



HDT-RT151

**MOTORIZADO DIGITAL ROCKWELL HARDNESS
MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL COMPROBADOR**



Precauciones

1. Antes de utilizarlo, lea atentamente el 'Manual de instrucciones' para comprender en detalle los pasos de funcionamiento y las precauciones del durómetro, con el fin de evitar daños en el durómetro o accidentes de seguridad debidos a un uso inadecuado.
2. Retire con cuidado la brida para cables y la cinta antivibraciones al instalar y depurar el durómetro.
3. La toma de corriente del durómetro debe ser monofásica de tres clavijas, y el terminal de tierra debe cumplir los requisitos de conexión a tierra de protección especificados.
4. Está estrictamente prohibido desmontar y montar por su cuenta los componentes eléctricos del durómetro y la posición de instalación de la toma del interruptor. Si lo desmonta y monta sin autorización, puede provocar un accidente.
5. Durante el proceso de aplicación o retirada de la fuerza de prueba y el proceso de mantenimiento de la fuerza de prueba, el durómetro no puede girar la rueda giratoria del tornillo.

Índice

- I. Breve introducción al durómetro
- II. Parámetros técnicos
- III. Instalación de los durómetros
- IV. Introducción a las funciones de las teclas del panel
- V. Uso correcto de los durómetros
- VI. Mantenimiento y precauciones de los durómetros

I. Brief introduction of hardness tester

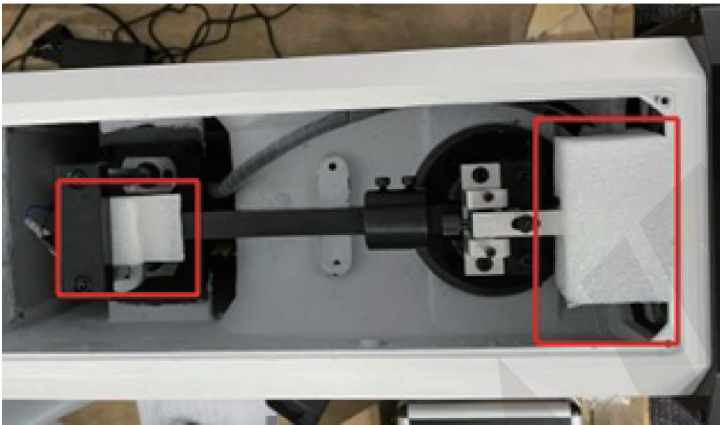
- 1.1 La dureza es uno de los indicadores importantes de las propiedades mecánicas de los materiales, y la prueba de dureza es un medio importante para juzgar la calidad de los materiales o piezas metálicas.
Dado que la dureza de los metales tiene una relación correspondiente con otras propiedades mecánicas, la mayoría de los materiales metálicos pueden calcular aproximadamente otras propiedades mecánicas, como la resistencia, la fatiga, la fluencia y la abrasión, midiendo la dureza.
- 1.2 El durómetro Rockwell con pantalla táctil se muestra en una novedosa pantalla grande, que tiene una buena fiabilidad, operatividad e intuitividad. Es un producto de alta tecnología que integra la electromecánica. Sus principales funciones son las siguientes:
 - 1.2.1 Selección de la escala de dureza Rockwell;
 - 1.2.2 Valores de conversión entre escalas de dureza;
 - 1.2.3 Impresión de los resultados de la prueba de dureza.

II. Technical parameters

- 2.1 Fuerza de prueba inicial: 98,07 N (10 kg) con una tolerancia de $\pm 2,0\%$.
- 2.2 Fuerza de prueba total: 588,4 N (60 kg), 980,7 N (100 kg), 1471 N (150 kg) con una tolerancia de $\pm 1,0\%$.
- 2.3 Especificaciones del penetrador:
 - 2.3.1 Penetrador Rockwell de diamante
 - 2.3.2 Penetrador de bola de $\phi 1,5875$ mm
- 2.4 Tensión de alimentación: CA 220 V $\pm 5\%$, 50-60 Hz
- 2.5 Control de retardo: ajustable de 2 a 60 segundos
- 2.6 Altura máxima de la pieza sometida a ensayo: 230 mm
- 2.7 Garganta: 170 mm
- 2.8 Dimensiones del durómetro (longitud x anchura x altura) 475 x 200 x 700 (mm)
- 2.9 Peso aproximado del durómetro: 70 kg.
- 2.10 Escala de ensayo de dureza Rockwell, penetrador, fuerza de ensayo y rango de aplicación (las escalas más utilizadas para el ensayo de dureza Rockwell son A, B y C) (Tabla 1).

