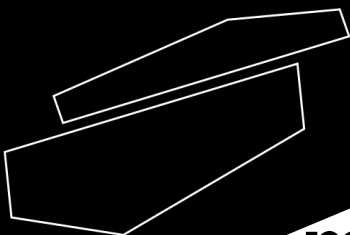


METRIA



Viscosímetro digital, VDM2

¡Lea atentamente el manual de usuario antes de utilizar el aparato y siga todas las instrucciones de funcionamiento y seguridad!



manual de usuario

español

Manual de usuario



VD2M Viscosímetro digital

Prefacio

Los usuarios deben leer este manual detenidamente, seguir las instrucciones y procedimientos, y tener en cuenta todas las precauciones al usar este instrumento.

Servicio

Para garantizar que este equipo funcione de manera segura y eficiente, debe recibir mantenimiento regular. En caso de cualquier fallo, no intente repararlo usted mismo. Si necesita ayuda, siempre puede contactar a su proveedor o a Labbox a través de **www.labbox.com**.

Proporcione al representante de atención al cliente la siguiente información:

- Número de serie
- Descripción del problema
- Su información de contacto

Garantía

Este instrumento está garantizado contra defectos en materiales y mano de obra bajo uso y servicio normales por un período de 12 meses desde la fecha de factura. La garantía se extiende solo al comprador original. No se aplica a productos o partes que hayan sido dañados por instalación incorrecta, conexiones inadecuadas, mal uso, accidente o condiciones anormales de operación.

Para reclamar bajo la garantía, por favor contacte a su proveedor.

Precauciones

- Solo el personal con la formación adecuada debe manejar y utilizar este instrumento.
- Cumpla con todas las normativas de seguridad pertinentes, incluidas las de protección personal y prevención de accidentes.
- Tenga en cuenta los campos magnéticos fuertes y su influencia en el entorno, especialmente en dispositivos de almacenamiento de datos y marcapasos.
- Coloque el instrumento sobre una superficie estable, limpia, antideslizante, seca e ignífuga, y manténgalo alejado de gases corrosivos.
- Evite que el cable de alimentación del instrumento toque la superficie del panel.
- Seleccione el equipo de protección adecuado para el medio de proceso; de lo contrario, puede haber salpicaduras de líquidos o liberación de gases tóxicos o inflamables.
- Inspeccione el instrumento y sus accesorios antes de cada uso para asegurarse de que no estén dañados.
- Al manipular medios tóxicos o volátiles, utilice recipientes herméticos y trabaje en una campana de extracción adecuada.
- Asegúrese de que la tensión y la frecuencia de la fuente de alimentación estén dentro del rango de tolerancia especificado; las desviaciones pueden afectar la precisión de la medición.
- Manipule el rotor con cuidado durante su instalación y extracción. Antes de desmontar, levante suavemente el conector en la parte inferior del instrumento. Mantenga limpias las superficies de conexión y las roscas del rotor para garantizar un acoplamiento correcto y una rotación estable.
- Nunca haga funcionar el rotor “en seco” (sin líquido) tras la instalación, ya que puede dañar la punta del rotor y los rodamientos.
- Mantenga el rotor de medición (incluyendo el cilindro exterior) limpio y libre de residuos. Límpielo inmediatamente después de cada uso, sin desmontarlo estando instalado en el instrumento. Para residuos difíciles (por ejemplo, pintura o adhesivos), use un disolvente orgánico apropiado. Nunca emplee herramientas metálicas, pues pueden rayar la superficie del rotor y alterar los resultados. Tras la limpieza, guarde el rotor en su estuche protector.
- Al transportar el instrumento, enrosque la tapa protectora amarilla para soportar el conector del rotor.
- Retire siempre la tapa protectora amarilla antes de encender el instrumento para evitar daños.
- No desmonte, ajuste ni engrase componentes internos por su cuenta.
- Muchas suspensiones, emulsiones, polímeros y otros líquidos viscosos son no newtonianos: su viscosidad aparente varía con la velocidad de corte y el tiempo. El uso de diferentes rotores, velocidades o duraciones de prueba producirá resultados distintos; esto es normal y no indica falta de precisión del instrumento. (Al informar sobre líquidos no newtonianos, siempre especifique el rotor, la velocidad y el tiempo utilizados).
- Para asegurar mediciones de viscosidad precisas:
 - Controle con precisión la temperatura de la muestra.
 - Sumerja completamente el rotor y dé tiempo suficiente para el equilibrio térmico.
 - Asegúrese de que el líquido esté homogéneo.
 - Centre el rotor en el recipiente durante la medición.
 - Evite burbujas de aire pegadas al rotor al sumergirlo.
 - Utilice un protector o jaula cuando sea necesario.
 - Mantenga el rotor limpio.
 - Siga rigurosamente las instrucciones de uso.
 - Use el rotor 0# para líquidos con viscosidad inferior a 15 mPa.s.

