajo la influencia de oscilaciones fuertes, campos magnéticos intensos, sustancias corrosivas o polvo en abundancia.

2 Manual

2.1 Grafías

<i>Elementos de servicio</i>	Elementos que permiten el uso del aparato
TECLA	Las teclas asociadas a la ventana iluminada
Texto estándar	Descripciones y explicaciones en forma de texto
<u>Avisos importantes</u>	Avisos y observaciones importantes

2.2 Campos de texto

Elementos de servicio

Las explicaciones de las funciones elementos para el uso del aparato están encuadradas en color azul.

Campos de entrada

Los campos verdes describen los datos introducidos por el usuario y los parámetros

Informaciones

La información y los consejos se encuadran en color amarillo

Avisos importantes

Las indicaciones y advertencias importantes se representan en campos de color rojo

3 Descripción del aparato y proceso de medición

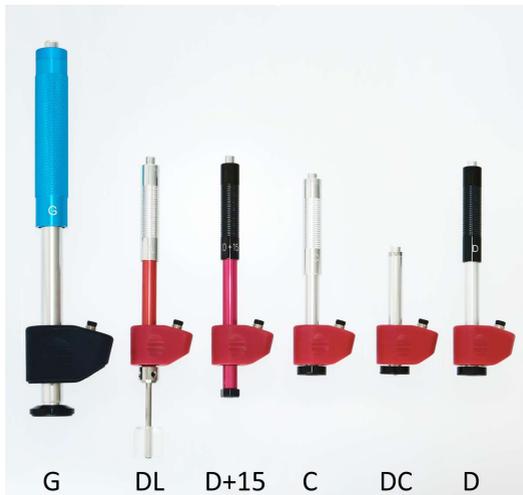
3.1 Dispositivo de impacto tipo D



- 1 - Botón de activación
- 2 - Asa del dispositivo
- 3 - Tubo guía
- 4 – Cápsula de la bobina
- 5 - Anillo de colocación
- 6 – Cuerpo de impacto
- 7 – Cable de conexión

3.1.1 Tipos especiales de dispositivos de impacto

En la tabla 4 se muestran los datos técnicos de cada uno de los dispositivos de impacto; los requisitos de la superficie de pruebas en la tabla 5 y el diámetro y la profundidad de las huellas originadas se resumen en la tabla 6.



- Tipo D : Dispositivo de impacto estándar para la mayoría de las tareas de comprobación de la dureza.
- Tipo DC : Dispositivo de impacto extremadamente corto para las mediciones en lugares inaccesibles o en tuberías.
- Tipo C : Dispositivo con escasa energía de impacto, por ejemplo para mediciones en las piezas con una superficie endurecida. La profundidad de la huella comprende aproximadamente la mitad que en el dispositivo de impacto D, aunque los requisitos de calidad de la superficie son mayores.
- Tipo D+15: El dispositivo de impacto incorpora una bobina más alejada del extremo de apoyo cuya superficie es menor (11 mm x 14 mm en lugar de circular con \varnothing 20 mm). Con ello se permite la medición de la dureza en las ranuras y muescas con espacio mínimo de 11 mm.
- Tipo DL : Dispositivo de impacto con cuerpo de impacto alargado. El diámetro del tubo delantero comprende 4,2 mm.
- Tipo G : La energía de impacto en el modelo G se ha incrementado para las mediciones en las piezas moldeadas y forjadas. Permite mediciones sólo en el rango de hasta 650 HB. Los requisitos de la superficie son menores que en el tipo D.

3.2 Método de Leeb para la medición de la dureza

El procedimiento de medición empleado aprovecha la diferencia entre la velocidad de choque y la velocidad de rebote de un cuerpo de impacto pequeño. Éste es disparado sobre la superficie de la muestra con una energía definida exactamente. La huella sobre la superficie de la muestra, a causa de la deformación plástica equivale a la energía necesaria para crearla. Por ello, la velocidad de rebote del cuerpo de impacto es menor que la velocidad antes del choque. Ambas velocidades se miden por inducción electromagnética a una altura de 1 mm por encima de la superficie de choque.

El valor de dureza se calcula según la siguiente fórmula:

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

en donde:

HL – Dureza Leeb

VB - Velocidad de rebote

VA - Velocidad de choque

De los valores HL se obtienen los valores de dureza en las escalas comunes mediante las tablas de conversión determinadas empíricamente. Estas conversiones varían en función del material.

4 Indicaciones generales de uso

4.1 Teclas



Conexión / desconexión del aparato.



Modifica la dirección del impacto.



Modifica la escala de dureza.



Modifica el material.



Eliminar el último punto de medición



Mostrar estadística



En el menú principal



Teclas del cursor

Con las teclas se seleccionan los puntos del menú y en los campos se ajustan los valores deseados.



Con esta tecla se abandona la función actual. Se accede así al punto del menú de mayor importancia.



Con esta tecla se finaliza la edición en un campo o se selecciona un punto del menú de menor importancia.

4.2 Barra de estado

En la barra de estado arriba en la ventana se muestran el estado de carga de la batería y la hora.

4.3 Los menús

El menú se compone de una lista de puntos de menú y una barra que identifica el punto del menú activo en cada momento. Esta barra se puede desplazar con la ayuda de las teclas del cursor. Presionando la tecla ENTER se selecciona el punto del menú marcado. De este modo se abre una ventana o un submenú.

Con la tecla ESC se vuelve al menú previo.



