



www.insize.com



HDT-VH SERIES
DURÓMETRO DIGITAL VIVKERS
MANUAL DE FUNCIONAMIENTO



1. Introducción

1.1 Descripción general de la máquina

En primer lugar, gracias por elegir los productos de nuestra empresa y por consultar este manual.

El durómetro Vickers es adecuado para realizar pruebas en estructuras metálicas, incluyendo piezas pequeñas, láminas finas, láminas metálicas, alambres, capas endurecidas finas y recubrimientos galvanizados. También se puede utilizar para probar materiales no metálicos como el vidrio, las joyas y la cerámica, que no se pueden probar con el método de ensayo Rockwell y otras fuerzas de ensayo relativamente altas. En particular, puede seguir la estructura de los metales y probar la dureza interna de materiales como el endurecimiento por inducción o la carburación.

El durómetro Vickers es un producto de alta tecnología que integra óptica, mecánica y electrónica. El durómetro tiene un diseño novedoso, buena fiabilidad, operatividad y repetibilidad, y es un producto ideal para probar la dureza Vickers.

Esta máquina adopta programación en lenguaje C, un sistema de medición óptica de alto aumento, una estructura óptica de doble canal y nuevas tecnologías como la detección optoelectrónica y optoelectrónica. Pulsando botones, es posible introducir la longitud de la indentación para la medición, mostrar el valor de dureza en la pantalla LCD, convertir la escala, la fuerza de prueba, el tiempo de retención de la fuerza de prueba y los tiempos de medición.

El durómetro también se puede configurar según las necesidades especiales de los usuarios, ya que es capaz de tomar fotos de la indentación medida y de la estructura metalográfica del material, utilizando un dispositivo de medición visual y un dispositivo de medición automática de la indentación, así como de medir la dureza Knoop.

1.2 Los principios de la dureza Vickers y la dureza Knoop

1.2.1 Vickers HV

La prueba de dureza Vickers consiste en utilizar un penetrador de diamante rómbico de 136 ° para presionar la superficie del objeto sometido a prueba con una fuerza de prueba específica (F).

Después de mantener la fuerza de ensayo durante un tiempo específico, se retira la fuerza de ensayo y se mide la diagonal de la indentación (d) en la superficie de la pieza de ensayo utilizando un ocular micrométrico. Se calcula la presión media (N/mm²) soportada por la superficie cónica de la indentación, que es el valor de dureza Vickers. (Véase la figura 1.1 para más detalles).

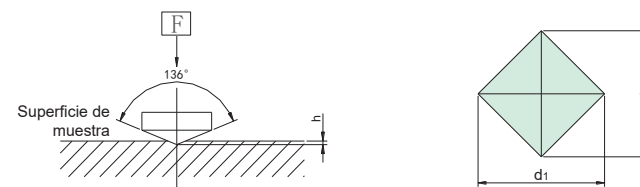


Fig. 1.1 Principio de la prueba Vickers

Fórmula de cálculo de la dureza Vickers: $HV = 0.1891 \frac{F}{d^2}$ fórmula (1-1)

En la fórmula:

HV—Dureza Vickers

F --N

d-- Indentación de dos líneas diagonales (d1, d2)
Longitud media, mm

HV Relación entre la profundidad de indentación h y la diagonal d: $h=d/7$
fórmula (1-2)

Tenga en cuenta que cuando la fuerza de prueba es kgf :

$$HV = 1.854 \frac{F}{d^2} \quad (\text{fórmula 1-3})$$

1.2.2. botón HK

El principio experimental de Knoop es el mismo que el de Vickers, salvo que el penetrador es diferente al de Vickers. Knoop es un penetrador de diamante con forma piramidal y base de diamante. La indentación perpendicular a la superficie de la pieza de ensayo tiene forma de diamante, y la relación entre las longitudes de las dos líneas diagonales es aproximadamente de 7:1 (véase la figura 1.2). Debido a las características geométricas del penetrador Knoop, la precisión diagonal medida con fuerzas de ensayo bajas es relativamente alta. La profundidad de la indentación es superficial, aproximadamente 1/30 de la diagonal larga. Debido a esta característica, el ensayo Knoop es muy adecuado para ensayar la dureza de recubrimientos finos, capas endurecidas superficialmente, copos metálicos, capas descarbonadas y metales duros y frágiles.

