



Del inventor del revolucionario durómetro portátil «Equotip»

El nuevo Equotip Piccolo 2 / Bambino 2 con mecanismo de liberación y carga en un solo movimiento



Piccolo 2: para control en tiempo real y conversiones específicas del usuario

Ejemplo de aplicación 1: el tratamiento térmico del metal permite modificar las propiedades mecánicas para que el metal sea más duro, fuerte y resistente a los impactos. El durómetro Piccolo 2 se utiliza para controlar y documentar el fortalecimiento de los componentes metálicos de alta integridad para la industria automovilística.

«Llevamos utilizando Equotip muchos años, pero esta aplicación es la primera que proporciona una gestión en tiempo real de los datos de medición mediante la utilización de un sistema automatizado. De esta forma, se minimiza el error humano.» Director de calidad, seguridad y medio ambiente, Saint-Jean Industries.

Ejemplo de aplicación 2: la tecnología de elevación automatizada está sujeta a criterios muy exigentes que el fabricante debe cumplir a lo largo de todo el proceso de fabricación. La portabilidad del Piccolo 2 es ideal para realizar ensayos en componentes de elevación voluminosos.

Bambino 2: para comprobaciones rápidas de dureza in situ

Ejemplo de aplicación 1: el desgaste por fricción puede provocar fallos muy graves en los componentes de ingeniería, por ejemplo, en las turbinas de plantas energéticas donde las piezas tienen que soportar un estrés mecánico muy alto. El Bambino 2 con la sonda DL se puede utilizar para garantizar que las ranuras, juntas y bordes sometidos a estrés mecánico tienen la dureza correcta para minimizar el desgaste por fricción.

«El alto grado de repetición de las mediciones distingue al Equotip frente a los productos de la competencia. El durómetro Bambino 2 ofrece accesibilidad a los espacios más estrechos en los espárragos a través de la delgada punta DL.» Voith Siemens Hydro Power Generation.

Ejemplo de aplicación 2: la laminación en frío suele utilizarse para disminuir el grosor de la chapa metálica. Para evitar la rotura de astillas, se utiliza el durómetro Equotip y la unidad HL de dureza Leeb de Equotip para realizar ensayos de bobinas en entornos exigentes. El durómetro ultraligero Equotip Bambino 2 permite realizar ensayos intermitentes de las bobinas.

Control de la dureza de los metales

Los metales pasan por diversos procesos antes de convertirse en un producto final. Cada proceso puede tener un efecto distinto en las características mecánicas y químicas del metal. Por ejemplo, la resistencia del acero depende de su composición mecánica y las transformaciones microestructurales. Las variables macroscópicas se utilizan para controlar la calidad del producto final. La dureza es una característica del metal que puede controlarse fácilmente. En 1975, Proceq inventó el revolucionario durómetro portátil para metales "Equotip". El principio Leeb estandarizado, inventado también por Proceq, hace que la medición de la dureza del metal sea un proceso muy sencillo. El durómetro Equotip Piccolo 2 / Bambino 2 sigue la tradición de Proceq de inventar los mejores productos en su clase.



Diferencias entre el Piccolo 2 y el Bambino 2

Los durómetros Equotip Piccolo 2 y Bambino 2 son adecuados para ensayos de dureza de metales in situ donde la penetración en la muestra debe ser la más mínima posible. El diseño robusto y la gran pantalla permiten que el usuario trabaje en entornos de trabajo con mucho polvo donde la visibilidad se ve reducida. Ambos productos muestran la dureza del metal en todas las escalas comunes.

