

**VISCOSÍMETROS DIGITALES
DIGITAL VISCOMETERS
VISCOSIMÈTRES DIGITAUX**

MODELO - MODEL - MODÈLE 810/1 (REF.- CODE - RÉF. KNB005 Y KNB008*),
MODELO - MODEL - MODÈLE 810/2 (REF.- CODE - RÉF. KNB006 Y KNB009*),
MODELO - MODEL - MODÈLE 810/3 (REF.- CODE - RÉF. KNB007 Y KNB010*)



- * Incluye husillo 0
- * Includes spindle 0
- * Avec tige 0

Este manual es parte inseparable del aparato por lo que debe estar disponible a todos los usuarios del equipo. Le recomendamos leer atentamente el presente manual y seguir rigurosamente los procedimientos de uso para obtener las máximas prestaciones y una mayor duración del mismo.

This manual should be available for all users of these equipments. To get the best results and a higher duration of this equipment it is advisable to read carefully this manual and follow the processes of use.

Ce manuel est une partie indissociable de l'appareil et doit être mis à la disposition de tous les utilisateurs de l'équipement. Nous vous recommandons de lire attentivement ce manuel et de suivre scrupuleusement les procédures d'utilisation afin d'obtenir des performances maximales et une plus longue durée de vie de l'appareil.

ÍNDICE DE IDIOMAS

Castellano	1-8
Inglés	9-15
Francés	16-22

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Principios de funcionamiento y aplicaciones	2
2. Características según modelo.....	3
3. Condiciones ambientales óptimas	3
4. Estructura del instrumento y su instalación	4
5. Preparación para la medición	4
6. Panel de control	5
7. La viscosidad de los líquidos no newtonianos	6
8. Recomendaciones	7
9. Husillo 0.....	7
10. Informe de verificación en fábrica.....	8
11. Packing list.....	8

1. PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO Y APLICACIONES

Los viscosímetros digitales de la Serie 810 (modelos 810/1, 810/2 y 810/3) son instrumentos inteligentes que usan la tecnología de microchip individual de 16 bit de alto rendimiento. A diferencia del antiguo método de regulación de velocidades estos utilizan un motor escalonado que asegura una operación estable, basada en un programa preestablecido. Un sensor de torsión controla el giro del husillo a una velocidad constante. Cuando el rotor halla una resistencia viscosa, después de detectarla y procesarla, la viscosidad del líquido se muestra en la pantalla.

Las características del instrumento son: uso fácil y rápido, mediciones de alta precisión, velocidad de rotación constante, excelente sistema anti-interferencias y un amplio rango de voltajes de trabajo (110V, 220V, 50Hz, 60Hz). Muestra también el porcentaje que representa el valor medido con relación a la totalidad del rango de medición, lo cual es útil para que el usuario pueda elegir la velocidad más apropiada del husillo para una exacta medición. Estos equipos son ampliamente utilizados en las mediciones de viscosidad de adhesivos base solvente, emulsiones, bioquímicos, pinturas, recubrimientos, cosméticos, tintas de impresión, pulpa de papel, alimentos, almidón, etc.

2. CARACTERÍSTICAS SEGÚN MODELO

1. Modelo 810/1 (referencias KNB005 y KNB008)

Rango de medición: 10mPa·s - 100000mPa·s (desde 1mPa·s con el husillo 0)

Precisión: $\pm 1\%$ (para líquidos newtonianos)

Husillos incluidos en la ref. KNB005: 1, 2, 3, y 4

Husillos incluidos en la ref. KNB008: 0, 1, 2, 3, y 4

Velocidades de rotación: 6 / 12 / 30 / 60 rpm

Dimensiones: 95x130x155 mm (sin el soporte)

Peso neto: 2 kg (sin el soporte)

2. Modelo 810/2 (referencias KNB006 y KNB009)

Rango de medición: 10mPa·s-2000000mPa·s (desde 1mPa·s con el husillo 0)

Precisión: $\pm 1\%$ (para líquidos newtonianos)

Husillos incluidos en la ref. KNB006: 1, 2, 3, y 4

Husillos incluidos en la ref. KNB009: 0, 1, 2, 3, y 4

Velocidades de rotación: 0,3 / 0,6 / 1,5 / 3 / 6 / 12 / 30 / 60 rpm

Dimensiones: 95x130x155 mm (sin el soporte)

