

elcometer®



Viscosidad
Rotacional

Viscosidad

La viscosidad es percibida como 'densidad' o resistencia al verter, pero la viscosidad es mucho más. En todos los líquidos ocurre una fricción interna entre las moléculas, que determina el flujo de los fluidos. Debido a esta fricción interna, energía es necesaria para mover el líquido y la viscosidad es la medida de la resistencia al flujo.

Definiciones:

- Viscosidad:** La medida de la resistencia de un líquido a fluir.
- Viscosidad Cinemática:** La viscosidad absoluta de un fluido dividida por la densidad del fluido. También conocida como coeficiente de viscosidad cinemática.
- Centipoise:** Una unidad de medición de la cual el agua es el valor estándar a 1cP.
- Líquidos Newtonianos:** Como el agua y algunos aceites, son fluidos que siguen fluyendo a una dicha temperatura, sin tomar en cuenta las fuerzas ejercidas en ellos. No importa lo rápido que se agiten o mezclen, los fluidos newtonianos siempre se comportarán de la misma manera. Los fluidos Newtonianos son generalmente medidos con copas de flujo o de inmersión de viscosidad. La viscosidad de un líquido Newtoniano depende solo de la temperatura y no de la velocidad de cizalladura o del tiempo.
- Líquidos no Newtonianos:** Como la pintura o el ketchup, son fluidos que cambian de viscosidad cuando se les aplica una fuerza. La viscosidad de los líquidos no Newtonianos depende de la temperatura, de la velocidad de cizalladura y del tiempo. Existen diferentes categorías y subcategorías de líquidos no Newtonianos, que se pueden describir como abajo:
- Tixotrópico* - sustancias semejantes a los geles en reposo, pero líquidos cuando se agitan. Por ejemplo pinturas que no gotean, ketchup o la mayoría de las mieles.
- Reopéctico* - sustancias cuya viscosidad aumenta con el tiempo de cizalladura como por ejemplo algunos lubricantes.
- Seudoplásticos* - también conocidos como expuestos a dilución de cizalladura, la viscosidad disminuye al aumentar la velocidad de cizalladura.
- Dilatante* - También conocido como expuesto a espesamiento de cizalladura, la viscosidad aumenta al elevarse la velocidad de cizalladura como suspensiones de arroz, almidón de maíz o solución concentrada de azúcar.

Según la forma de cambio de viscosidad con el tiempo, el comportamiento del flujo se caracteriza como:

- Tixotrópico:** La viscosidad disminuye con el tiempo. Los líquidos tixotrópicos son muy comunes en las industrias química y alimenticia.
- Reopéctico:** La viscosidad aumenta con el tiempo. Los líquidos reopécticos son muy raros. Algunos líquidos muestran un comportamiento de dilución debido a la desintegración de la estructura. Este fenómeno se conoce a veces como *Reomaíaxis*.

Según la forma de cambio de viscosidad con la velocidad de cizalladura, el comportamiento del flujo se caracteriza como:

- Seudoplástico:** La viscosidad disminuye al aumentar la velocidad de cizalladura.
- Dilatante:** La viscosidad aumenta al elevarse la velocidad de cizalladura.
- Plástico:** Presenta lo que se llama un valor de fluencia, es decir, hay que aplicar un determinado esfuerzo de cizalladura antes de que empiece a fluir.

Medición de la Viscosidad

Elcometer fabrica y provee un largo rango de medidores de viscosidad desde copas de flujo y de inmersión hasta viscosímetros rotacionales.

Copas de Flujo

El proceso de flujo a través de un orificio puede utilizarse con frecuencia como una medición relativa y para la clasificación de la viscosidad. Esta viscosidad cinemática así medida se suele expresar en segundos de tiempo de flujo, que pueden convertirse en centistokes con un disco calculador de viscosidad.



Copas de Inmersión

Utilizando el mismo principio que las copas de flujo, las copas de inmersión - Frikmar, Zahn, Shell etc. - pueden emplearse para medir rápidamente la viscosidad in situ o en el taller.