El durómetro Piccolo 2 tiene las mismas funciones que el Bambino 2, pero tiene las siguientes características adicionales:

- 1) conversiones de dureza definidas por el usuario
- 2) software Piccolink para:
 - a) control sistemático en tiempo real de la dureza
 - b) ensayos automatizados durante la producción en serie
 - c) evaluación y procesamiento de los datos medidos
 - d) control remoto de los ajustes del Piccolo 2

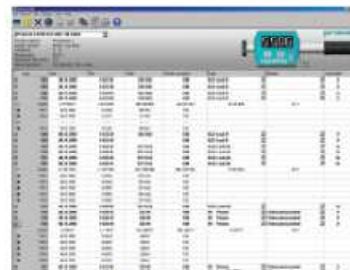
Los durómetros Equotip Piccolo 2 y Bambino 2 se suministran con un dispositivo de impacto D. Este dispositivo puede intercambiarse con un dispositivo de impacto DL opcional, el cual resulta muy útil para mediciones en zonas restringidas.



Equotip Piccolo 2



Equotip Bambino 2



Software Piccolink

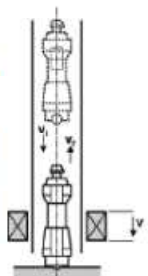
Requisitos esenciales de Equotip

Preparación de la superficie de la muestra	
Clase de rugosidad ISO	N7
Rugosidad máxima profundidad Rt	10 µm
Línea central media Ra, CLA, AA	2 µm
Penetración en muestra a 760 HLD (600 HV, 55 HRC)	
Diámetro	0,45 mm
Profundidad	17 µm

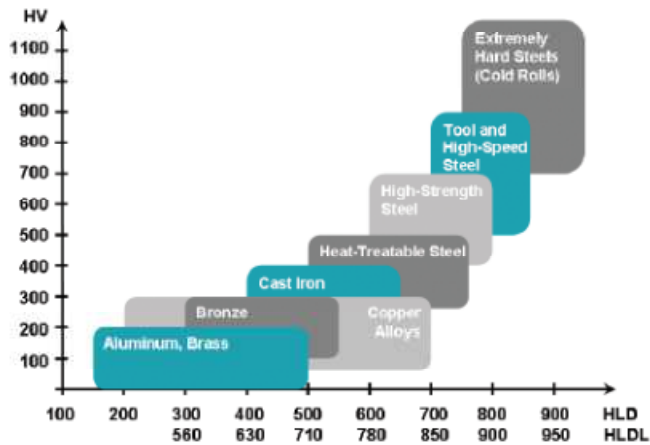
Peso mínimo de la muestra	
Forma de la muestra compacta	5 kg
Muestra sobre soporte sólido	2 kg
Muestra acoplada a soporte sólido	0,1 kg
Grosor mínimo de la muestra	
No acoplado / acoplado	25 mm / 3 mm
Grosor de la capa de la superficie	0,8 mm

Principio de dureza por rebote de Leeb de los durómetros Equotip

Los durómetros portátiles utilizados generalmente para metales, se basan en el método de rebote de Leeb inventado por Proceq SA. El durómetro Equotip Piccolo 2 / Bambino 2 funciona según el principio de Leeb, en el cual el valor de dureza se calcula comparando la energía de un cuerpo de impacto antes y después de impactar en una muestra. Este cociente energético (EQUO) se identifica en la unidad de dureza HL y se calcula comparando la velocidad de rebote y de impacto (v_r, v_i) del cuerpo de impacto. El rebote será más rápido en las muestras más duras que en las más blandas, por lo que el cociente energético será superior y se definirá como $1000 \cdot v_r / v_i$.



Conversión inmediata a escalas de dureza de metal establecidas



La dureza del metal puede mostrarse en diversas escalas de dureza: HL (Leeb), HRC (Rockwell C), HB (Brinell), HV (Vickers) y algunas más. El exclusivo mecanismo de liberación de la carga patentado del durómetro Piccolo 2 / Bambino 2 permite realizar mediciones rápidamente y visualizarlas en la escala de dureza seleccionada.

El Equotip Piccolo 2 tiene una función adicional que permite al usuario personalizar las curvas de conversión para aleaciones especiales así como también convertir las lecturas de dureza en resistencia a la tracción.