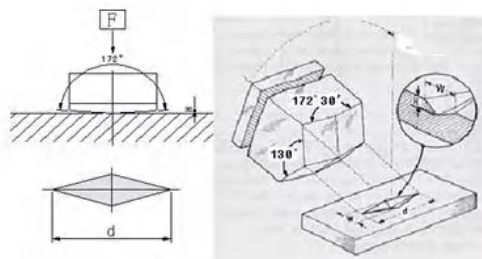


Fig. 1.2 Principio de la prueba Knoop

Fórmula para calcular la dureza Knoop: $HK = 1.4509 \frac{F}{d^2}$ (fórmula 1-4)

En la fórmula:

HK—Dureza Knoop

F -- N

d -- Longitud diagonal de la hendidura, mm

Relación entre la profundidad de indentación HK h y la diagonal d: $h=d/30$ (fórmula 1-5)

Tenga en cuenta que cuando la fuerza de prueba es kgf :

$$HK = 14.229 \frac{F}{d^2} \quad (\text{fórmula 1-6})$$

2. Parámetros técnicos principales

2.1 H DT -VH05 especificación

Fuerza de prueba	0.3kgf, 0.5kgf, 1kgf, 2kgf, 3kgf, 5kgf
Escalas Vickers	HV0.3, HV0.5, V1, HV2, HV3, HV5
Escalas convertidas	HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HV, HK, HBW, HR15N, HR30N, HR45N, HR15T, HR30T, HR45T
Rango	8-3000HV
Resolución de la medición de longitud	0.125um
Interruptor objetivo/penetrador	torreta accionada por motor
Elevación de escenario	manual
Tiempo de permanencia de la carga	1-60 segundo
Objetivo	10X, 20X
Ocular	10X
Aumento total	100X(para medición u observación), 200X(para medición)
Max. Altura de la pieza de trabajo	175mm
Max. anchura de prueba	135mm
Salida	impresora integrada
Fuente de alimentación	220V, 50/60HZ
Dimensión	580x320x660mm
Peso	55kg

2.2 HDT -VH 11 especificación

Fuerza de prueba	0.3kgf, 0.5kgf, 1kgf, 3kgf, 5kgf, 10kgf
Escalas Vickers	HV0.3, HV0.5, HV1, HV3, HV5, HV10
Escalas convertidas	HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HV, HK, HBW, HR15N, HR30N, HR45N, HR15T, HR30T, HR45T
Rango	8-3000HV
Resolución de la medición de longitud	0.125um
Interruptor objetivo/penetrador	torreta accionada por motor
Elevación de escenario	manual
Tiempo de permanencia de la carga	1-60 segundo
Objetivo	10X, 20X
Ocular	10X
Aumento total	100X(para medición u observación), 200X(para medición)
Max. Altura de la pieza de trabajo	175mm

Max. anchura de prueba	135mm
Salida	impresora integrada
Fuente de alimentación	220V,50/60HZ
Dimensión	580x320x660mm
Peso	55kg

2.3 HDT -VH 31 especificación

Fuerza de prueba	1kgf, 3kgf, 5kgf, 10kgf, 20kgf, 30kgf
Escalas Vickers	HV1, HV3, HV5, HV10, HV20, HV30
Escalas convertidas	HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HV, HK, HBW, HR15N, HR30N, HR45N, HR15T, HR30T, HR45T
Rango	8-3000HV
Resolución de la medición de longitud	0.125um
Interruptor objetivo/penetrador	torreta accionada por motor
Elevación de escenario	manual
Tiempo de permanencia de la carga	1-60 segundo
Objetivo	10X, 20X
Ocular	10X
Aumento total	100X(para medición u observación), 200X(para medición)
Max. Altura de la pieza de trabajo	175mm
Max. anchura de prueba	135mm
Salida	impresora integrada
Fuente de alimentación	220V,50/60HZ
Dimensión	580x320x660mm
Peso	55kg

2.4 HDT -VH 51 especificación

Fuerza de prueba	1kgf, 5kgf, 10kgf, 20kgf, 30kgf, 50kgf
Escalas Vickers	HV1, HV5, HV10, HV20, HV30, HV50
Escalas convertidas	HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HV, HK, HBW, HR15N, HR30N, HR45N, HR15T, HR30T, HR45T
Rango	8-3000HV
Resolución de la medición de longitud	0.125um
Interruptor objetivo/penetrador	torreta accionada por motor
Elevación de escenario	manual
Tiempo de permanencia de la carga	1-60 segundo
Objetivo	10X, 20X

Ocular	10X
Aumento total	100X(para medición u observación), 200X(para medición)
Max. Altura de la pieza de trabajo	175mm
Max. anchura de prueba	135mm
Salida	impresora integrada
Fuente de alimentación	220V,50/60HZ
Dimensión	580x320x660mm
Peso	55kg

3. Instalación y depuración de instrumentos

3.1. Condiciones de trabajo del durómetro

- Dentro del rango de temperatura ambiente (23 ± 5) °C ;
- Colocación horizontal sobre una base estable;
- En un entorno libre de vibraciones;
- No hay medios corrosivos alrededor;
- La humedad relativa interior no debe superar el 65 %.