Peso neto: 2 kg (sin el soporte)

3. Modelo 810/3 (referencias KNB007 y KNB010)

Rango de medición: 10mPa·s-6000000mPa·s (desde 1mPa·s con el husillo 0)

Precisión: $\pm 1\%$ (para líquidos newtonianos)

Husillos incluidos en la ref. KNB007: 1, 2, 3 y 4

Husillos incluidos en la ref. KNB010: 0, 1, 2, 3, y 4

Velocidades de rotación: 0,1 / 0,3 / 0,6 / 1,5 / 3 / 6 / 12 / 30 / 60 rpm

Dimensiones: 95x130x155 mm (sin el soporte)

Peso neto: 2 kg (sin el soporte)

3. CONDICIONES AMBIENTALES ÓPTIMAS

Rango de temperatura: 5 °C~35 °C

Humedad relativa: $\leq 80\%$

Fuente de alimentación: Entrada 100-240ACV, 50/60Hz, 0.5Amax, Salida 12VDC

Se recomienda evitar interferencias electromagnéticas, vibraciones drásticas y gases corrosivos que pudieran afectar la integridad del equipo.

4. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO Y SU INSTALACIÓN



1. Nivel de burbuja
2. Pantalla LCD
3. Protector superior
4. Protector del husillo
5. Base
6. Panel de control
7. Sujeción del husillo
8. Husillo
9. Patas regulables

Instalación:

1. Desembale el equipo y extraiga el soporte y base para su montaje.
2. Colocar la pieza con forma de T a la parte trasera del instrumento y una vez fijada, situar el otro extremo en el soporte de sujeción.
3. Ajusta las 3 patas regulables de la base para conseguir centrar y nivelar el instrumento (con la burbuja de nivel).
4. Retirar el capuchón protector para la colocación del husillo.

5. PREPARACIÓN PARA LA MEDICIÓN

1. Prepare la muestra de líquido que va a medir, póngala en un vaso de precipitado o recipiente plano con un diámetro no menor de 60 mm. Controle que la temperatura de la muestra no tenga variaciones (las variaciones de la temperatura afectarán directamente la viscosidad).

2. Enrosque el marco de protección del husillo en sentido contrario a las agujas del reloj en el extremo inferior del instrumento.

3. Seleccione el husillo adecuado y enrósquelo en el conector en sentido antihorario.

Atención: Sujetar firmemente la parte superior de la sujeción del husillo para poder enroscar y desenroscar correctamente cada husillo.

4. Gire la manija de elevación para sumergir lentamente el husillo en el líquido hasta que el marcador del husillo (ranura de la línea de marcado) esté alineado con el nivel del líquido.

5. Ajuste el equilibrio del instrumento nuevamente.

6. Debe mantener la temperatura de prueba estable para garantizar una lectura exacta, de lo contrario la lectura puede variar.

6. PANEL DE CONTROL

Para configurar fecha y hora:

Encienda el instrumento y aparecerá en pantalla la fecha y la hora; si se quiere modificar pulsar la tecla AUTORUN, con las teclas de subir y bajar modificamos el valor y nos desplazamos con la tecla AUTORUN. Una vez cambiados todos los valores pulsamos la tecla OK para el autoguardado y directamente se visualizará la pantalla principal de trabajo.

Para la selección, utilizar las teclas de subir y bajar. Con la tecla AUTORUN activamos el modo selector para poder modificar cualquiera de ellos. Para confirmar, pulsar la tecla OK. Para el autoguardado mantenemos pulsada la tecla OK.

Al encender el equipo mediante el interruptor situado en la parte trasera del aparato, la siguiente información se mostrará en la pantalla:

S1 (S se refiere al número del husillo; No. 1 por defecto)

V6 (V se refiere a la velocidad de rotación; 6 RPM por defecto)

T °C(temperatura de la muestra)

cP (valor de viscosidad medido, expresado en mPa·s)

% (% que representa el valor medido con relación al valor máximo de viscosidad de un rango de medición específico)

Si se va a emplear el husillo No. 1 a 6 RPM se puede presionar directamente el botón de START en el panel de mandos para iniciar la medición. Cuando el valor se establezca será mostrado en pantalla (si la viscosidad es relativamente baja deberemos esperar 3-5 rotaciones y si la viscosidad es relativamente alta bastará con esperar 1-2 rotaciones).