Imagen 1: Menú principal

Se ha procurado especialmente no dificultar el manejo mediante menús entrelazados.

4.4 Introducción del texto

Al guardar los datos y los parámetros de medición se pueden introducir datos en el texto sin codificar. En estos casos se abre la ventana de introducción del texto.



Imagen 2: Introducción del texto

En el campo superior (que llamaremos campo de texto) se muestra el texto introducido, con ayuda de la tabla de símbolos que se muestra por debajo. El símbolo de espaciado está indicado mediante paréntesis cuadrados, [].

Bajo los símbolos se verá una línea con comandos de control. Estos botones están asignados del siguiente modo:

A/a	Cambio entre mayúsculas y minúsculas
Aceptar	Aceptar el texto y cerrar la ventana de entrada de texto
Cancelar	Cerrar la ventana de entrada del texto sin aceptar el texto

El campo requerido se identifica por el fondo amarillo. Con las teclas ▲ y ▼ se realiza el desplazamiento entre las líneas.

La asignación de teclas varía dependiendo de qué campo sea el principal.

Acción	Tecla/s
<i>Centrada en el campo de texto</i>	
Desplazar la marca de entrada	◀ y ▶
Eliminar el símbolo antes de la marca de entrada	DEL
Aceptar el texto y cerrar la ventana de entrada de texto	INTRO
Cerrar la ventana de entrada de texto y consultar si se debe aplicar el texto.	ESC
<i>Centrada en la tabla de caracteres</i>	
Selección del símbolo a la izquierda o a la derecha del símbolo actual	◀ y ▶
Introducir el símbolo en el campo de texto	ENTER
Eliminar el último símbolo introducido	DEL
Cerrar la ventana de entrada de texto y consultar si se debe aplicar el texto.	ESC
<i>Centrada en el teclado</i>	
Ejecutar la acción	INTRO
Selección del botón a la izquierda o a la derecha de los actuales	◀ y ▶
Eliminar el último símbolo introducido	DEL
Cerrar la ventana de entrada de texto y consultar si se debe aplicar el texto.	ESC

4.5 El campo numérico

El campo numérico está destinado a la introducción de las cifras. Se compone de varios puntos que se pueden modificar individualmente y de un marcador, el cursor desplazable con las teclas de cursor ◀ y ▶ dentro del campo numérico. La cifra sobre la que se encuentra el cursor se puede modificar pulsando las teclas de cursor ▲ y ▼.

Mediante la tecla de cursor ◀ se puede generar otro punto para introducir valores numéricos mayores: decenas, centenas, etc.

La entrada se guarda y finaliza pulsando la tecla ENTER. Pulsando ESC se cierra el campo sin guardar la entrada.

5 Realización de una medición

5.1 Preparación y control antes de la medición

5.1.1 Preparación de la prueba

La preparación de la superficie de la muestra deberá cumplir con las normas más importantes que se incluyen en la Tabla 5 del Anexo (ver página 44).

- Durante la preparación de la muestra se evitará en la medida de lo posible los procesos que puedan influir en la dureza de la superficie de la prueba, como por ejemplo el sobrecalentamiento, el enfriamiento, etc.
- Si la superficie de la muestra es demasiado áspera, pueden producirse errores de medición. La superficie ha de presentar un brillo metálico, ser lisa, plana y libre de impurezas o aceite.
- Superficie de apoyo para el objeto de la prueba:
 - En el caso de los objetos pesados no se requiere superficie de apoyo especial (ver Tabla 5 del Anexo, página 44 : *Peso mínimo de la prueba*)
 - Los objetos a examinar, con un peso medio requieren una superficie de apoyo plana y maciza (Tabla 5 del Anexo, página 44 : *Peso mínimo de la prueba*).
 - La muestra ha de permanecer estable y puesta a ras de la superficie de apoyo.
- En el caso de las mediciones sobre chapas grandes, barras largas o piezas de trabajo curvas, el impacto del dispositivo puede provocar vibraciones o pequeñas deformaciones que ocasionarían errores de medición incluso si el peso de la muestra coincide con lo prescrito en la Tabla 5 del Anexo (página 44). En esos casos, se deberá reforzar o soportar la muestra sobre una superficie de apoyo, en el lado opuesto al punto de medición.
- La superficie ideal de la muestra es que sea plana. En el caso de las superficies con un radio de curvatura $r < 30$ mm (en los dispositivos de

impacto D, DC, D+15 y C) ó $r < 50$ mm (en los dispositivos de impacto G), se recomienda enroscar un anillo que se adapte a la curvatura de la superficie que se desea medir, de forma adecuada para la correcta aplicación del dispositivo de impacto.

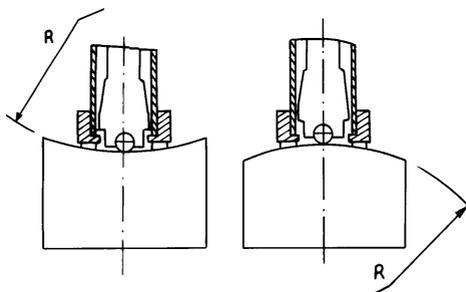


Imagen 3: Ajuste del anillo a la curvatura

- En las muestras con una superficie endurecida, la profundidad de la capa endurecida debe cumplir con las normas de la Tabla 5 del Anexo (página 44).
- La prueba no debe ser intrínsecamente magnética, dado que alteraría la medición de la velocidad del cuerpo de impacto.