Principales accesorios



Dispositivo de impacto DL - se trata de una función que ofrece Proceq de forma exclusiva. Permite que el usuario del Piccolo 2 / Bambino 2 intercambie fácil y rápidamente los dispositivos de impacto D y DL.



Bloques de prueba - es necesario realizar de forma regular de 3 a 10 impactos de prueba en un objeto con una dureza de referencia para poder verificar el funcionamiento correcto del durómetro Equotip. Están disponibles varios bloques para pruebas dependiendo de los requisitos de dureza del usuario. Para mayor comodidad, los bloques para pruebas también indican el valor de dureza de referencia en diversas escalas.





Anillos de soporte - los durómetros Leeb trabajan apropiadamente solo cuando el cuerpo del impacto se encuentra a la distancia apropiada de la superficie de prueba durante el impacto. La amplia selección de anillos de soporte permite realizar pruebas en una gran variedad de superficies con diferentes geometrías, desde superficies planas hasta superficies cilíndricas cóncavas o convexas, o bien superficies esféricas.

Especificaciones técnicas

	Con dispositivo de impacto D	Con dispositivo de impacto DL
Rango de medición	150-950 HLD	250-970 HLDL
Dimensiones del instrumento	147,5 x 44 x 20 mm (5,71 x 1,75 x 0,79 in)	203 x 44 x 20 mm (7,99 x 1,75 x 0,79 in)
Peso del instrumento	142 g (5 oz)	152 g (5,4 oz)
	Especificaciones generales (aplicables para Piccolo 2 y Bambino 2)	
Conversiones	80-955 HV, 81-678 HB, 20-70 HRC, 38-102 HRB, 30-100 HS (solo para Equotip Piccolo 2: 274-2193 N/mm ²)	
Resolución	1 HLD / HLDL, 1 HV, 1 HB; 0,1 HRC, 0,1 HRB, 0,1 HS (solo para Equotip Piccolo 2: 1 N/mm ² Rm)	
Precisión de medición	± 4 HLD / HLDL (0,05% a 800 HLD / HLDL)	
Dureza máxima de ensayo	890 HLD (955 HV, 68 HRC)	
Energía / dirección de impacto	Compensación automática / 11 Nmm	
Sonda de punta	Carburo de tungsteno (aprox. 1500 HV), ~ 3 mm (0,12 in)	
Carcasa	Aleación de cobre de recubrimiento duro a prueba de marcas	
Batería	De litio recargable, periodo de funcionamiento hasta 20 000 impactos, corriente de carga 100 mA	
Memoria integrada	No volátil, RAM de 32 kBytes, ~ 2000 valores medidos (solo para Equotip Piccolo 2)	
Condiciones de funcionamiento	Temperatura: de -10 a +60 °C (de 14 a 140 °F), Humedad: 90% máx.	

Información para pedidos

Pieza n.º	Descripción	
352 10 001	Durómetro Equotip Piccolo 2, unidad D Durómetro Equotip Piccolo 2 con cuerpo del Impacto D, anillo de soporte pequeño (D6a) y grande (D6), cepillo de limpieza, cargador y cable USB, estuche de transporte, correa para cuello y mano Proceq (cordón), CD de producto Equotip (incluye instrucciones de funcionamiento y de actualización del firmware), certificado del producto Y software Piccolink	
352 20 001	Durómetro Equotip Bambino 2, unidad D Durómetro Equotip Bambino 2 con cuerpo del Impacto D, anillo de soporte pequeño (D6a) y grande (D6), cepillo de limpieza, cargador y cable USB, estuche de transporte, correa para cuello y mano Proceq (cordón), CD de producto Equotip (incluye instrucciones de funcionamiento y de actualización del firmware), certificado del producto	
352 10 002	Durómetro Equotip Piccolo 2, unidad D con bloque D para pruebas calibrado por Proceq Durómetro Equotip Piccolo 2 con cuerpo del Impacto D, anillo de soporte pequeño (D6a) y grande (D6), cepillo de limpieza, cargador y cable USB, estuche de transporte, correa para cuello y mano Proceq (cordón), CD de producto Y software Piccolink Y bloque D / DC para ensayos Equotip, calibrado por Proceq (~775 HLD / ~630 HV / ~56 HRC) con certificado	
352 20 002	Durómetro Equotip Bambino 2, unidad D con bloque D para pruebas calibrado por Proceq Durómetro Bambino 2 con cuerpo del Impacto D, anillo de soporte pequeño (D6a) y grande (D6), cepillo de limpieza, cargador y cable USB, estuche de transporte, correa para cuello y mano Proceq (cordón), CD de producto Equotip (incluye instrucciones de funcionamiento y de actualización del firmware), certificado del producto Y bloque D / DC para pruebas Equotip, calibrado por Proceq (~775 HLD / ~630 HV / ~56 HRC) con certificado	