Para más información sobre nuestro rango de Copas de Flujo o de Inmersión de Viscosidad, por favor visite www.elcometer.com



Viscosímetros Rotacionales

Los viscosímetros rotacionales recopilan datos sobre el comportamiento de la viscosidad de un material en diferentes condiciones.

Los viscosímetros tienen dos partes - un cabezal con un motor y un husillo accionado por el motor. La viscosidad es determinada midiendo la resistencia del husillo rotando en la muestra. Los viscosímetros rotacionales son ideales para determinar la viscosidad de líquidos que no depende solo de la temperatura y la presión.



Explicación Normas: En este folleto las Normas Nacionales e Internacionales han sido identificadas. Las que están en naranja son las actuales y las que están en gris han sido remplazadas pero siguen siendo reconocidas en algunas industrias. Para más información por favor visite nuestra página de Normas en la página Web de Elcometer.

C : Certificado de calibración incluido

Viscosímetro Krebs Elcometer 2250

Dotado de un modo de prueba único y automático, el Viscosímetro Krebs Elcometer 2250 mide la viscosidad de pinturas, barnices, adherentes, pastas y tintas líquidas con solo presionar una tecla.

Diseñado para un uso según Normas Nacionales e Internacionales - El Elcometer 2250 es ideal para a la vez controlar los procesos de fabricación y la calidad.

Prueba Krebs totalmente automática - ajuste simplemente y presione 'Start'

Elección de Unidad de medición:
Unidades Krebs (KU), Gramos (g), o Centipoise (cP)

Diseñado para un uso con un vaso de precipitado de 600ml o recipientes de 1 pinta o ½ pinta

Husillo Krebs estándar con velocidad fija de 200rpm

Puede ser utilizado con recipientes y volúmenes de muestras no estándares

"Tiempo de Reposo Muestra" y "Tiempo de Medición" ajustables por el usuario

Cada medición registra la fecha y la hora

Impresora térmica opcional para un registro permanente de los resultados





El Elcometer 2250 permite al usuario realizar pruebas de viscosidad Krebs automáticas o manuales. El equipo tiene un husillo de velocidad fija de 200rpm y muestra la viscosidad en la pantalla en Unidades Krebs (KU), Gramos (g) o Centipoise (cP).

El Elcometer 2250 tiene dos modos de funcionamiento 'Automático' y 'Manual'.

Modo Automático: Prueba totalmente automática - asegura resultados fiables y coherentes - ideal para pruebas repetidas y reproducibles.

Una vez que el vaso de precipitado es posicionado en el soporte, y que el botón 'Start' es presionado, el cabezal se moverá automáticamente hacia abajo hasta que el husillo se sumerja en la muestra en la posición correcta.

Después de una pausa para dejar la muestra reposar, el Elcometer 2250 empezará la prueba y mostrará el valor de la viscosidad.

Cuando la prueba esté terminada, el cabezal volverá automáticamente en su posición de inicio para poder retirar la muestra.

Modo Manual: El Elcometer 2250 también puede ser usado en modo manual - ideal para mediciones con volúmenes de muestra no estándares.

Puede ser usado según las normas:
(Ver Explicación Normas en la página 2)