5.1.2 Ajustes de los parámetros de medición

Los parámetros de medición deseados se han de ajustar en función de los requisitos. Concretamente se ha de mencionar:

Material

Escala de dureza

Dirección del impacto

Límites de evaluación

Estadística en línea

Impresión del protocolo

Los parámetros de medición se describen en el capítulo 7 .

5.2 Medición

Antes de las mediciones se deberá controlar el equipo de medición con ayuda de un bloque de comparación de la dureza. La precisión y el grado de repetición de las mediciones ha de estar dentro de los límites que indica la Tabla 2 del Anexo(página 41).

ATENCIÓN: La dureza del bloque de comparación está indicada sobre el borde o en su costado. Tenemos a disposición del cliente bloques de comparación de dureza certificados por el servicio oficial alemán de calibraciones (DKD) para tres durezas diferentes. Si los valores de medición del dynaROCKII difieren de la dureza del bloque de comparación, será imprescindible calibrar el aparato (ver Capítulo 11.1.1).

5.2.1 Puesta en servicio

- Conectar el dispositivo de impacto
- Para conectar el aparato, pulse la tecla roja de encendido. Tras el inicio se cargan los parámetros de medición ajustados por última vez (ver capítulo 7). Hecho esto, el aparato estará listo para la medición.

5.2.2 Tensado del dispositivo de impacto

Deslice el manguito lentamente y uniformemente hacia abajo hasta el tope. A continuación, coloque lentamente el manguito en la posición de salida.



5.2.3 Disposición del dispositivo de impacto

Presione el anillo de colocación del dispositivo de impacto fijo y sin oscilaciones sobre el objeto de la prueba. La dirección del impacto ha de corresponder con la dirección ajustada en el aparato.

5.2.4 Medición

Presione el botón de activación en la parte superior del dispositivo de impacto. Para ello tanto la muestra como el dispositivo de impacto deben estar en reposo y mantenerse estables.

Para cada punto de medición deberán realizarse 5 mediciones cuya diferencia no debe exceder de ± 15 HL.

La distancia mínima entre los dos puntos de medición y la distancia mínima entre un punto de medición y el borde de la muestra debe estar de acuerdo con lo indicado en las normas de la Tabla que se presenta a continuación.

Tipo del dispositivo de impacto	Distancia entre los puntos medios de dos huellas	Distancia entre el punto medio de una huella y el borde de la prueba
	Mayor ó igual que /mm	Mayor ó igual que /mm
D / DC	3	5
DL	3	5
D+15	3	5
G	4	8
C	2	4

Tabla 1 : Separación entre los puntos de medición

La medición se habrá completado cuando se escuche una señal acústica.

Si fuera necesario convertir la dureza de la escala Leeb en otra escala, se deberá realizar una prueba de comparación para obtener un factor de conversión adecuado para el material en cuestión. Se realizarán mediciones sobre la misma muestra con un durómetro tipo Leeb bien calibrado y otro durómetro conforme a la escala de dureza deseada. Por cada valor de dureza

se deben realizar 5 mediciones con el durómetro Leeb por cada huella del otro durómetro repartidas uniformemente. Se deben medir al menos tres huellas de comprobación de la dureza. Serán determinados el valor medio de la dureza Leeb y el valor medio de los valores de medición en la otra escala de dureza para obtener una curva de comparación de durezas. Ésta se deberá calcular al menos a partir de tres grupos de valores correspondientes.

6 Servicio del aparato

6.1 Puesta en marcha

Para conectar el aparato, pulse la tecla roja de encendido.

Si la sonda ha sido conectada previamente, se detectará automáticamente el tipo de dispositivo de impacto y el aparato entrará al modo de medición. En este punto se deberá comprobar si el dispositivo de impacto es detectado correctamente de acuerdo al tipo.

6.2 La ventana de medición

La ventana de medición es la que se describe a continuación.



Imagen 4: Ventana de medición

6.2.1 Descripción de la ventana de medición

Indicador de carga:	Muestra la carga efectiva de la batería.
Hora:	Hora actual
La medición actual	El valor de la última medición realizada
Escala de dureza:	Escala de dureza escogida para la medición
Material:	El material que se está examinando
Tipo del dispositivo de impacto:	Modelo del dispositivo de impacto que se está utilizando
Dirección del impacto:	Indica cómo se orienta el dispositivo de impacto
Número de mediciones:	Cantidad de mediciones ya realizadas
Promedio:	La media aritmética de las mediciones realizadas
Diferencia estándar:	Diferencia estándar
Medidas realizadas:	Aquí se muestran hasta los últimos cuatro valores registrados.

6.2.2 Procedimiento de medición

Se puede realizar una medición si la ventana de medición está activa. El resultado de la medición se mostrará inmediatamente una vez realizada. El número de cifras decimales mostradas dependerá de la escala de dureza utilizada. La escala Rockwell se indica generalmente con un decimal, Vickers, Brinell, Shore y la resistencia a la tracción se reproducen sin decimales. Si el valor de la medición se encuentra dentro de los límites de tolerancia, se escuchará una señal audible (“pip”), en caso contrario dos señales breves (“pip-pip”).