3.2 Instalación y ajuste de instrumentos

- 3.2.1 Retire las cuatro tuercas de la parte inferior de la caja, levante y retire la caja, y saque la caja de accesorios.
- 3.2.2 Levante la placa inferior, utilice una llave inglesa para desenroscar los dos pernos M10 situados debajo de la placa inferior y separe el durómetro de la placa inferior.
- 3.2.3 Coloque el durómetro en un banco de trabajo estable y abra orificios en las posiciones adecuadas del banco de trabajo (Figura 1) para garantizar el funcionamiento normal del tornillo;
- 3.2.4 Saque el tornillo de ajuste (1) de la caja de accesorios y atorníllelo en la parte inferior del cuerpo principal (Figura 2), y ajústelo a la posición horizontal;
- 3.2.5 Gire la rueda giratoria (2) para asegurarse de que el tornillo (3) pueda pasar suavemente a través del orificio abierto por el banco de trabajo dedicado. El tamaño específico del orificio del banco de trabajo es:

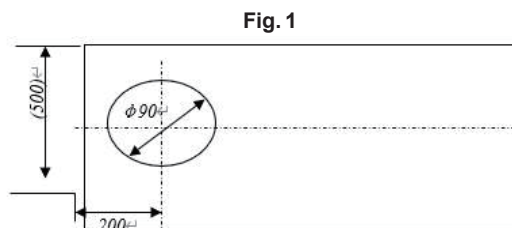
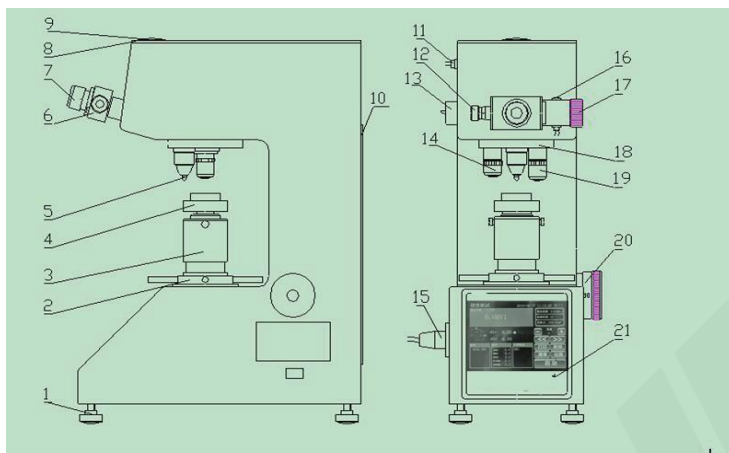


Fig. 1

Fig. (2) Aspecto del cuerpo del durómetro y nombres de cada componente



Nombre de cada componente

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Tornillo de ajuste | 11. Toma del cable de recogida electrónica |
| 2. Rueda giratoria | 12. Rueda del tambor izquierdo |
| 3. Tornillo | 13. Cámara de la lámpara |
| 4. Banco de pruebas | 14. Lente del objetivo 10X |
| 5. Cabezal de presión | 15. Interruptor de encendido |
| 6. Ocular | 16. Botón de recogida electrónica |
| 7. Máscara ocular | 17. Rueda grande del tambor derecho |
| 8. Cubierta superior | 18. Transferencia |
| 9. Cubierta de la cámara | 19. Lente objetivo 20X |
| 10. Cubierta trasera | 20. Volante de carga variable |
| | 21. Panel de control |

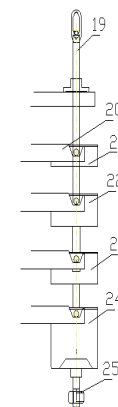
2.6 Abra la cubierta superior (8), retire todas las tiras de gasa fijadas a la palanca y, a continuación, vuelva a colocar la cubierta superior.

2.7 Retire el banco de pruebas (4) de la caja de accesorios y colóquelo en el orificio del tornillo (3). Inserte un extremo del ocular (6) en el orificio del tubo del ocular e insértelo completamente. Inserte el conector del cable del ocular en la toma circular (11).

3. Instalación del grupo de pesas (Fig. 3)

3.1 Abra la cubierta trasera (10), retire la cinta de gasa entre la barra de suspensión (21) y el bastidor de la horquilla (22), saque los pesos de la caja de accesorios y límpielos. Gire el volante de carga variable (20) hasta la posición de fuerza requerida del bloque estándar de la máquina correspondiente, de modo que el bastidor de la horquilla (22) quede en posición horizontal.

3.2 Coloque el peso 1 (21), el peso 2 (22), el peso 3 (23) y el peso 4 (24) en las cuatro horquillas (20) en secuencia y, a continuación, gire el volante de carga variable (20) hasta la fuerza requerida en el bloque estándar de la máquina. Cuando los pesos estén suspendidos, no deben tocar la pared interior de las horquillas (20). Invierta el volante (11) a 1 kgf y observe si los pasadores cilíndricos a ambos lados del peso están colocados en las ranuras del bastidor de la horquilla (20). Después de colocarlos, instale la cubierta trasera (10).