AS/NZS 1580.214.1 ASTM D 562
ASTM D 856 ASTM D 1084-C
ASTM D 1131

Características Técnicas

C

Referencia	Descripción		
K2250M001	Viscosímetro Krebs Elcometer 2250		
Rango	Unidades Krebs (KU)	Gramos (g)	Centipoise (cP)
	40 KU a 141 KU	32g a 1099g	27 cP a 5274 cP
Resolución	0.1 KU	1g	5 cP
Precisión de Medición	±1% de la escala entera		
Repetibilidad	±0.5%		
Velocidad de rotación (Precisión)	200rpm (±1rpm)		
Temperatura de funcionamiento	10°C a 40°C (50°F a 104°F)		
Altitud Máxima	2000m (6500ft) por encima del nivel del mar		
Protección de entrada	Nivel 2		
Dimensiones	500 x 325 x 190mm (19.7 x 12.8 x 7.5")		
Peso	8.5kg (18.7lb)		
Lista de contenido	Viscosímetro Krebs Elcometer 2250, husillo krebs, soporte para recipientes de gran volumen para vaso de precipitado de 600ml o recipientes de 1 pinta (US), soporte para recipientes de pequeño volumen para recipientes de ½ pinta (US), enchufe de detección de soporte de la muestra, vaso de precipitado de 600ml (20.3fl.oz.), llave hexagonal, 3 x cables principales (UK, EUR y US), certificado de calibración e instrucciones de uso		

Accesorios

Referencia	Descripción
KT00225021791	Husillo Krebs Estándar
KT00225022906	Husillo Especial para Pasta
KT00225021793	Enchufe de Detección del Soporte de la Muestra
KT00225021794	Soporte de Vaso de precipitado de 600ml (20.3fl.oz.) o de recipiente de 1 Pinta (US)
KT00225021795	Soporte de Recipiente de ½ Pinta (US)
KT00225021796	600ml (20.3fl.oz.) Vaso de Precipitado
KTUK999920179	Impresora Térmica, UK 240V
KT00999920178	Impresora Térmica, EUR 220V
KTUS999920180	Impresora Térmica, US 110V

Aceites Estandár de Calibración de Viscosidad Krebs

C

Referencia	Descripción	Unidades Krebs (KU)	Centipoise (cP)
KT002250N001	Aceite Calibración Krebs: S200	64	400
KT002250N002	Aceite Calibración Krebs: N350	79	750
KT002250N003	Aceite Calibración Krebs: N400	84	940
KT002250N004	Aceite Calibración Krebs: S600	95	1400
KT002250N005	Aceite Calibración Krebs: N1000	115	2600

Suministrado en botes de 500ml (1 pinta) con certificado de calibración y preciso a ±1% del valor de la viscosidad declarada

Viscosímetros Rotacionales Digitales Elcometer 2300 RV1 y RV2

Disponible en cuatro versiones con la elección de rango de viscosidad baja a media o media a alta, manual o controlado por PC, el rango de viscosímetros rotacionales Elcometer 2300 puede ser utilizado para medir la viscosidad de líquidos según la norma ISO 2555 y varias otras normas ASTM.

Versiones de viscosidad baja a media o media a alta - manual o controlada por PC con ViscosityMaster™

Pantalla LCD clara retroiluminada:

- Valor Viscosidad (cP o mPas)
- Velocidad de rotación del husillo
- % de par de torsión
- Temperatura de la muestra
- Cambio automático de escala
- Velocidad y fuerza de cizalladura

Largo rango de husillos para varias mediciones de viscosidad y de cizalladura

Puede ser usado según las normas:
(Ver Explicación Normas en la página 2)

- | | |
|-------------------|---------------|
| AS/NZS 1580.214.5 | ASTM D 1084-B |
| ASTM D 2196 | BS 3900-A7-2 |
| ISO 2555 | ISO 2884-2 |