6.2.3 Asignación de teclas en la ventana de medición

DIR	Modifica la dirección del impacto
SCALE	<p>Modifica la escala de dureza. Si no es posible convertir los límites de evaluación en la nueva escala, se establecerán automáticamente como 0. No obstante, se guardarán los valores ajustados en los parámetros de medición, de forma que al pasar a una escala en la cual se pueden convertir los límites, éstos se pueden establecer nuevamente como los valores ajustados.</p> <p>En la configuración del sistema se puede determinar si se ha de cambiar automáticamente a la escala siguiente o si se debe abrir un diálogo (ver. 9.4.2).</p> <p>No tiene función si la memoria de las medidas está activa.</p>
MAT	<p>Modifica el material a examinar. Si no se ha definido la escala de dureza actual para el nuevo material, se establece automáticamente la escala de dureza como HL.</p> <p>En la configuración del sistema se puede determinar si se ha de cambiar automáticamente al material siguiente o si se debe abrir un diálogo (ver. 9.4.3).</p> <p>No tiene función si la memoria de las medidas está activa.</p>
DEL	Elimina el último valor medido
STAT	Muestra el análisis estadístico para los valores ya medidos

6.3 Estadística

Si la memoria de medidas está activa, se puede realizar el análisis estadístico de un grupo de valores en cualquier momento. Además, si la memoria no está activa, se guardarán temporalmente los valores de dureza hasta que se cierre la ventana de medición. De esta forma se puede mostrar el cálculo estadístico de los valores medidos incluso si la memoria está desactivada.

Si la escala de dureza o el material son modificados pulsando alguna de las teclas con la ventana de medición activa, la estadística será reiniciada a cero.

6.3.1 Visualización de la estadística

La evaluación estadística se realiza en cuanto se ha efectuado el número de mediciones ajustado en los parámetros de medición o se ha pulsado la tecla STAT. En primer lugar se emiten el valor promedio o media aritmética, la desviación estándar, la desviación estándar relativa (desviación estándar como % del promedio), el mínimo, el máximo y el número de valores. La



dynaROCK II	
21:37	
Group 1	
Valor medio	580,6 HLD
Dif. est.	4,6
Dif. est. %	0,80
Mínimo	575 HLD
Máximo	589 HLD
Número	7

Imagen 5: Estadística

desviación estándar y el promedio se muestran con un decimal, más de lo que suele ser normal para una escala de dureza. La escala Rockwell se indica generalmente con un decimal, Vickers, Brinell Shore y la resistencia a la tracción se reproducen sin decimales. La desviación estándar relativa se mostrará con dos decimales.

Al pulsar nuevamente la tecla STAT en la visualización de la estadística, se abrirá otra ventana, en la cual se muestran los valores medidos para los que se ha efectuado el análisis estadístico. En este caso es posible modificar o eliminar los valores claramente erróneos.



dynaROCK II			
21:37			
Group 1		HLD	
579	580	575	589
580	577	584	

Imagen 6: Detalle de valores

Si se cierra la ventana con la tecla ESC, se preguntará si se desea aceptar o desechar los cambios realizados. Al aceptar los cambios, se calcularán de nuevo el resultado estadístico.

La ventana de la estadística se cierra presionando la tecla ESC.

7 Parámetros de medición

7.1 Descripción

Tras conectar el dynaROCKII estará activada siempre la última combinación de parámetros de medición que ha sido empleada.

Los parámetros de medición se detallan a continuación:

Dirección del impacto:

La dirección del impacto se ajusta con ayuda de la tecla DIR en la ventana de medición.

Material:

En este caso se trata del grupo de materiales seleccionado actualmente.

Escala de dureza:

La escala de dureza actual en la cual se convierten los valores de medición. En la ventana de medición se puede cambiar a la escala de dureza con la ayuda de la tecla SCALE, a no ser que esté activada la impresión del protocolo o la memoria del valor de medición.

Evaluación:

Los límites inferior y superior para la evaluación BUENO serán registrados aquí. Si el valor de medición se encontrara fuera de estos límites, se emitirá una señal acústica (2 tonos breves) durante la medición. Si el valor de medición se encuentra dentro de los límites, un sólo tono indicará que la medición se ha realizado satisfactoriamente. Si se ha registrado el valor 0 para los límites inferior y superior, no se comprobará el valor de medición. Obviamente, el valor del límite inferior ha de ser menor que el del límite superior. Si la evaluación está activa, se mostrarán los límites superiores e inferiores en la ventana de medición.

Estadística:

Aquí está definido el número de valores de medición que se ha de

evaluar estadísticamente sin emplear la memoria de valores de medición. Si se ha alcanzado este número de valores de medición, se abrirá automáticamente la ventana de estadística (ver 6.3.1).

Impresión del protocolo:

Si se ha conectado la impresora de protocolo, se podrá activar o desactivar la impresión de los valores de la medición.

7.2 Estructura del conjunto de parámetros de medición

Se guardarán:

- El nombre asignado al conjunto
- El material
- La escala de dureza
- El límite inferior y superior del resultado "BUENO"
- La acción de imprimir el protocolo (activado o desactivado)
- La cantidad de valores considerados en el análisis estadístico.

7.2.1 Edición de los parámetros de medición

Los parámetros de medición se pueden ajustar con el punto del menú **Parámetros de medición / Editar**.

Sólo se pueden modificar los parámetros de medición actuales. Para modificar una configuración guardada, primero debe ser cargada y luego guardada tras efectuar la modificación.

7.2.2 Guardar los parámetros de medición

Los parámetros de medición actuales se pueden guardar bajo un nombre definido con el punto del menú **Parámetros de medición / Guardar**.

Tras seleccionar el punto del menú se abre la ventana de entrada de texto en la cual se puede introducir el nuevo nombre para el conjunto de datos.