(Fig.3)

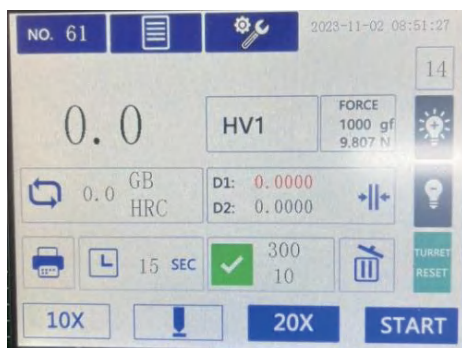
19. Gancho 20. Horquilla 21. Pesas (1) 22 Pesas (2) 23 Pesas (3) 24 Peso (4) 25 Peso pequeño

4. Introducción a las funciones clave del panel

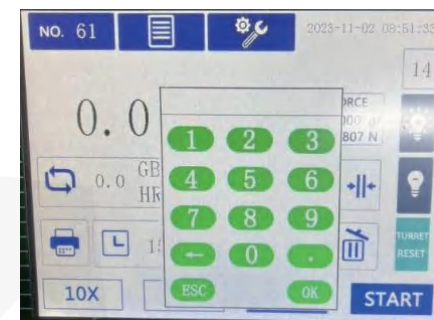
4.1 Funciones de cada tecla

La figura 4-1 muestra el panel frontal del durómetro digital Vickers con pantalla táctil a color. La parte que se muestra en la figura es una pantalla LCD, cuyos detalles se explicarán en capítulos posteriores de este manual. En este capítulo se explican detalladamente las funciones de cada tecla de la interfaz (este libro solo presenta la interfaz en chino, pero lo mismo se aplica al funcionamiento en inglés).

1) Introducción a las funciones principales de la interfaz:



(1) Para mostrar el panel de operaciones normalmente

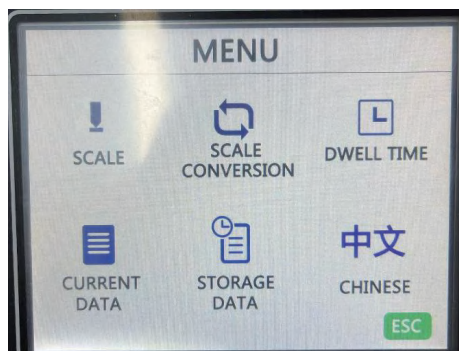


(2) Al introducir manualmente líneas diagonales, la ventana de diálogo muestra la interfaz.

Pulse la tecla frontal **10X** **20X** para cambiar automáticamente entre 10, penetrador, objetivo 20x y penetrador; pulse la tecla frontal o la tecla para aumentar o disminuir el brillo de la luz; al pulsar el botón frontal para imprimir se imprimirán todos los datos de prueba actuales; al pulsar la tecla frontal se mostrarán todos los datos de medición actuales. Al pulsar la tecla frontal de conversión de dureza se puede seleccionar la escala de conversión; al pulsar la tecla frontal se puede ajustar el tiempo de mantenimiento; al pulsar la tecla frontal se pueden ajustar los valores límite superior e inferior, y al pulsar la tecla frontal se pueden imprimir los datos de medición actuales.

Al pulsar el botón de reinicio se activa la función de reinicio durante la medición digital y la función de reinicio durante la introducción de datos; pulse la tecla de interfaz de configuración para acceder a la interfaz de configuración de funciones del menú principal (véase la introducción más abajo); pulse el botón de inicio para acceder automáticamente al estado de carga y prueba de la máquina. Al hacer clic en d1 y d2, se mostrará una ventana de diálogo digital. Introduzca la longitud diagonal para mostrar el valor medido.

2) Introducción a la interfaz y las funciones del menú:



- Ajuste del tiempo de retención de la carga: Después de pulsar la tecla de superficie del tiempo de retención de la carga, se mostrará una tecla de superficie numérica. Cuando el tiempo sea inferior a 10, pulse directamente la tecla de superficie numérica que desee ajustar (para tiempos de 10 o más, pulse los dígitos individuales y los 10 dígitos en orden) y, a continuación, pulse la tecla de superficie de confirmación. (Tiempo en segundos)
- Ajuste de la dureza del control: Pulse la tecla de superficie de dureza del control para acceder al menú, y se mostrarán todas las unidades de conversión de valores de dureza. Pulse la tecla de superficie de conversión deseada y, a continuación, pulse la tecla de retorno.
- Ajuste del modo de dureza; Ajuste de la unidad de carga; Ajustes de idioma; El método para ajustar y seleccionar el aumento objetivo de 1K y 2K es el mismo que en (2).
- Datos actuales: Pulse el botón de abajo para ver todos los datos de medición actuales. Si necesita guardarlos, pulse el botón de guardar en la esquina superior derecha. Si no se guardan, el apagado se restablecerá automáticamente a cero.
- Datos de almacenamiento: Pulse la siguiente tecla para acceder al menú, donde podrá ver todos los datos de almacenamiento agrupados guardados e imprimirlos.

4.2. Selección de la fuerza de ensayo

Al girar el volante de cambio de fuerza de prueba del instrumento para seleccionar una nueva fuerza de prueba, el valor de la fuerza de prueba que aparece en la esquina superior derecha del menú principal cambia inmediatamente. Una vez seleccionada la fuerza de prueba, la nueva fuerza de prueba se carga en el sistema.