Descripción general

El VD2M es un viscosímetro rotacional digital que incorpora un diseño mecánico avanzado, procesos de fabricación optimizados y tecnología de control por microordenador. La recolección de datos es precisa y la pantalla LCD con retroiluminación azul de alta luminosidad garantiza una visualización clara de los resultados.

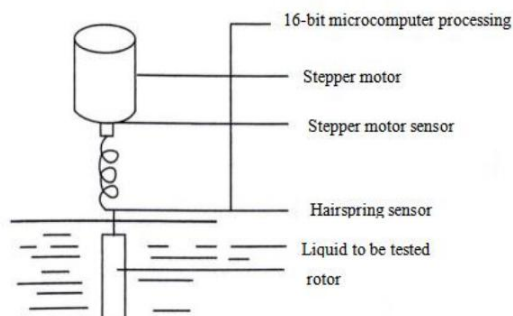


Figura 1

Este equipo se caracteriza por su alta sensibilidad de medición, resultados fiables, manejo sencillo y diseño atractivo. Es un equipo de precisión para medir la viscosidad absoluta de fluidos newtonianos y la viscosidad relativa aparente de fluidos no newtonianos. Puede aplicarse ampliamente a grasas, pinturas, plásticos, productos farmacéuticos, alimentos, recubrimientos, adhesivos, resinas, materias primas químicas y otros productos.

Este viscosímetro digital utiliza un motor de velocidad variable para hacer girar el rotor a velocidad constante. Al girar en un fluido, éste ejerce un par viscoso sobre el rotor: cuanto mayor es la viscosidad del fluido, mayor es el par. Un sensor detecta este par y la microcomputadora procesa los datos para calcular la viscosidad de la muestra.

El equipo emplea tecnología de microordenador para ajustar fácilmente el rango de medición (número de rotor y velocidad), procesar digitalmente los datos del sensor y mostrar claramente, durante la medición, el número de rotor, la velocidad, el valor de viscosidad y su porcentaje de escala completa.

El equipo dispone de cuatro tipos de rotor (1# a 4#) y ocho velocidades (0,3; 0,6; 1,5; 3; 6; 12; 30 y 60 rpm), proporcionando 32 combinaciones para medir viscosidades de diversos fluidos dentro de su gama.

Estructura del producto

Estructura general:

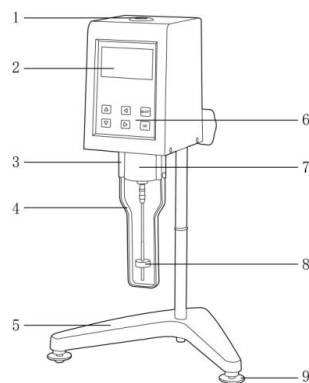


Figura 2

1 Burbuja de nivel para la cabeza del viscosímetro, 2 Pantalla LCD, 3 Cubierta exterior, 4 Armazón de protección del rotor, 5 Base de la máquina, 6 Teclado de operación, 7 Conector del rotor, 8 Rotor, 9 Perilla de rotación horizontal

Estructura de soporte:

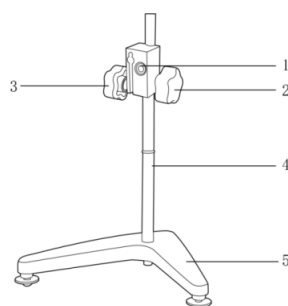


Figura 3

1 Tornillo de ajuste de elevación y apriete (con cabeza hexagonal), 2 Volante de elevación, 3 Volante de bloqueo de la cabeza de la máquina, 4 Columna del eje vertical, 5 Base