7.2.3 Cargar parámetro de medición

En el punto del menú **Parámetros de medición / Cargar** se puede acceder a los parámetros de medición guardados.

Con las teclas del cursor se seleccionará el conjunto de datos deseado de la lista de parámetros de medición y se cargará con la tecla ENTER.

7.2.4 Eliminar los parámetros de medición

Se puede eliminar un conjunto de parámetros de medición guardado si ya no son requeridos, con ayuda del menú **Parámetros de medición / Eliminar**

Con las teclas del cursor se seleccionará el conjunto de parámetros de medición deseado y se eliminará con la tecla ENTER.

8 Funciones de la memoria

En el dynaROCKII se pueden guardar aproximadamente hasta 500.000 valores de medición. Los valores de medición se organizan en series de medición (grupos).

A cada serie de medición le será asignado un nombre que se podrá mostrar o imprimir posteriormente. Los valores de dureza se guardan con la hora, la fecha y la dirección de impacto de la medición. Además, se guardarán los parámetros de medición con los cuales se creó el grupo:

- El tipo del dispositivo de impacto
- El material
- La escala de dureza
- El límite inferior y superior del resultado "BUENO"

¡Si la memoria del valor de medición está activa, no se podrán modificar con ayuda de las teclas correspondientes ni el material y ni la escala de dureza en la ventana de medición!

8.1 Crear nuevo grupo

En el punto del menú **Funciones de la memoria / Crear nuevo grupo** se puede establecer el nombre de una nueva serie de medidas con la función de entrada de texto (ver 4.4). Tras finalizar la entrada se abre la ventana de medición y se guardarán con ese nombre los valores de dureza medidos.

Para la nueva serie de mediciones, se emplearán los parámetros de medición que estén activos antes de introducir el nombre de la nueva serie. Estos parámetros de medición no podrán ser modificados mientras los valores de dureza sean guardados.

El registro de la serie de medidas finalizará al cerrar la ventana de medición y, a continuación se consultará si los valores de dureza se han de guardar definitivamente en este grupo.

8.2 Continuar la medición en el grupo disponible

Con el punto del menú **Funciones de la memoria / Continuar medición** se puede seleccionar una serie de medidas a la cual se adjuntarán los nuevos valores medidos. No será posible continuar con la medición si la serie de medidas había comenzado con un tipo de dispositivo de impacto diferente al dispositivo conectado posteriormente.

8.3 Eliminar el grupo

Si las series de medidas ya no son requeridas, podrán ser eliminadas en el punto del menú **Funciones de la memoria / Eliminar**.

8.4 Mostrar grupo

En este punto se puede mostrar y editar el contenido de una serie de medidas junto con la información estadística respectiva (ver 6.3.1).

8.5 Transferencia de datos a un dispositivo de memoria USB

Por medio de **Funciones de la memoria / Copiar en el pendrive** es posible transferir las series de medidas, en formato “csv” (codificación Unicode UTF8), a un dispositivo de memoria externa flash (pendrive) conectado a la salida USB-A . De modo que es posible trasladar las series de medidas sin necesidad de conectar un PC u ordenador portátil.

El formato de archivos csv puede ser editado cómodamente por cualquier software de procesamiento de texto o de tablas de cálculo.

El dispositivo de memoria USB no debe estar con formato NTFS

8.5.1 Transferencia de datos

Con ayuda del menú **Funciones de la memoria / Copiar en el pendrive** se seleccionarán las series de medidas que se copiarán en el dispositivo de memoria externa. Incluso, se pueden copiar todas las series simultáneamente

8.5.2 Formato del archivo

El archivo será guardado finalmente en un ordenador en formato csv, con los campos separados por punto y coma (grupo de caracteres Unicode UTF8).

La estructura del archivo contiene los campos siguiente:

Línea	Contenido
1	Tipo del dispositivo de impacto
2	Evaluación del límite inferior
3	Evaluación del límite superior
4	Rango de material
5	Nombre del material
6	Escala de dureza
7	Designación para las columnas en la entrega de los valores
8	Valor de la medición 1 (dureza;dirección del impacto*;día;mes;año;hora;minuto)
...	
n	Valor de medición n (dureza;dirección del impacto*;día;mes;año;hora;minuto)

*Las cifras de la dirección de impacto significan:

0	
45	
90	
135	
180	

9 Configuración del sistema

9.1 Idioma

Con el menú **Sistema / Idioma** se puede modificar el idioma del menú. El idioma se seleccionará con ayuda de las teclas de cursor. Tras abandonar la ventana con la tecla ENTER se activará el nuevo idioma.

9.2 Hora

En el punto **Sistema / Hora** se puede ajustar la hora del dynaROCKII. La secuencia de cifras indican la hora y los minutos (HH:MM). El ajuste terminará con la tecla ENTER. Con ESC se cierra la ventana de entrada sin guardar el valor.

9.3 Fecha

En el punto del menú **Sistema / Fecha** se ajustará la fecha. El ajuste terminará con la tecla ENTER. Con ESC se cierra la ventana de entrada sin guardar el ajuste.

9.4 Configuración

9.4.1 Formato de fecha

En el punto del menú **Sistema / Configuración / Formato de fecha** se puede ajustar el formato en el cual se introducirá y se mostrará la fecha.

El formato indicado corresponde a:

DD: Día
MM: Mes
AAA: Año

9.4.2 Tecla SCALE

En el punto del menú **Sistema/ Configuración/ tecla SCALE** se configura la opción de si presionando la tecla SCALE en la ventana de medición se ha de abrir un diálogo para seleccionar la nueva escala o si la escala de dureza ha de cambiar automáticamente a la siguiente escala.