Accesorios

Generalidades	
352 95 021	Kit de accesorios Equotip DL
350 01 015	Pasta de acoplamiento Equotip

Bloques para pruebas	
357 11 100	Bloque D / DC para pruebas Equotip, calibrado por Proceq (<500HLD/<225HV/<220HB)
357 12 100	Bloque D / DC para pruebas Equotip, calibrado por Proceq (~600 HLD / ~335 HV / ~325 HB / ~35 HRC)
357 13 100	Bloque D / DC para pruebas Equotip, calibrado por Proceq (~775 HLD / ~630 HV / ~56 HRC)
357 11 120	Bloque DL para pruebas Equotip, calibrado por Proceq (<710HLDL/<225HV/<220HB)
357 12 120	Bloque DL para pruebas Equotip, calibrado por Proceq (~780 HLDL / ~335 HV / ~325 HB / ~35 HRC)
357 13 120	Bloque DL para pruebas Equotip, calibrado por Proceq (~890 HLDL / ~630 HV / ~56 HRC)
357 10 109	Calibración adicional de bloque para pruebas Equotip D / DC
357 10 129	Calibración adicional de bloque para pruebas Equotip DL

Anillos de soporte	
350 03 000	Conjunto de anillos de soporte Equotip (12 unidades) adecuado para D / DC / C / E / D+15
350 03 001	Anillo de soporte Equotip Z 10-15
350 03 002	Anillo de soporte Equotip Z 14,5-30
350 03 003	Anillo de soporte Equotip Z 25-50
350 03 004	Anillo de soporte Equotip HZ 11-13
350 03 005	Anillo de soporte Equotip HZ 12,5-17
350 03 006	Anillo de soporte Equotip HZ 16,5-30
350 03 007	Anillo de soporte Equotip K 10-15
350 03 008	Anillo de soporte Equotip K 14,5-30
350 03 009	Anillo de soporte Equotip HZ 11-13
350 03 010	Anillo de soporte Equotip HZ 12,5-17
350 03 011	Anillo de soporte Equotip HZ 16,5-30
350 03 012	Anillo de soporte Equotip UN

Garantías

Garantía estándar	Dispositivo indicador electrónico: 24 meses Piezas y accesorios mecánicos y electromecánicos: 6 meses
Garantía ampliada	Al comprar una unidad Equotip Piccolo 2 / Bambino 2, es posible adquirir una garantía de 36 meses adicionales como máximo para el dispositivo indicador electrónico. La garantía adicional debe solicitarse en el momento de la compra o hasta 90 días después de la fecha de compra.

Estándares y normas aplicados

DIN 50156 (2007), DGZfP Directiva MC 1 (2008), Directiva VDI / VDE 2616 Documento 1 (2002), ISO 18625 (2003), ASTM A956 (2006), GB / T 17394 (1998), JB / T 9378 (2001), JIG 747 (1999), CNAL T0299 (2008), JIS B7731 (2000)