Parte trasera del instrumento:

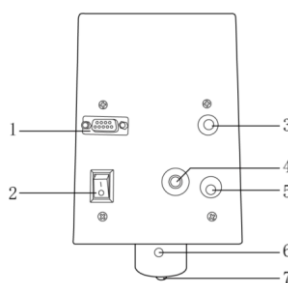


Figura 4

1 Interfaz impresora/ordenador (opcional), 2 Interruptor de encendido, 3 Puerto para sensor de temperatura, 4 Orificio de montaje para la palanca de la cabeza de la máquina, 5 Entrada del cable de alimentación, 6 Orificio de montaje del armazón protector, 7 Tapa protectora

Kit de rotores:

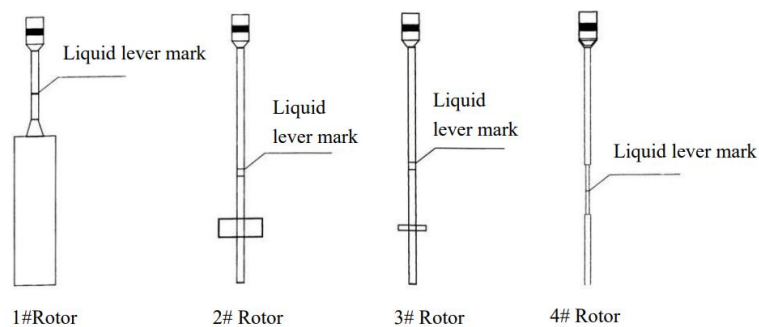


Figura 5

Características del Producto

El viscosímetro de pantalla digital VD2M presenta las siguientes características:

- Sistema de elevación accionado por un mecanismo de cremallera y piñón helicoidal.
- Junta universal en la interfaz de conexión del rotor.
- Engranajes de transmisión fabricados en plástico de ingeniería de alto rendimiento y alta resistencia al desgaste.
- Rotores de acero inoxidable 304 de alta calidad importado.
- Pantalla LCD digital con retroiluminación azul.
- Tecnología de control por microordenador para una recolección de datos precisa.

Parámetros del producto

Modelo	VD2M
Rango de medición	$1 - 2 \times 10^6 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
Especificación de rotores	1# – 4# (0# opcional para viscosidades hasta $0,1 \text{ mPa}\cdot\text{s}$)
Velocidades del rotor (rpm)	0,3; 0,6; 1,5; 3; 6; 12; 30; 60
Selección automática de rango	Sí
Panel de operación	Selección chino/inglés
Cursor de lectura estable	La lectura se estabiliza cuando la barra vertical y el cursor cuadrado llenan la pantalla
Precisión de medición	$\pm 2 \%$ (líquidos newtonianos)
Alimentación eléctrica	110-230 V / 50-60 Hz
Entorno de trabajo	$5^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C}$; RH $\leq 80 \%$
Dimensiones (W x D x H)	370 x 325 x 280 mm
Peso neto	6,8 kg

Instalación

Selección del entorno de trabajo

El entorno de trabajo debe cumplir con los siguientes requisitos:

- El área de trabajo debe mantenerse limpia y seca.
- El instrumento debe colocarse sobre una mesa de trabajo nivelada y estable.
- La mesa de trabajo debe estar en un lugar sin vibraciones.
- Mantenga el instrumento alejado de objetos magnéticos o equipos que generen campos magnéticos.
- No utilice el instrumento en zonas con riesgo de explosión.
- Evite el uso prolongado en ambientes de alta humedad o con mucho polvo.