4.3. Modo de ahorro de energía

Después de 5 minutos de uso, este durómetro entrará automáticamente en modo de ahorro de energía y apagará la fuente de luz. Los usuarios pueden activar el modo de ahorro de energía del durómetro pulsando cualquier tecla del teclado de funcionamiento para realizar pruebas normales.

5. Uso del durómetro:

5.1 Funcionamiento y uso del durómetro:

El proceso de trabajo de medición de la dureza con un durómetro se muestra en la Figura 5.1.

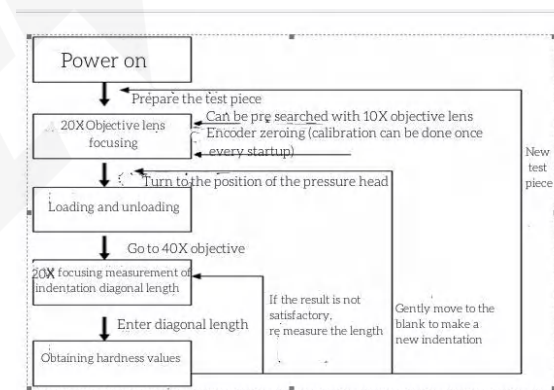


Fig. 5.1 Proceso de medición del durómetro Vickers.

5.1.1 Proceso de prueba:

- Enchufe la fuente de alimentación y encienda el interruptor de encendido. La interfaz aparece en la pantalla, momento en el que se pueden modificar los datos.
Por ejemplo, seleccionando las escalas de dureza (HV, HK), la conversión de dureza, el tiempo de mantenimiento y el encendido/apagado de la luz se pueden cumplir los requisitos pulsando el botón.
- Gire la rueda de cambio (11) para asegurarse de que la fuerza de prueba cumple los requisitos de selección. El valor de fuerza de la rueda de cambio (11) es coherente con el valor de fuerza que se muestra en la pantalla. Al girar el volante (11), debe hacerse con cuidado y lentamente. Cuando la rotación alcanza el valor de fuerza máximo, la posición de rotación ya se encuentra en la parte inferior y no puede seguir girando hacia adelante. En su lugar, debe girarse en la dirección opuesta; al girar hasta el valor de fuerza mínimo, la rotación también debe invertirse.
- Gire la torreta (19) para hacer 20 × O el objetivo 10X (20) está en la posición delantera (el aumento total del sistema óptico es 200 × o 100X, en estado de medición).

4) Coloque el bloque de prueba estándar o la pieza de prueba en el banco de pruebas de trabajo (4) y gire la rueda giratoria (2) para elevar el banco de pruebas. Cuando la pieza de prueba se encuentre a unos 2 mm del extremo inferior de la lente del objetivo (20) (sin tocar la lente del objetivo), observe con los ojos cerca de la máscara ocular del ocular del micrómetro (6). Aparecerá un punto brillante en el campo de visión del ocular del micrómetro, lo que indica que la superficie de enfoque está a punto de llegar.

En este punto, el banco de pruebas debe subir o bajar lentamente hasta que se observe una imagen clara de la superficie de la muestra en el ocular y se complete el proceso de enfoque. Debido a la superficie muy lisa del bloque de prueba estándar, a los principiantes les resulta difícil encontrar la superficie de la pieza de prueba. Por lo tanto, puede dar la vuelta a la pieza de ensayo (con la superficie rugosa hacia arriba) y esperar hasta encontrar la superficie de la pieza de ensayo antes de volver a darle la vuelta a la superficie de ensayo.

Nota: Cuando se ensayan muestras irregulares, hay que tener cuidado de que el penetrador no golpee la muestra y la dañe.

5) Gire el penetrador (5) hacia la posición delantera y compruebe que la torreta (19) se ha posicionado. Al girar, debe hacerlo con cuidado y lentamente para evitar un impacto rápido. En este momento, la distancia entre la parte superior del penetrador y el plano enfocado de la muestra es de aproximadamente 0,4-0,5 mm.

6) Pulse el botón "Start", aplique la fuerza de ensayo (el motor se pone en marcha) y aparecerá en la pantalla una barra de progreso de carga y descarga; cuando la barra de progreso se complete y la máquina emita un pitido, el motor dejará de funcionar y aparecerá d1:0 en la pantalla a la espera de la medición.

Advertencia: Cuando el motor está en funcionamiento, no se permite mover la pieza de ensayo ni girar la torreta de nuevo. Debe esperar a que finalice la carga y descarga antes de moverla, de lo contrario podría dañar el instrumento.

7) Añada 20 × O gire la lente del objetivo 10X hacia delante y, a continuación, mida la longitud diagonal de la hendidura en el ocular del micrómetro (6). Si la hendidura no se ve claramente, suba o baje lentamente el banco de pruebas para que se vea con claridad. Si las dos líneas del interior del ocular del micrómetro (6) se ven borrosas, se puede ajustar la máscara ocular del ocular del micrómetro según la visión de cada persona.