Si queremos cambiar los parámetros S (No. de husillo) y V (velocidad de rotación) que vienen por defecto, debemos proceder de la siguiente manera:

Para cambiar el número de husillo pulsaremos la tecla ROTOR SELECTION y con las teclas de subir y bajar indicamos el número del husillo que emplearemos, con la tecla OK confirmaremos. Para modificar la velocidad de rotación pulsaremos la tecla SPEED SETTING, con las teclas de subir y bajar seleccionaremos la velocidad deseada y confirmamos con la tecla OK. Cuando la configuración está hecha presionamos START para iniciar la medición de la muestra.

Indicamos en las siguientes tablas los rangos de viscosidad para las diferentes combinaciones de husillos y velocidades de rotación.



Modelo 810/1

Rotating speed \ Rotor	0#	1#	2#	3#	4#
6 rotations	100	1.000	5.000	20.000	100.000
12 rotations	50	500	2.500	10.000	50.000
30 rotations	20	200	1.000	4.000	20.000
60 rotations	10	100	500	2.000	10.000

Modelos 810/2 y 810/3

Rotating speed \ Rotor	0#	1#	2#	3#	4#
0.1 rotations	6.000	60.000	300.000	1200.000	6.000.000
0.3 rotations	2.000	20.000	100.000	400.000	2.000.000
0.6 rotations	1.000	10.000	50.000	200.000	1.000.000
1.5 rotations	400	4.000	20.000	80.000	400.000
3 rotations	200	2.000	10.000	40.000	200.000
6 rotations	100	1.000	5.000	20.000	100.000
12 rotations	50	500	2.500	10.000	50.000
30 rotations	20	200	1.000	4.000	20.000
60 rotations	10	100	500	2.000	10.000

7. LA VISCOSIDAD DE LOS LÍQUIDOS NO NEWTONIANOS

A diferencia de los líquidos newtonianos, los no newtonianos (que son la mayoría) no tienen un valor de viscosidad definido y constante. La viscosidad medida bajo diferentes condiciones tendrá resultados diferentes. Es por ello que suele emplearse el procedimiento de medición estándar que se indica a continuación:

Instale el husillo 1 (primero seleccione el husillo 1 mediante la tecla ROTOR SELECTION y las teclas de subir y bajar), sumérjalo en la muestra y pulse AUTORUN para buscar la velocidad adecuada.

A. Si a determinada velocidad el parámetro “%” se encuentra entre 20% - 80%, pulse START para iniciar la medición, y, después que el husillo de 3-5 vueltas, tome la lectura mostrada en la pantalla como el valor de viscosidad de la muestra.

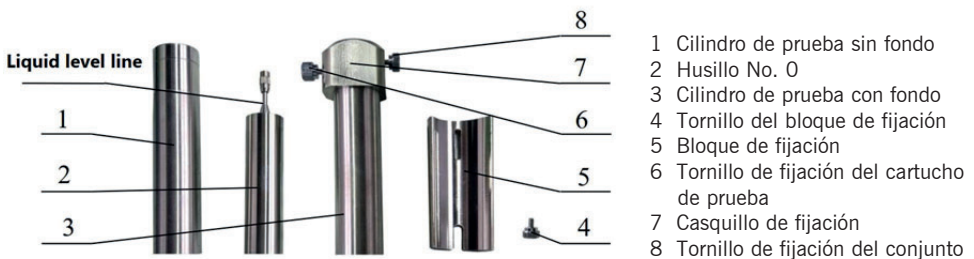
B. Si después de ejecutar el AUTORUN se observa que el parámetro “%” para el husillo 1 es mayor de 80%, instale el husillo 2 y busque la velocidad adecuada, y así sucesivamente hasta seleccionar el husillo y la velocidad adecuados, es decir, que el parámetro “%” esté entre 20% - 80%. Entonces pulse START y, después que el husillo de 3-5 vueltas, tome la lectura mostrada en la pantalla como el valor de viscosidad de la muestra.