III. Instalación de tres durómetros

- 3.1 Condiciones de trabajo:
- 3.1.1 A temperatura ambiente entre 10 y 30 grados Celsius;
 - 3.1.2 La humedad relativa interior no supera el 65 %;
 - 3.1.3 En un entorno sin vibraciones, sin medios corrosivos alrededor.
- 3.2. Desembalaje e instalación:
- 3.2.1 Corte la cinta de embalaje de la caja, desatornille el tornillo de la parte inferior de la caja de madera para retirar la tapa y saque la caja de accesorios.
 - 3. 2. 2 Utilice una llave inglesa para desatornillar los dos pernos hexagonales M10 de la placa inferior y separe el durómetro de la placa inferior (preste atención a la seguridad).
 - 3.2.3 Abra la cubierta superior de la máquina y saque el relleno de esponja del interior (como se muestra en la figura).



- 3.2.4 Después de desembalar, coloque el durómetro en posición horizontal sobre un banco de trabajo estable, cuya nivelación no debe exceder 1 mm/m. Al mismo tiempo, abra un orificio en la posición adecuada del banco de trabajo (Figura 1), de modo que el tornillo de elevación pueda funcionar con normalidad. Se recomienda que la altura del banco de trabajo sea de unos 500 mm.

Tabla 1

regla	Tipo de cabeza	Prueba inicial fuerza	Fuerza total de prueba(N)	Ámbito de aplicación
HRA	Diamante penetrador	98.07 N (10kg)	588.4 (60kg)	Carburo, acero al carburo, acero cementado, chapa de acero endurecido
HRD			980.7(100kg)	Chapa de acero, acero endurecido en superficie
HRC			1471(150kg)	Acero endurecido, acero templado y revenido, hierro fundido enfriado.
HRF	588.4 (60kg)		Hierro fundido, aluminio, aleación de magnesio, aleación para rodamientos, aleación de cobre recocido, chapa fina de acero dulce, etc.	
HRB	penetrador esférico φ1.5875 mm (1/16 pulgada)		980.7(100kg)	Acero dulce, aleación de aluminio, aleación de cobre, hierro maleable, acero recocido
HRG			1471(150kg)	Bronce fosforoso, bronce de berilio y hierro maleable
HRH	penetrador esférico φ3.175 mm (1/8 pulgada)		588.4 (60kg)	Materiales blandos como aleaciones para rodamientos, estaño, plásticos duros.
HRK			1471(150kg)	
HRE			980.7(100kg)	
HRL	Puntero esférico φ6.35 mm (1/4 pulgada)		588.4 (60kg)	
HRM			980.7(100kg)	
HRR	Puntero esférico φ12.7 mm (1/2 pulgada)		588.4 (60kg)	

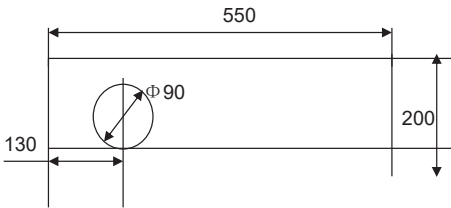


fig. 1

- Nota:
- 1. Abra la cubierta superior de la máquina y retire la esponja que hay en su interior.