Altura del cabezal ajustable para adaptarse al recipiente

Alarma de audio si la viscosidad excede los límites establecidos por el usuario

Sonda de temperatura suministrada para una mejor precisión

Características Técnicas

C

Modelo	Elcometer 2300	RV1-L	RV2-L	RV1-R	RV2-R
Referencia		K2300M101	K2300M201	K2300M102	K2300M202
Pantalla LCD retroiluminada		■	■	■	■
Viscosidad en cP y mPas		■	■	■	■
Medición de la Temperatura de la Muestra		■	■	■	■
Control Manual		■	■	■	■
Control por PC			■		■
Viscosidad Baja a Media		■	■		
Viscosidad Media a Alta				■	■
Rango de Medición (mPas)		3 - 2,000,000	3 - 2,000,000	20 - 13,000,000	20 - 13,000,000
Husillos Suministrados		L1 a L4	L1 a L4	R2 a R7	R2 a R7
Precisión de la Medición		±1% de la escala entera			
Repetibilidad		±0.2%			
Altitud Máxima por encima del nivel del mar		2000m (6562ft)			
Velocidades (rpm)		0.3, 0.5, 0.6, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 20, 30, 50, 60, 100, 200			
Precisión (Velocidad)		<0.5% del valor absoluto			
Rango de Medición de Temperatura de la Muestra [†]		-15°C a +180°C (5°F a 356°F)			
Resolución de Medición de Temperatura de la Muestra [†]		0.1°C (0.18°F)			
Precisión de Medición de Temperatura de la Muestra [†]		±0.1°C (±0.18°F)			
Protección de entrada		Nivel 2			
Dimensiones (de la maleta de transporte)		495 x 420 x 200mm (19.5 x 16.5 x 8")			
Peso (maleta de transporte incluida)		9kg (20lb)			
Lista de contenido		Viscosímetro Rotacional Digital Elcometer 2300, set de husillos, 3 x cables principales (UK, EUR and US), llave hexagonal, cable de conexión RS232, Programa ViscosityMaster™ [‡] , certificado de calibración e instrucciones de uso			

[†] Medición de la temperatura utilizando un termómetro de tipo PT100

[‡] Modelos RV1: Para transferir datos del Viscosímetro al PC únicamente; Modelos RV2: Para transferir datos bilateralmente entre el viscosímetro y el PC

Aceites Elcometer 2300



Aceites Estándar de Calibración de Viscosidad Rotacional

Los aceites estándar de silicona se utilizan para comprobar las mediciones de viscosidad. Los valores se dan para 6 distintas temperaturas entre 20°C y 27°C (68°F y 80°F).

Estos aceites se fabrican específicamente para un uso con los viscosímetros rotacionales Elcometer 2300 y los valores indicados son nominales a 25°C (77°F).

Accesorios del Elcometer 2300



Husillos

Cada Elcometer 2300 es suministrado con un conjunto de husillos de acero inoxidable, apropiados para fluidos Newtonianos y No Newtonianos.

Elcometer 2300 RV-L suministrado con husillos L1-L4 para pruebas de viscosidad baja a media.

Elcometer 2300 RV-R suministrado con husillos R2-R7 para pruebas de viscosidad media a alta.

Bajo solicitud puede suministrarse un husillo grande R1 (ilustrado a la izquierda)



Adaptador para muestras pequeñas

El adaptador de muestras pequeñas consiste en una cámara cilíndrica de muestras que puede utilizarse con los husillos TL y TR, para obtener medidas precisas de viscosidad, velocidad de cizalladura y fuerza de cizalladura de volúmenes de muestras entre 8 y 13ml (0.27 y 0.44fl.oz). Los husillos TL son para muestras de baja a media viscosidad y los husillos TR para muestras de media a alta viscosidad.



Adaptador de Baja Viscosidad

El adaptador de baja viscosidad consiste en una cámara cilíndrica de muestras y se suministra completo con husillo. Se utiliza para obtener medidas precisas de viscosidad, velocidad cizalladura y fuerza de cizalladura de materiales de baja viscosidad desde 1cP (mPa). La cámara de acero inoxidable puede dar cabida a un volumen de muestra de 16 a 18ml (0.54 a 0.61fl.oz) y mantenerla a una temperatura especificada constante entre 0°C y 100°C (32°F y 212°F).



Adaptador de Alta Temperatura

Ideal para un uso con materiales calientes como resinas, betún, y aceites. El adaptador de alta temperatura permite mediciones precisas de la viscosidad a altas temperaturas. Pueden obtenerse con precisión mediciones de viscosidad, velocidad de cizalladura, fuerza de cizalladura desde 1cP (mPa) hasta temperaturas de 200°C (392°F). La cámara de acero inoxidable puede dar cabida a un volumen de muestra de 16 a 18ml (0.54 a 0.61fl.oz). Cada adaptador se suministra completo con un husillo.