Seleccione:

Abrir diálogo	Si se ha de seleccionar la nueva escala de dureza en un diálogo.
Siguiente escala	Si se ha de cambiar automáticamente la escala de dureza a la siguiente.

9.4.3 Tecla MAT

En el punto del menú **Sistema/ Configuración/ tecla MAT** se configura la opción de si presionando la tecla MAT en la ventana de medición se ha de abrir un diálogo para seleccionar el nuevo material o si el material ha de cambiar automáticamente al siguiente material previamente registrado.

Seleccione:

Abrir diálogo	Si se ha de seleccionar el nuevo material en un diálogo.
Material siguiente	Si se ha de cambiar automáticamente el material al siguiente.

9.4.4 Pregunta: guardar los valores como grupo nuevo

En el submenú **Sistema / Configuración / Guardar grupo** se puede establecer si al final de la medición debe aparecer la pregunta, acerca de si los datos recolectados deben ser guardados como un grupo nuevo.

Seleccione:

- | | |
|-----------|----------------------------------|
| Si | Si la pregunta debe aparecer. |
| No | Si la pregunta no debe aparecer. |

9.4.5 Pregunta: imprimir valores

En el submenú **Sistema / Configuración / imprimir valores** se puede establecer si al final de la medición se ha de preguntar, acerca de si los datos recolectados deben ser impresos.

Seleccione:

- | | |
|-----------|----------------------------------|
| Si | Si la pregunta debe aparecer. |
| No | Si la pregunta no debe aparecer. |

9.4.6 Unidades de la resistencia a la tracción

En el submenú **Sistema / Configuración / Unidad de la tracción** se puede establecer si las unidades deben aparecer como MPa ó N/mm².

9.5 Calibración del dispositivo de impacto

El menú **Sistema / Calibración** cumple con la función de transferir datos de calibración al aparato mismo. Cada vez que se renueva el dispositivo de impacto o éste es enviado al servicio técnico para una calibración por separado, se obtienen con ello los datos de la calibración por medio de un pendrive. Para transferir esos datos de calibración obtenidos, se requiere conectar este pendrive al aparato dynaROCKII y activar el menú en cuestión.

9.6 Ajustes de fábrica

Con ayuda del punto del menú **Sistema / Ajustes de fábrica** se pueden restablecer los parámetros de medición actuales y el formato de fecha a los valores estándar al momento de salir de fábrica.

9.7 Información del sistema

En el punto del menú **Sistema / Info** se muestra la información del sistema. Entre ellos figuran la versión del software, del “kernel” de control y del sistema. Si la sonda está conectada al aparato, se mostrarán también el número de serie de la sonda y el número de versión del software de la sonda.

10 Corrección de averías

Si el aparato no reacciona al pulsar alguna tecla, se podrá apagar el aparato manteniendo presionada la tecla roja, de encendido/apagado.

11 Cuidado y mantenimiento

11.1 Dispositivo de impacto

El dispositivo de impacto se ha de limpiar con el cepillo incluido en la maleta tras 1000 a 2000 mediciones. Para ello, desenrosque el anillo de apoyo, retire el cuerpo de impacto e introduzca girando el cepillo unas cinco veces en sentido contrario a las agujas del reloj en el interior del tubo guía hasta el final y extráigalo de nuevo. A continuación se monta de nuevo el cuerpo de impacto y se enrosca nuevamente el anillo de apoyo.

- Tras emplear el dispositivo de impacto se deberá soltar el fuelle.
- ¡Para la limpieza del dispositivo de impacto no se utilizarán ni solventes ni lubricantes!

11.1.1 Calibración

El aparato debe ser controlado con ayuda de un bloque de comparación de dureza, antes de empezar las mediciones. Realizadas 3 á 5 medidas se obtendrá un promedio y la desviación estándar. Este resultado debe encontrarse entre los límites indicados en la tabla 2 del Anexo (página 39)

11.2 Mantenimiento

Si el error de medición del aparato en las mediciones en el bloque de comparación de la dureza suministrado es superior a los límites señalados en

la Tabla 2 (ver páginas 39 del anexo), se deberá reemplazar el cuerpo de impacto de la sonda. En este caso se recomienda enviar el dispositivo de impacto al servicio técnico para una correcta calibración.

Si se produce otro tipo de averías en el funcionamiento, se recomienda enviar el aparato completo a nuestro Servicio técnico. No se garantiza el derecho a indemnizaciones si las reparaciones han sido efectuadas por personal externo.

12 Conservación y transporte

El durómetro ha de permanecer a temperatura ambiente y protegido de las perturbaciones provocadas por los campos electromagnéticos fuertes, las sustancias corrosivas, la humedad y el polvo.

Para transportar el aparato, se recomienda utilizar el embalaje original.

13 Información sobre el desechado



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.

English

Consumers are legally required to dispose of batteries at suitable collection points, vending points or dispatch bays. The crossed-out wheeled bin means that batteries must not be disposed of in the household waste. Pb, Cd and Hg designate substances that exceed the legal limits.

Français

La législation exige des consommateurs le dépôt des piles usagées dans un lieu de collecte approprié, un point de vente ou un entrepôt d'expédition. La poubelle barrée signifie qu'il est interdit de jeter les piles et les batteries avec les ordures ménagères. Pb, Cd et Hg désignent les substances dont les valeurs dépassent les limites légales.