2. Esta máquina es una máquina de control electrónico, sin pesas, ¡se puede utilizar cuando está encendida!

3.3 Relación correspondiente entre la fuerza de ensayo seleccionada y la aplicación de peso (Tabla 2)

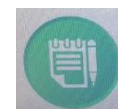
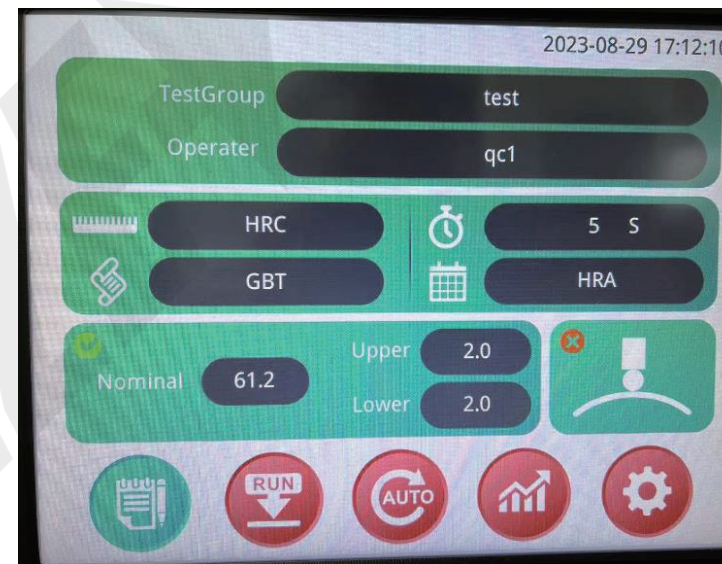
tabla 2

HRA	(20~75) HRA	± 2HRA
	(>75~88) HRA	± 1.5HRA
HRB	(20~45) HRB	± 4HRB
	(>45~80) HRB	± 3HRB
	(>80~100) HRB	± 2HRB
HRC	(20~70) HRC	± 1.5HRC
HRD	(40~70) HRD	± 2HRD
	(>70~77) HRD	± 1.5HRD
	(>90~100) HRE	± 2HRE
HRF	(60~90) HRF	± 3HRF
	(>90~100) HRF	± 2HRF
HRG	(30~50) HRG	± 6HRG
	(>50~75) HRG	± 4.5HRG
	(>75~94) HRG	± 3HRG
HRH	(80~100) HRH	± 2HRH
HRK	(40~60) HRK	± 4HRK
	(>60~80) HRK	± 3HRK
	(>80~100) HRK	± 2HRK
HRE	(70~90) HRE	± 2.5HRE
HRL	(100~120) HRL	± 1.2HRL
HRM	(85~110) HRM	± 1.5HRM
HRR	(114~125) HRR	± 1.2HRR

IV. Introducción a las funciones

Encienda el interruptor de alimentación situado en la parte posterior del cuerpo de la máquina y aparecerá la interfaz de funcionamiento en la pantalla.

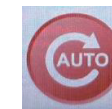
Interfaz principal de la máquina:



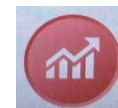
Configuración de la interfaz



Interfaz de pruebas



Interfaz de visualización



Interfaz del gráfico



Interfaz de configuración del programa

4.1.1 Configuración de la interfaz

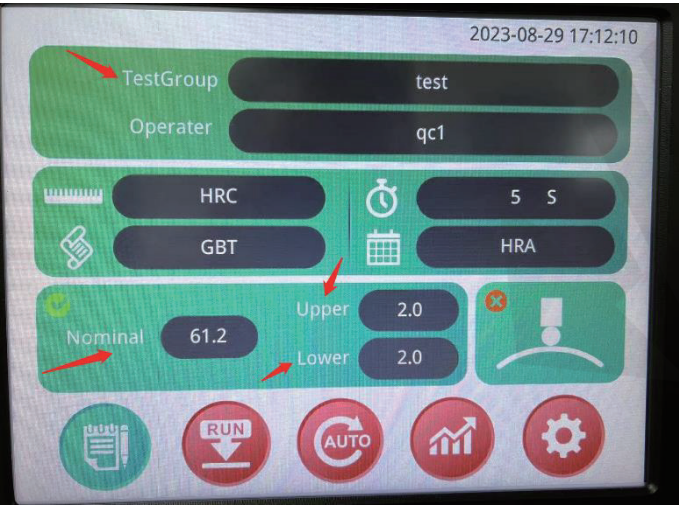
4.1.1.1 Seleccione la escala que se va a probar (como se muestra en la figura).