Adaptador de Movimiento Helicoidal

Algunos materiales, como cremas, pastas y geles, no fluyen con facilidad, por cuya razón no pueden utilizarse los husillos y métodos de prueba normales, porque crea un 'orificio' en el material que da lugar a resultados no válidos.

El adaptador de movimiento helicoidal se mueve suavemente de arriba a abajo, y se mantiene automáticamente dentro de límites previamente programados. Esto permite que el husillo de tipo aguja penetre en el material haciendo un recorrido helicoidal a través de la muestra para así realizar la medición de viscosidad. El kit se suministra con el motor y 6 husillos en forma de T: PA, PB, PC, PD, PE, PF.



Husillos



Adaptador de Muestras Pequeñas



Adaptador de Baja Viscosidad



Adaptador de Alta Temperatura



Adaptador de Movimiento Helicoidal

Accesorios

Referencia	Descripción
KT00230019698	Kit de Husillos: Tipo L1 a L4 para pruebas de Baja Viscosidad a Media
KT00230019699	Kit de Husillos: Tipo R2 a R7 para pruebas de Media Viscosidad a Alta
KT00230019700	Husillo R1
KT00230019702	Kit Adaptador para Muestras Pequeñas [†]
KT00230019784	Kit Adaptador para Muestras Pequeñas y Sensor de Temperatura Integrado [†]
KT00230019703	Kit de Husillos de Muestras Pequeñas: Tipo TL5 a TL7 para pruebas de Baja Viscosidad a Media
KT00230019704	Kit de Husillos de Muestras Pequeñas: Tipo TR8 a TR11 para pruebas de Media Viscosidad a Alta
KT00230019710	Kit Adaptador de Baja Viscosidad con Husillo
KT00230019711	Kit Adaptador de Alta Temperatura con Husillo
KT00230019705	Kit Adaptador de Movimiento Helicoidal con conjunto de Husillos, UK 240V
KT00230019706	Kit Adaptador de Movimiento Helicoidal con conjunto de Husillos, EUR 220V
KT00230019707	Kit Adaptador de Movimiento Helicoidal con conjunto de Husillos, US 110V
KTUK999920179	Impresora Térmica, UK 240V
KT00999920178	Impresora Térmica, EUR 220V
KTUS999920180	Impresora Térmica, US 110V

[†]Kit de husillos de muestras pequeñas necesario

Aceites Estándar de Calibración de Viscosidad Rotacional

C

Referencia	Descripción	Centipoise (cP)
60ml (2fl.oz.)	500ml (1 pinta)	
KT009999N001	Aceite Estándar de Calibración VR	300
KT009999N002	Aceite Estándar de Calibración VR	700
KT009999N003	Aceite Estándar de Calibración VR	1000
KT009999N004	Aceite Estándar de Calibración VR	25000
KT009999N005	Aceite Estándar de Calibración VR	40000

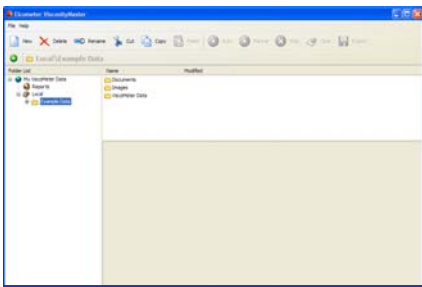
Certificado de calibración incluido.

Programa ViscosityMaster™ de Elcometer

ViscosityMaster™ es el programa potente, pero fácil de utilizar, que se suministra con todos los viscosímetros rotacionales Elcometer 2300. Diseñado específicamente para maximizar la versatilidad y utilidad del viscosímetro, los datos se pueden almacenar junto con fotografías asociadas, apuntes adicionales y toda la información relacionada con las pruebas.

Existen dos modos de funcionamiento: Manual y Automático.