Italiano

Per legge, i consumatori sono obbligati a depositare le batterie esaurite presso i punti di raccolta, i punti di vendita o i magazzini di spedizioni. Il simbolo del contenitore dei rifiuti sbarrato indica che è vietato smaltire le batterie con i rifiuti domestici. Pb, Cd e Hg indicano le sostanze presenti con valori superiori alla norma.

Deutsch

Verbraucher sind gesetzlich verpflichtet Altbatterien zu einer geeigneten Sammelstelle/Verkaufsstelle/Versandlager zu bringen. Die durchgestrichene Mülltonne bedeutet: Batterien und Akkus dürfen nicht in den Hausmüll. Pb, Cd und Hg bezeichnet Inhaltsstoffe die oberhalb der gesetzlichen Werte liegen.

14 Datos técnicos

Área de medición	170 HLD hasta 960 HLD
Dirección del impacto	360°
Escala de dureza	HL, HB, HRB, HRC, HV, HS y resistencia a la tracción
Estadística	Media, mínimo, máximo, diferencia estándar. Se pueden eliminar los valores de calidad dudosa.
Pantalla	LCD de 320x240 píxeles, 65536 colores
Memoria de datos	500.000 conjuntos de datos con fecha, hora y análisis BUENO/MALO y dirección del impacto
Suministro de corriente	Batería de iones de litio recargable integrada. Recarga, mediante el adaptador de corriente alterna o desde una entrada USB del PC.
Duración del servicio	aprox. 16 horas. aprox. 3 horas de tiempo de carga con adaptador, aprox. 6 horas de tiempo de carga mediante la unidad USB del PC.
Interfaz de datos	USB-A
Temperaturas	para el servicio, de 10°C a 40°C; para el almacenamiento, de -10°C a 60°C
Dimensiones	Altura 22 mm Anchura 79 mm Profundidad 135 mm
Peso	425 g incluido dispositivo de impacto D y cable

La exactitud y la capacidad de reproducción de los valores de medición se presenta en la tabla 2

Tabla 2 Exactitud y reproducibilidad

Nº	Tipo de dispositivo de impacto	Dureza del bloque de comparación de dureza Leeb	Error en la medida	Desviación estándar
1	D	760 ±30 HLD 530 ±40 HLD	±6 HLD ±10 HLD	6 HLD 10 HLD
2	DC	760 ±30 HLDC 530 ±40 HLDC	±6 HLDC ±6 HLDC	6 HLD 10HLD
3	DL	878 ±30 HLDL 736 ±40 HLDL	±12 HLDL	12 HLDL
4	D+15	766 ±30 HLD+15 544 ±40 HLD+15	±12 HLD+15	12 HLD+15
5	G	590 ±40 HLG 500 ±40 HLG	±12 HLG	12 HLG
6	C	822 ±30 HLC 590 ±40 HLC	±12 HLC	12 HLC

15 ANEXOS

15.1 ANEXO 1

Tabla 3: Rangos de conversión

Material	Escala de dureza	Dispositivo de impacto				
		D / DC	D+15	C	G	DL
Acero y fundición de acero	HRC	20,0 – 68,4	20,0 – 68,4	20,0 – 68,4		20,0 – 68,4
	HRB	38,4 – 99,5	38,4 – 99,5	38,4 – 99,5	47,7 – 99,9	38,4 – 99,5
	HB	81 – 654	81 – 654	81 – 654	90 – 646	81 – 654
	HV	81 – 955	81 – 955	81 – 955		81 – 955
	HS	29,7 – 99,5	29,7 – 99,5	29,7 – 99,5		29,7 – 99,5
	MPa / N/mm ²	258-2180			304-1551	
Acero bonificado, bonificado	HRC	20,0 – 68,4				
	HRB	38,4 – 99,5			47,7 – 99,9	
	HB	81 – 654			90 – 646	
	HV	81 – 955				
	HS	29,7 – 99,5				
	MPa / N/mm ²	654-1454			651-1436	
Acero bonificado, calcinado	HRC	20,0 – 68,4				
	HRB	38,4 – 99,5			47,7 – 99,9	
	HB	81 – 654			90 – 646	
	HV	81 – 955				
	HS	29,7 – 99,5				
	MPa / N/mm ²	460-826			503-823	
Acero bonificado, endurecido	HRC	20,0 – 68,4				
	HRB	38,4 – 99,5			47,7 – 99,9	
	HB	81 – 654			90 – 646	
	HV	81 – 955				
	HS	29,7 – 99,5				
Acero para trabajo en frío	HRC	20,4 – 67,1	20,4 – 67,1	20,4 – 67,1		
	HV	80 – 898	80 – 898	80 – 898		
Acero inoxidable	HRB	46,5 – 101,7				
	HB	85 – 655				
	HV	85 – 802				
Hierro fundido gris	HB	93 – 334			92 – 326	
Grafito	HB	131 – 387			127 – 364	

esferoidal						
Aleaciones de fundición de aluminio	HB	19 – 164			32 – 168	
	HRB	23,8 – 84,6			23,8 – 85,5	
Latón (aleaciones de cobre-cinc)	HB	40 – 173				
	HRB	13,5 – 95,3				
Bronce (aleaciones de cobre-aluminio / cobre-zinc)	HB	60 – 290				
Aleaciones de cobre	HB	45 – 315				