Instalación del instrumento

- Abra la caja de embalaje y el estuche de almacenamiento del instrumento. Verifique cada componente según la lista de empaque del apéndice del manual.
- Inserte la columna vertical dentada en el orificio redondo de la base, con los dientes orientados hacia el frente. Apriete la tuerca de retención en la columna con una llave para evitar que gire.
- Gire el volante de elevación para mover la cabeza del equipo hacia arriba y abajo. Si el volante está demasiado ajustado o suelto, ajuste el tornillo de apriete en la parte frontal del soporte de elevación hasta que quede ligeramente firme; así evitará que la cabeza del viscosímetro caiga por su propio peso. Inserte el mango de la cabeza en su orificio redondo de fijación, nivele la cabeza y asegúrela con el volante de bloqueo.
- Desenrosque y retire la tapa protectora amarilla situada bajo la cabeza del viscosímetro.
- Ajuste los tres tornillos de nivelación en la base hasta que la burbuja del nivel en la cabeza esté centrada.

Uso del producto

- Coloque el líquido de la muestra en un vaso o recipiente de paredes rectas con un diámetro mínimo de 70 mm y una altura mínima de 125 mm.
- Controle con precisión la temperatura del líquido.
- Nivele el instrumento: compruebe que la burbuja de nivel esté centrada y que el instrumento esté horizontal; instale el armazón protector.
- Consulte la tabla de rangos de medición y seleccione el rotor adecuado. Enrosque el rotor en el conector (gire a la izquierda para instalar; a la derecha para desmontar).
- Gire lentamente el volante de elevación para sumergir el rotor en el líquido hasta que la punta del rotor se alinee con la marca de nivel del líquido (centro de la ranura).
- Operación del teclado e interfaz de pantalla:
 - Encienda el interruptor de alimentación situado en la parte trasera del instrumento; pasará al modo de espera. La pantalla mostrará indicaciones en chino e inglés. La pantalla inicial se muestra en la Figura 6. Utilice las teclas ◀ o ▶ para seleccionar el idioma deseado y presione OK para confirmar. Cuando el cursor esté sobre “1#”, use ◀ oo ▶ para elegir el número de rotor. Hay cinco opciones: 1#, 2#, 3#, 4# y 0#.



Figura 6

- Presione la tecla ▲ o ▼ para mover el cursor al campo de velocidad. La velocidad predeterminada es 0,3 rpm. Use ◀ o ▶ para seleccionar la velocidad deseada. El modelo VD2M ofrece nueve: 0,3; 0,6; 1,5; 3; 6; 12; 30; 60 rpm y automática. Tras elegir el rotor y la velocidad, presione OK. El rotor comenzará a girar y se iniciará la medición.
- Si no está seguro del rotor o la velocidad adecuados, seleccione la opción “automática”. Tras confirmar el rotor, presione OK. El instrumento iniciará la medición y ajustará automáticamente la velocidad hasta encontrar el punto óptimo. Al finalizar, mostrará el valor de viscosidad o indicará que debe cambiar el rotor. La velocidad se muestra en rpm, la viscosidad en mPa·s, la barra vertical derecha indica el progreso del muestreo y el porcentaje representa la viscosidad medida como fracción de la escala completa de la marcha.
- Sitúe el cursor en el campo del reloj y presione ▲ o ▼ para alternar entre “Display” y “Set”.
- Seleccione “Display” y pulse OK para mostrar la hora, minutos, segundos, año, mes y día actuales. Seleccione “Set” y pulse OK para modificar la hora y la fecha.
- Durante la medición, pulse “Reset” para detenerla. Pulse OK para reanudar la medición con el último rotor y velocidad seleccionados.
- Antes de medir, estime el rango de viscosidad de la muestra y escoja el rotor y la velocidad adecuados según la tabla de rangos.
- Si no conoce la viscosidad aproximada de la muestra, considérela alta. Comience con el rotor más pequeño (número más alto) y la velocidad más baja, y avance hacia rotores más grandes (números más bajos) y velocidades mayores.
- El instrumento dispone de alarma de exceso de rango. Si la lectura supera el 100 %, aparecerá “Over”. Para máxima precisión, mantenga el porcentaje de rango entre el 10 % y el 90 % (idealmente alrededor del 50 %).
- En cualquier modo, pulsar “Reset” devuelve el instrumento al estado inicial y la interfaz a los ajustes seleccionados por el usuario.
- Tabla de rangos de medición (mPa·s):