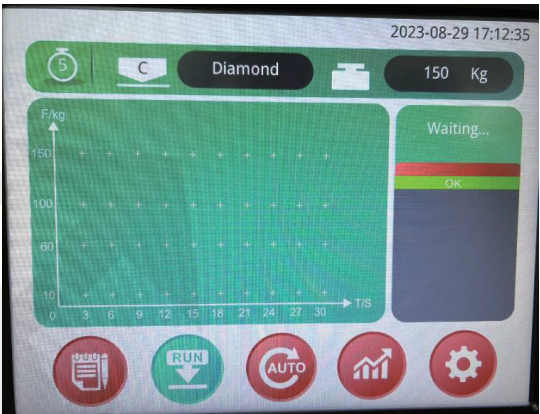
4.1.1.2 Seleccione la escala que desea convertir (como se muestra en la figura).



4.1.1.3 Según las necesidades de los usuarios, los grupos de prueba y los evaluadores pueden configurarse por sí mismos. Al mismo tiempo, el rango de dureza cualificado puede seleccionarse según el producto del usuario, y el producto de prueba puede seleccionarse rápidamente para aprobar o suspender.



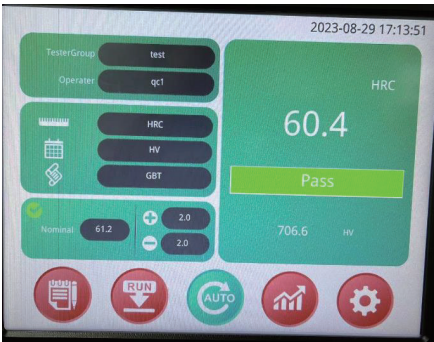
4.1.2 Interfaz de prueba



4.1.2.1 Después de seleccionar la escala de prueba correspondiente en la interfaz de configuración, la interfaz de prueba ajustará automáticamente la fuerza de prueba correspondiente y el penetrador seleccionado. Consulte:

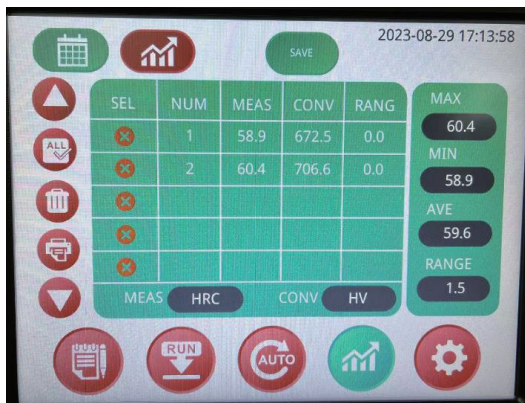
regla	Fuerza de prueba (N)	Penetrador correspondiente
HRA	588.4 (60kg)	Penetrador de diamante/Diamante
HRB	980.7(100kg)	Bola de acero sangría/1.5875 mm
HRC	1471(150kg)	Penetrador de diamante/Dianond

4.1.3 Interfaz de visualización (resultados de la prueba de visualización)



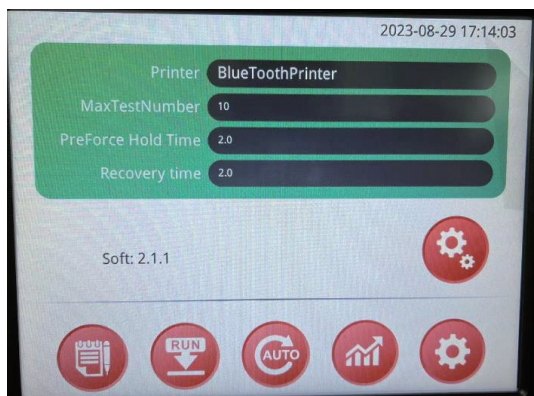
4.1.4 Interfaz del gráfico

Esta interfaz puede mostrar el valor máximo, el valor mínimo, el valor medio y el rango de desviación de cada grupo, y permite eliminar e imprimir datos, entre otras funciones.



4.1.5 Interfaz del programa

Esta página se puede utilizar para configurar el idioma, el número de veces para cada grupo, el tipo de prueba y mostrar la fecha y la hora (mantenga pulsada la fecha para modificarla).