Nota: Si después de ejecutar el AUTORUN con el husillo 1 se comprueba que el parámetro “%” es menor de 20%, entonces es recomendable usar el husillo 0. Con el husillo 0 el parámetro “%” debe estar entre 10% ~ 90%.

8. RECOMENDACIONES

1. Cuando el viscosímetro trabaja a temperatura ambiente, la tolerancia de la temperatura de ensayo debe ser de $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, de lo contrario la exactitud de la medición se verá sustancialmente afectada.
2. Preste atención a los valores de viscosidad obtenidos y los correspondientes porcentajes con relación al rango de medición. Para una medición de mayor exactitud en líquidos newtonianos hay que conseguir un porcentaje entre 15% y 85%, lo recomendable es alcanzar un porcentaje cercano al 50%; para ello habrá que probar diferentes husillos y velocidades de rotación.
3. La exactitud del viscosímetro se podría ver afectada si no se usan los voltajes y frecuencias indicados.
4. Tenga cuidado de no ejercer demasiada fuerza a la hora de colocar y retirar los husillos.
5. Limpiar los husillos después de cada uso.
6. Cada vez que bajemos el instrumento debemos prestar atención de no golpear el pivote o el husillo para no dañar el tensor.
7. Cuando vayamos a mover o transportar el instrumento debemos colocar el tapón protector del pivote.
8. Muchos líquidos con partículas en suspensión, emulsiones, polímeros de alto peso molecular y otros líquidos de alta viscosidad son fluidos no newtonianos, cuyos valores de viscosidad cambian con los cambios en la velocidad de corte y el tiempo. Es normal, por lo tanto, que los resultados de la medición puedan ser diferentes empleando diferentes husillos, velocidades de rotación o tiempos.
9. Para lograr resultados exactos en la medición se recomienda:
 - Tener un control exacto de la temperatura de la muestra y mantener una temperatura ambiental uniforme.
 - El husillo y el líquido deben estar a la misma temperatura y la misma debe ser constante.
 - Use un husillo mayor a velocidades más altas para líquidos de baja viscosidad y un husillo menor a bajas velocidades para líquidos de alta viscosidad.
 - Mantenga limpia la superficie del husillo.

9. HUSILLO 0



Pasos para el montaje

- 1) Enrosque el husillo No. 0 en el tornillo de conexión del instrumento.
- 2) Coloque el bloque de fijación (5) en el cilindro inferior del instrumento con el tornillo del bloque de fijación (4).
- 3) Coloque el cilindro de prueba con fondo (3) en el casquillo de fijación (7), de abajo hacia arriba, y fíjelo con el tornillo del cartucho de prueba (6).
- 4) Vierta aproximadamente 30 ml de la muestra en el cilindro con fondo (3).
- 5) Suavemente acople el cartucho de prueba (3+7+6) al bloque (5) mediante el tornillo de fijación del conjunto (8).



Nota: Al girar el tornillo de fijación del conjunto preste atención a la posición en el husillo de la línea del nivel de líquido en forma de V (el husillo debe estar sumergido en el líquido hasta el punto en que empieza la forma cónica del eje del husillo) y si el husillo queda bien centrado en el cilindro de prueba.

6) La medición puede realizarse después de controlar la temperatura de la muestra.

Imagen del conjunto una vez terminado el montaje

10. INFORME DE VERIFICACIÓN EN FÁBRICA

El siguiente informe de verificación del viscosímetro, realizado por la fábrica como parte del control de calidad, se incluye con el instrumento.

Viscometer Test Report

Calibration liquid Silicone oil mPa.s	Spindle	RPM	Acceptable Data		Actual Test Data			Temperature
			-2%FS	2%FS	1	2	3	
Brookfield 4.7								
219.2								
376.2								
441								
5989								
6149								
8964								
163300								

11. PACKING LIST

1. Viscosímetro digital de la Serie 810	1 unidad
2. Barra con soporte y base	1 unidad
3. Protector del husillo	1 unidad
4. Husillos	1 unidad de cada No.
5. Fuente alimentación externa (tipo adaptador)	1 unidad
6. Maletín	1 unidad
7. Pieza con forma T	1 unidad
8. Sonda de temperatura	1 unidad
9. Informe de verificación en fábrica	1 copia
10. Manual del Usuario	1 copia