8) Gire la rueda del tambor derecho y mueva la retícula en el ocular, acercando gradualmente las dos retículas. Cuando el lado interior de la retícula esté infinitamente conectado a corto plazo (el lado interior de la retícula se encuentra en un estado crítico sin espacio de luz, pero las dos retículas no deben superponerse). Véase la figura 5.3.

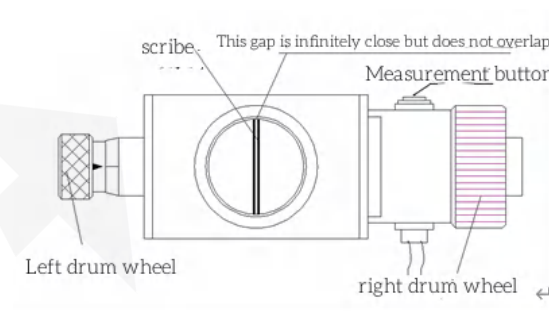


Fig. 5.3 Ocular de medición

Antes de iniciar la medición, la interfaz solicitará una acción de reinicio. Pulse el botón "Reset OK" y el valor d1: de la pantalla principal será cero, que es la posición cero en la terminología. A continuación, se puede medir la longitud diagonal de la hendidura en el ocular. **(Cada vez que se encienda la máquina, debe reiniciarse a la posición cero).**

9) Gire el tambor derecho (18) para separar las líneas de marcado y, a continuación, mueva el tambor izquierdo (15) para desplazar la línea de marcado izquierda. Cuando el lado interior de la línea de marcado izquierda sea tangente al punto de intersección del contorno izquierdo de la hendidura, vuelva a mover la línea de marcado derecha para que el lado interior sea tangente al punto de intersección del contorno de la hendidura, tal y como se muestra en la figura 5.4.

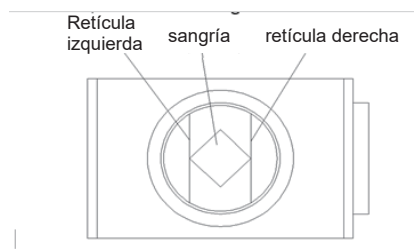


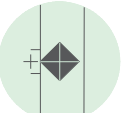
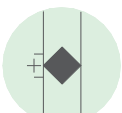
Fig. 5.4 Diagrama de indentación de medición larga

Pulse el botón de medición (19) del ocular para completar la medición de la longitud diagonal d1; gire el ocular (9) 90° y mida la longitud diagonal d2 utilizando el método anterior. Pulse el botón de medición (19) y la pantalla mostrará los valores mostrados para esta medición y los valores de dureza convertidos. Si cree que hay un error en la medición, puede repetir el procedimiento anterior para volver a medir.

A continuación se enumeran los métodos de medición específicos para la indentación: consulte la tabla 5.1.

Tabla 5.1 Métodos de medición específicos para la indentación

1. Observe las dos líneas en el campo de visión del ocular y gire la máscara ocular para que las líneas se vean nítidas. Nota: Al girar la máscara ocular, es posible que la imagen de la hendidura se vea borrosa. Una vez que las dos muescas se vean nítidas, gire la rueda de elevación para que la imagen de la hendidura se vea nítida, tal como se muestra en la Figura 5.5.	 Fig. 5.5
2. Gire las ruedas del tambor a ambos lados del ocular del micrómetro para que los lados internos de las dos líneas se acerquen infinitamente, es decir, cuando la transmisión de luz entre los lados internos de las dos líneas alcance gradualmente un estado crítico de luz y ausencia de luz, pulse la tecla "Borrar". En ese momento, el valor D1 de la pantalla principal es cero, que es la posición cero en la terminología. (Cada vez que se encienda la máquina, se debe restablecer a la posición cero) como se muestra en la Fig. 5.6;	 Fig. 5.6

3. Gire las dos ruedas del tambor del ocular del micrómetro en sentido inverso, separando gradualmente las dos muescas. Gire la rueda izquierda del tambor del ocular de modo que el lado interior de las muescas izquierdas sea tangente al borde izquierdo de la hendidura, como se muestra en la figura 5.7.	 Fig. 5.7
4. Gire el tambor de medición derecho de modo que el lado interior de la línea de marcado derecha sea tangente al borde del lado derecho de la hendidura, —> como se muestra en la Fig. 5.8. Pulse el botón de medición (19) D1 del ocular para completar la medición.	 Fig. 5.8
5. Gire el ocular del micrómetro 90° (tenga en cuenta que debe estar bien sujeto al tubo del ocular durante la rotación), gire el tambor de modo que el lado interior de la línea de puntuación inferior sea tangente al borde del borde inferior de la muesca, como se muestra en la figura 5.9.	 Fig. 5.9
6. Gire el tambor de medición para que el lado interior de la línea de marcado superior sea tangente al borde de la hendidura, como se muestra en la figura 5.10. Pulse el botón de medición (19) D2 del ocular para completar la medición. El instrumento calcula automáticamente el valor de dureza y lo muestra. El número de pruebas aumenta automáticamente en uno y se completa una medición.	 Fig. 5.10

5.1.2 Proceso de prueba de la torreta automática con pantalla digital táctil en color modelo

Al utilizar esta máquina, tenga siempre cuidado de no tocar ningún objeto al girar la torreta.