Velocidad Rotor	60 rpm	30 rpm	12 rpm	6 rpm	3 rpm	1,5 rpm	0,6 rpm	0,3 rpm
0# rotor	10	20	50	100	-	-	-	-
1# rotor	100	200	500	1000	2000	4000	10000	20000
2# rotor	500	1000	2500	5000	10000	20000	50000	100000
3# rotor	2000	4000	10000	20000	40000	80000	200000	400000
4# rotor	10000	20000	50000	100000	200000	400000	1000000	2000000

- Ejemplo: Si no sabe qué rotor y velocidad utilizar, seleccione la marcha “Automática”. Por ejemplo, supongamos que ha elegido el rotor #4 y pulsa OK; la velocidad quedará en Automática. Vuelva a pulsar OK y el instrumento buscará automáticamente la velocidad óptima. Al finalizar, la pantalla mostrará el resultado de viscosidad o un aviso para cambiar el rotor. Si aparece el rotor #3, sustituya el rotor por el #3 y pulse OK para iniciar la medición. A continuación, se mostrará el valor de viscosidad.
- Conversión de unidades comunes de viscosidad:
 - 1 centipoise (1 cP) = 1 mPa·s
 - 100 cP = 1 poise (1 P)
 - 1 Pa·s = 1000 mPa·s
 - 1 Pa·s = 10 dPa·s
 - Por tanto: 1 Pa·s = 1000 cP = 1000 mPa·s = 10 P = 10 dPa·s
- Relación entre viscosidad dinámica y cinética:
 - Fórmula: $\eta = v \cdot \rho$
 - η : viscosidad dinámica de la muestra (mPa·s)
 - v : viscosidad cinética de la muestra (mm²/s)
 - ρ : densidad de la muestra a la misma temperatura (g/cm³)

- Influencia de la presión y la temperatura:
 - Líquidos: A mayor presión o menor temperatura, la viscosidad aumenta; a menor presión o mayor temperatura, la viscosidad disminuye.
 - Gases: La presión influye poco; a mayor temperatura, la viscosidad aumenta, y a menor temperatura, disminuye.
- Unidades de viscosidad:
 - Unidad SI: Pascal·second (Pa·s)
 - Unidad CGS: Poise (P), donde $1 \text{ P} = 1 \text{ g}/(\text{cm}\cdot\text{s}) = 0.1 \text{ Pa}\cdot\text{s}$
 - Nota: El poise recibe su nombre del científico francés Jean Léonard Marie Poiseuille (1799–1869).

Nota importante para los aparatos electrónicos vendidos en España

Important note for electronic devices sold in Spain

Remarque importante pour les appareils électroniques vendus en Espagne

Instrucciones sobre la protección del medio ambiente y la eliminación de aparatos electrónicos:



Los aparatos eléctricos y electrónicos marcados con este símbolo no pueden desecharse en vertederos.

De conformidad con la Directiva 2002/96/ CE, los usuarios de la Unión Europea de aparatos eléctricos y electrónicos, tienen la oportunidad de retornar el instrumento para su eliminación al distribuidor o fabricante del equipo después de la compra de uno nuevo. La eliminación ilegal de aparatos eléctricos y electrónicos es castigada con multa administrativa.

Nota importante para los aparatos electrónicos vendidos en Francia

Important note for electronic devices sold in France

Remarque importante pour les appareils électroniques vendus en France

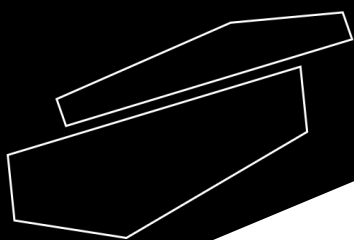
Informations sur la protection du milieu environnemental et élimination des déchets électroniques :



Les appareils électriques et électroniques portant ce symbole ne peuvent pas être jetés dans les décharges.

En réponse à la réglementation, Labbox remplit ses obligations relatives à la fin de vie des équipements électriques de laboratoire qu'il met sur le marché en finançant la filière de recyclage de Réylum dédiée aux DEEE Pro qui les reprend gratuitement (plus d'informations sur www.recylum.com).

L'élimination illégale d'appareils électriques et électroniques est punie d'amende administrative.



www.labbox.com