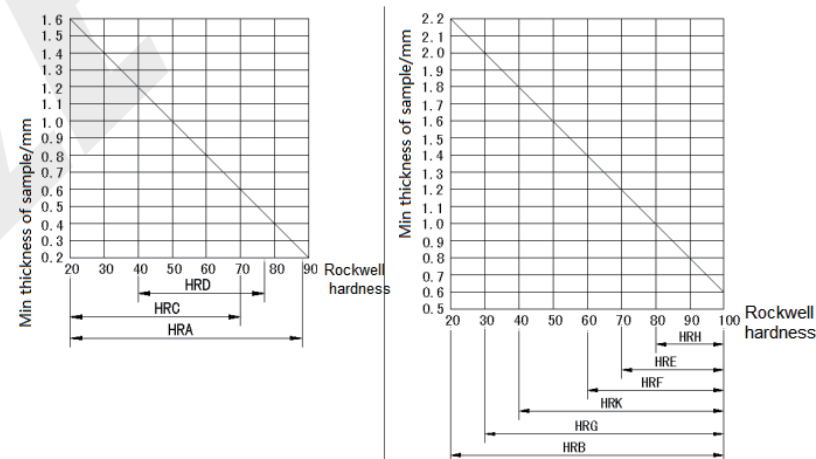


V. Uso correcto de cinco durómetros

5.1 Preparación antes del uso

5.1.1 La superficie de la pieza sometida a ensayo debe ser lisa, estar libre de suciedad, incrustaciones, picaduras y marcas evidentes de procesamiento. La superficie de apoyo de la muestra y la plataforma de ensayo deben estar limpias para garantizar un buen sellado.

5.1.2 El espesor mínimo de la pieza de ensayo debe ser superior a 10 veces la profundidad de la indentación. Después del ensayo, no debe haber rastros visibles de deformación en la parte posterior de la pieza de ensayo.



5.1.3 La pieza sometida a ensayo debe colocarse de forma estable en la plataforma de ensayo y no debe moverse durante el proceso de aplicación de la fuerza de ensayo, que puede aplicarse verticalmente sobre la pieza.

5.1.4 Elija el banco de ensayo adecuado en función de la forma y el tamaño de la pieza sometida a ensayo. Si la pieza sometida a ensayo es irregular, se puede fabricar un dispositivo de fijación especial de acuerdo con la forma geométrica específica para que el valor mostrado en el ensayo de dureza sea correcto.

5.1.5 Cuando la pieza sometida a ensayo es cilíndrica, se debe utilizar un banco de ensayo tipo 'V' y los resultados del ensayo deben corregirse, siendo todos los valores corregidos valores positivos. Tabla de corrección de la dureza Rockwell para ensayos en superficies cilíndricas convexas (Tabla 3).

Tabla 3

Valor de dureza (HR)	Diámetro de la muestra cilíndrica (mm)								
	6	10	13	16	19	22	25	32	38
	Cantidad de corrección de la escala Rockwell A, C, D (HR)								
20				2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0
25			3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0
30			2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5
35		3.0	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5
40		2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
45	3.0	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5
50	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
55	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0
60	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
65	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
70	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
75	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0
80	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0
85	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
90	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
Hardness value (HR)	Diámetro de la muestra cilíndrica (mm)								
	6	10	13	16	19	22	25		
	Corrección de las escalas Rockwell B, F, G (HR)								
20					4.5	4.0		3.5	3.0
30				5.0	4.5	3.5		3.0	2.5
40				4.5	4.0	3.0		2.5	2.5
50				4.0	3.5	3.0		2.5	2.0
60		5.0		3.5	3.0	2.5		2.0	2.0
70		4.0		3.0	2.5	2.0		2.0	1.5
80	5.0	3.5		2.5	2.0	1.5		1.5	1.5
90	4.0	3.0		2.0	1.5	1.5		1.5	1.0
100	3.5	2.5		1.5	1.5	1.0		1.0	0.5

5.2 Secuencia de funcionamiento del durómetro (tomando como ejemplo el bloque de dureza estándar de alto valor HRC)

5.2.1 Saque la plataforma grande y el bloque de dureza estándar con alto valor HRC de la caja de accesorios (limpie el aceite de la superficie de la plataforma y del bloque de dureza).



5.2.2 En la interfaz de configuración, seleccione HRC como escala de medición, haga clic en la interfaz de prueba y el programa identificará automáticamente la fuerza de prueba correspondiente 1471 N (150 kg) y el penetrador de diamante (compruebe si el penetrador de la máquina es un penetrador de diamante).