Tabla 4: Propiedades de los dispositivos de impacto

Tipo del dispositivo de impacto	DC/D/ DL	D+15	C	G
Energía del impacto	11 mJ	11 mJ	2,7 mJ	90 mJ
Masa del cuerpo de impacto	5,5 g /DL: 7,2 g	7,8 g	3,0 g	20,0 g
Dureza de la punta de comprobación	1600 HV	1600 HV	1600 HV	1600 HV
Diámetro de la punta de comprobación	3 mm	3 mm	3 mm	5 mm
Material de la punta de comprobación	Carburo de wolframio	Carburo de wolframio	Carburo de wolframio	Carburo de wolframio
Diámetro del dispositivo de impacto	20 mm	20 mm	20 mm	30 mm
Longitud del dispositivo de impacto	86(147)/75 mm	162 mm	141 mm	254 mm
Peso del dispositivo de impacto	50 g	80 g	75 g	250 g
Dureza máxima de la prueba	940 HV	940 HV	1000 HV	650 HB

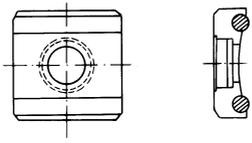
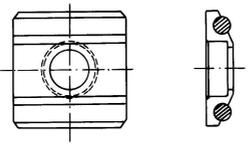
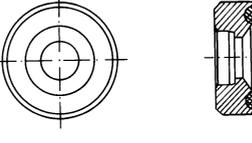
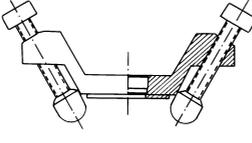
Tabla 5: Requisitos de la muestra

Requisitos	Dispositivos de impacto			
	DC/D/ DL	D+15	C	G
Superficie Rugosidad Ra / Rt clase ISO	2 μm /10 μm N7	2 μm /10 μm N7	0,4 μm / 2,5 μm N5	7 μm / 30 μm N9
Peso mínimo de la prueba				
Para la medición directa	> 5 kg	> 5 kg	> 1,5 kg	> 15 kg
Sobre una superficie estable	2 – 5 kg	2 – 5 kg	0,5 – 1,5 kg	5 – 15 kg
Grosor mínimo del endurecimiento de la superficie	$\geq 0,8$ mm	$\geq 0,8$ mm	$\geq 0,2$ mm	

Tabla 6: Tamaño de las huellas en diferentes durezas y dispositivos de impacto

Dureza	Dispositivo				
	D / DC	D+15	C	G	DL
con 300 HV, 30 HRC Diámetro/ profundidad	0,54 mm/ 24 μm	0,54 mm/ 24 μm	0,38 mm/ 12 μm	1,03 mm/ 53 μm	0,54 mm/ 24 μm
con 600 HV, 55 HRC Diámetro/ profundidad	0,45 mm/ 17 μm	0,45 mm/ 17 μm	0,32 mm/ 8 μm	0,90 mm/ 41 μm	0,45 mm/ 17 μm
con 800 HV, 63 HRC Diámetro/ profundidad	0,35 mm/ 10 μm	0,35 mm/ 10 μm	0,30 mm/ 7 μm		0,35 mm/ 10 μm

Tabla 7: Accesorios opcionales

Nº	Modelo	Boceto del anillo de colocación	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 esferas SR10 - SR 15
8	K14.5-30		para esferas SR14,5 - SR 30
9	HK11-13		para cuerpos huecos SR11 hasta SR13
10	HK12.5-17		para cuerpos huecos SR12,5 hasta SR17
11	HK16.5-30		para cuerpos huecos SR16,5 hasta SR30
12	UN		para superficies convexas, Radio ajustable R10 - ∞

Tenemos disponible un juego completo de estos anillos como accesorio especial.

15.2 ANEXO 2: Información sobre la licencia

El soporte lógico integrado en el aparato contiene software proveniente de otros fabricantes. La siguiente información se refiere a la que ellos entregan.

- 1) Software distribuido bajo la licencia pública general de GNU (GNU General public license (GPL)); o bajo la licencia pública general reducida de GNU (GNU Lesser general public license (LGPL)). De acuerdo a los términos de ambas licencias, si el usuario final lo requiriese, se le entregará una copia del código-fuente subordinado a las licencias GPL o LGPL. Ese código se distribuirá sin garantía alguna, en cuanto a la posibilidad de comercialización o la apropiación con propósitos determinados. La oferta de dejar a disposición el código, siempre y cuando el usuario lo requiera concluirá a los tres años de entregado nuestro producto al cliente. En relación a este tema, por favor dirigirse a BAQ GmbH.
- 2) Crc16.c.
Copyright 2001-2010 Georges Menie (www.menie.org) .Todos los derechos reservados. La distribución y uso en forma de fuente o binaria con o sin modificación,están permitidas siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:
 - La redistribución del código fuente debe contener la información de derechos de autor mencionada más arriba, esta lista de condiciones y la siguiente exención de responsabilidad.
 - La redistribución en forma binaria debe reproducir la información de derechos de autor ya mencionada, esta lista de condiciones y la exención de responsabilidad siguiente en la documentación y/o otros materiales incluidos en la distribución.
 - Se prohíbe el uso de los nombres de la Universidad de California, Berkeley y sus colaboradores para apoyar o promover productos derivados de este software sin el permiso escrito previamente solicitado.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE REGENTS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE REGENTS AND CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.



BAQ GmbH
Hermann-Schlichting-Str. 14
38110 Braunschweig
Germany
www.baq.de
Tel.: +49 5307 95 102-0
Fax: +49 5307 95 102-20
baq@baq.de