- 1) Encienda el equipo.
- 2) Puede pulsar para girar la torreta hasta la posición deseada.
- 3) Coloque la pieza de prueba en una mesa de trabajo cruzada y enfoque para encontrar el plano focal.
Cuando haya encontrado el plano focal, si la muestra es irregular, gire manualmente la torreta. El cabezal de presión no debe tocar ningún objeto antes de continuar con el paso 4.

- 4) Pulse START para iniciar, y el cabezal de presión girará hacia delante y comenzará la prueba independientemente de su posición. En este momento, no realice ninguna acción y espere a que se complete la prueba.
- 5) Después de la carga y descarga, la torreta girará automáticamente a una lente objetivo de 40x. En este punto, se puede obtener el valor de dureza midiendo en diagonal. El método de medición se refiere al modelo de torreta manual con pantalla táctil a color y visualización digital.

6. Precauciones de mantenimiento y funcionamiento del durómetro

6.1. Mantenimiento de la fuente de luz (normalmente nueva fuente de luz LED)

Método de ajuste de la luz LED

1. Siempre que se ajusten los tres tornillos externos, cuando uno esté suelto, se pueden apretar los otros dos. Ajustando varias veces se puede hacer que la luz del campo de visión converja, el brillo sea uniforme y se pueda bloquear firmemente.
2. Al sustituir la lámpara, puede ponerse en contacto con el servicio de asistencia técnica para obtener ayuda sobre el funcionamiento.

6.2 Sustitución de fusibles

Cuando se rompa el fusible de la máquina, sustitúyalo de la siguiente manera:

- 1) Desconecte la fuente de alimentación, desenchufe el cable de alimentación de la toma, inserte un destornillador plano en el centro del conector como se muestra y saque el portafusibles.
- 2) Retire el portafusibles del conector de entrada. Saque el fusible y compruebe si los cables finos del interior están rotos. Si no puede determinar si el fusible está roto, puede utilizar un ohmímetro para comprobar si el cable fino está en buen estado.
- 3) Sustitúyalo por un fusible nuevo e instálelo correctamente. El fusible se instala en el portafusibles para proteger el durómetro de daños causados por la tensión eléctrica o cortocircuitos internos. Si se produce alguna situación que provoque que el fusible se queme repetidamente, póngase en contacto con el personal de mantenimiento inmediatamente.

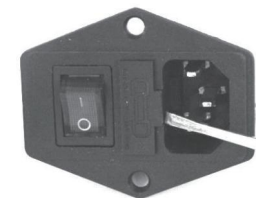


Fig. 6.6 Golpeando el portafusibles



Fig. 6.7 Sustitución del fusible

6.3 Indentador de diamante

- 1) El cabezal de presión (7) y el eje del cabezal de presión son piezas muy importantes del instrumento, por lo que se debe tener mucho cuidado de no tocar el cabezal de presión durante el funcionamiento.
- 2) Para garantizar la precisión de las pruebas, el penetrador debe mantenerse limpio. Cuando esté contaminado con aceite o polvo, se puede humedecer un algodón desengrasado en alcohol (de uso industrial) o éter y limpiar cuidadosamente la punta del penetrador.
- 3) Si desea sustituir el cabezal de presión, no lo desmonte usted mismo. Póngase en contacto con un técnico de reparación.

6.4 Ocular micrométrico

- 1) Debido a la disparidad de cada persona, las líneas en el campo de visión del ocular del micrómetro de observación pueden verse borrosas. Por lo tanto, al cambiar de persona, el observador debe girar ligeramente la máscara ocular del ocular para que las líneas del campo de visión se vean nítidas.
- 2) Al insertar el ocular del micrómetro en el tubo del ocular, debe insertarse hasta el fondo sin dejar ningún espacio, de lo contrario se verá afectada la precisión de la medición. Al medir la diagonal de la hendidura, se debe medir el vértice y, a continuación, girarlo 90 ° antes de medir otro par de vértices.

- 3) Punto cero: cada vez que se encienda la máquina, se debe restablecer el punto cero. Consulte la página 13.