5.2.3 Gire la rueda manual del tornillo de la rueda giratoria en el sentido de las agujas del reloj y la varilla del tornillo se elevará.

El bloque de dureza estándar debe entrar en contacto con el penetrador lentamente y sin impactos hasta que el durómetro de la interfaz de prueba entre en la posición OK y suene el zumbador. En ese momento, se ha aplicado la fuerza de ensayo inicial y el banco de ensayo deja de elevarse. (Cuando la velocidad de elevación del banco de ensayo es demasiado rápida y el valor mostrado supera el valor OK, el zumbador sonará durante un tiempo prolongado, lo que indica que hay un error de funcionamiento. Se debe bajar el banco de ensayo y sustituir el punto de ensayo).

5.2.4 Cuando se arranca el motor, la fuerza de ensayo principal se carga automáticamente, el tiempo de espera es de 5 segundos, los segundos cuentan hacia atrás hasta 0, el motor gira, la fuerza de ensayo principal se descarga automáticamente y se mantiene la fuerza de ensayo inicial. Suena el zumbador y se lee el valor de dureza en el área de visualización de dureza.

5.2.5 Gire la rueda giratoria en la dirección opuesta, el banco de pruebas desciende, sustituya el punto de prueba y repita la operación anterior.

5.2.6 Hay al menos cinco puntos de prueba en cada muestra (el primer punto no se cuenta). Para la inspección de grandes lotes de piezas, los puntos de prueba pueden reducirse adecuadamente.

5.2.7 Pulse el botón 'Imprimir' para imprimir. Hecho.

Nota: Después de aplicar la fuerza de prueba inicial, no se pueden seleccionar los ajustes de la interfaz, y deben configurarse después de girar el tornillo en sentido antihorario y bajarlo.

VI. Mantenimiento y precauciones del durómetro

6.1 El personal encargado de la prueba debe cumplir con los procedimientos operativos y, a menudo, puede utilizar bloques estándar para calibrar el instrumento antes y después de la prueba. En el caso de los durómetros que no se utilizan con frecuencia, se deben realizar varias mediciones de dureza en el bloque estándar después de la puesta en marcha, y la pieza de prueba debe someterse a prueba después de la estabilización.

6.2 Durante la prueba de dureza, está estrictamente prohibido girar el volante de tornillo al añadir la fuerza de prueba, mantenerla o retirarla.

6.3 El uso de bloques de dureza solo puede realizarse en la superficie de trabajo, y la distancia entre dos indentaciones adyacentes y el centro al borde de la indentación no debe ser inferior a 3 mm.

6.4 Al transportar el durómetro, asegúrese de que toda la máquina esté en posición vertical hacia arriba. Primero se debe desconectar el enchufe de alimentación.

6.5 El durómetro debe mantenerse limpio y cubierto con una funda antipolvo después de la prueba.

El bloque de dureza y el penetrador de bola se recubren con aceite antioxidante después de su uso para evitar la oxidación.

6.6 El durómetro debe someterse a una verificación periódica, al menos una vez al año, para garantizar su precisión.

6.7 Solución de problemas comunes del durómetro:

6.7.1 Cuando el durómetro tenga algún problema, debe repararse poniéndose en contacto con nosotros, aunque los fallos comunes pueden resolverse por sí mismos (Tabla 4).

tabla 4

Problema	Posibles causas	Método de exclusión
Tornillo de elevación atascado	El espacio entre el tornillo de elevación es muy pequeño, y las pequeñas hebras o la suciedad pueden provocar atascos.	Retire la cubierta protectora del tornillo elevador, limpie la rosca con un paño limpio y, a continuación, sujete el mango con ambas manos para subir y bajar el tornillo elevador (no se permite frotar el tornillo con papel de lija).
La desviación del valor indicado de dureza es grande.	1. Indentador dañado 2. Elección incorrecta de la fuerza de ensayo 3. La fuerza de ensayo total o el indentador se han seleccionado incorrectamente	1. Sustituya el penetrador de diamante o el penetrador de bola. 2. Compruebe la escala de ensayo seleccionada en la interfaz de configuración. 3. Seleccione la fuerza de ensayo y el penetrador según los requisitos de la tabla 1.