6.5 muestra

- 1) Si sospecha que la dureza de la máquina no es precisa, puede utilizar un bloque de dureza estándar para realizar una revisión. Al realizar la revisión, el bloque de dureza debe estar orientado hacia arriba y las manchas de aceite del bloque deben limpiarse antes de la medición. Por lo general, el primer punto de prueba no se tiene en cuenta y solo es válido el segundo punto.
- 2) La superficie de la muestra debe estar limpia. Si hay grasa y suciedad en la superficie, esto afectará a la precisión de la medición. Para limpiar la muestra, se puede utilizar alcohol o éter.
- 3) Cuando la muestra es un alambre fino, una pieza delgada o una pieza pequeña, se puede sujetar utilizando una plataforma de sujeción para alambres finos, una plataforma de sujeción para piezas delgadas y una plataforma de sujeción de boca plana, respectivamente, y colocarla en un banco de pruebas cruzado para realizar la prueba. Si la pieza de prueba es demasiado pequeña para sujetarla, se debe incrustar y pulir antes de proceder con la prueba.
- 4) Para garantizar la corrección de la prueba, es necesario asegurar el espesor de la muestra. Según las normas nacionales, el espesor de la pieza de ensayo no debe ser inferior a 8-10 veces la profundidad de la indentación. Entonces, ¿cómo se sabe si la pieza de ensayo cumple los requisitos especificados? A continuación se presentan varios métodos.
 - a) Método de observación directa:
Pruebe la muestra de acuerdo con los requisitos especificados y observe si hay signos de deformación en los bordes y la parte posterior (superficie de apoyo) de la muestra una vez completada la prueba. Si hay rastros, los resultados de la prueba no son válidos. El espesor de la pieza de prueba es demasiado fino para cumplir con los requisitos de la prueba. Hay dos opciones: una es volver a fabricar la pieza de ensayo, y algunas partes no se pueden cambiar. La segunda opción es elegir una fuerza de ensayo menor, que solo se puede llevar a cabo dentro de los requisitos especificados.
 - b) Método de cálculo de la fórmula:
La fórmula de cálculo del espesor de las muestras de dureza Vickers:
 $h \approx d/7$.

6.6. Selección de la fuerza y el tamaño de la indentación

Al medir la dureza Vickers, siempre que las condiciones de la muestra lo permitan, intente utilizar una fuerza de ensayo elevada, ya que la medición será relativamente precisa. Por lo general, los materiales duros requieren una fuerza de ensayo significativa, mientras que los materiales blandos requieren menos fuerza.

Según la convención, lo más conveniente es medir la longitud diagonal de la indentación cuando esta es de alrededor de 50 μm , pero también hay que tener en cuenta el espesor del material.

Referencia: Espesor del material $\geq 1,5 \times$ longitud diagonal de la indentación.

Por ejemplo, si el espesor del material es de 0,1 mm, la longitud diagonal de la indentación no puede ser superior a 0,066 mm.

Aquí: $0,1 \geq 1,5 \times 0,066$.

6.7. Impresora

El cuerpo del durómetro digital está equipado con una impresora térmica. La estructura externa de la máquina se muestra en la Fig. 6-8.



Fig. 6-8 Apariencia de la impresora Estructura

Cuando se enciende el medidor de dureza, se ilumina la luz indicadora de encendido.

Cuando la luz indicadora de falta de papel parpadea, significa que se ha agotado el papel de impresión.

Por favor, sustitúyalo.

Sustitución del papel de impresión:

Especificaciones del papel de impresión: Rollo de papel térmico, ancho del papel $57,5 \pm 0,5$ mm.

- ✧ Rollo de papel interior con un diámetro exterior inferior a $\phi 35$ mm.
- ✧ Grosor del papel 0,065 mm, papel 53-64 g/m².

1. Abra la cubierta frontal de la impresora, tal y como se muestra en la Fig. 6-9.



Pulse este botón de carga de papel para abrir la tapa frontal.

Fig. 6-9 Apertura de la cubierta frontal de la impresora

2. Retire el rollo de papel de la impresora. Si ya hay un rollo de papel en la impresora, omita este paso y vaya al paso 4.
3. Coloque el nuevo rollo de papel en el soporte y presione para introducirlo en la ranura guía de la impresora.
4. Corte el extremo del papel siguiendo el patrón que se muestra en la Fig. 6-10.

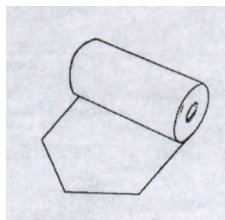


Fig. 6-10 Estilo del extremo del papel



Fig. 6-11 Coloque la cubierta trasera de papel sobre la cubierta delantera.

5. Saque el extremo del papel de impresión de la salida de papel de la cubierta frontal de la impresora y cierre la cubierta frontal. Como se muestra en la Fig. 6-11, se puede utilizar con normalidad.

Nota: Si durante la impresión solo sale papel sin registros impresos, es posible que haya cargado el papel de impresión al revés. Debe retirar el rollo de papel, darle la vuelta y volver a instalarlo siguiendo los pasos anteriores.

Nota: Antes de instalar y poner en funcionamiento la máquina, lea atentamente este manual, especialmente las partes en negrita, ya que de lo contrario podría causar daños personales y las consecuencias correrán a cargo del usuario.