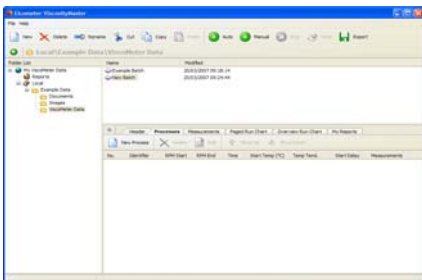
- Modo Manual - las mediciones se registran tal como las toma el instrumento, pero el viscosímetro no está controlado por el programa.
- Modo Automático (controlado por PC)[#] - las mediciones se registran y el viscosímetro puede ser controlado con el programa a través del PC. Cuando se ejecuta un lote en modo automático, el viscosímetro empieza y se detiene bajo el control del ViscosityMaster™ y las mediciones y gráficos se muestran en tiempo real.



ViscosityMaster™ vuelve fácil comparar y usar los datos registrados. Tanto si los datos se requieren para análisis o para crear informes profesionales para distribuirlos a los clientes o compañeros de trabajo, ViscosityMaster™ puede hacerlo.

Con las plantillas de informes integradas y el fácil acceso a todos los datos, imágenes y otros documentos asociados, ViscosityMaster™ vuelve la gestión de datos rápida y sencilla.

El resultado final es un paquete de software que se suministra con el viscosímetro y que se puede adaptar totalmente para satisfacer requisitos específicos realizando informes detallados en formato horizontal o vertical, de manera fácil y eficaz.



El programa ViscosityMaster™ ha sido diseñado para que sea familiar e intuitivo a cualquier usuario de PC.

Es fácil agrupar por lotes todos los documentos y carpetas asociados, crear nuevos lotes o informes y programar el viscosímetro.

Un lote de ejemplo se precarga en el programa para ayudar al usuario a descubrir todas las funciones disponibles.

El 'Process Wizard' (Asistente del Proceso) pedirá al usuario que defina las variables del proceso, como 'Identifier' (Identificador), 'Start RPM' (Inicio RPM), 'End RPM' (Fin RPM), 'Time' (Tiempo) etc. Al dar entrada a la información requerida, seleccione 'Finish' (Terminar) y el nuevo proceso aparecerá en la ventana de la pestaña 'Processes' (Procesos).

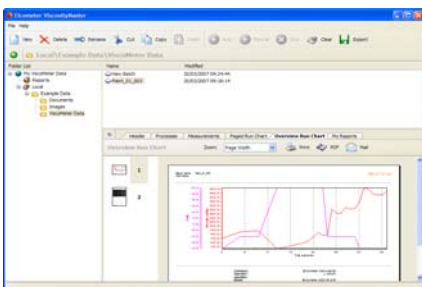
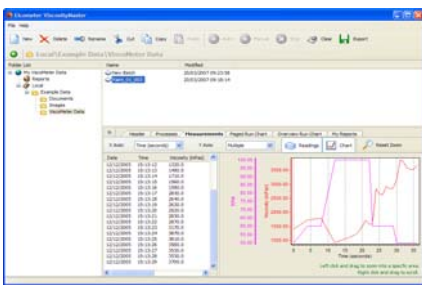
Una vez definido el procedimiento de prueba específico, es fácil crear tantos procedimientos como sean necesarios.

Observar los datos de medición y producir reportes estándar se hace en solo unos clics.

El usuario puede hacer zoom sobre una zona del gráfico, visualizar simultáneamente varios lotes, revisar apuntes de informes o ver el informe página por página.

La personalización de la ventana de presentación vuelve el programa ViscosityMaster™ aún más rápido de usar. Se puede añadir o eliminar la visualización de las pestañas para adaptarse a los métodos de prueba y procedimientos de presentación de informes.

Se producen informes personalizados con asistentes de información y diseñadores de páginas. Además de las mediciones y gráficos, el usuario puede incluir fotografías, imágenes, documentos Word, etc. Una vez los reportes acabados, estos pueden guardarse y exportarse como PDF o como imagen JPEG y enviarse a cualquier dirección electrónica como archivo adjunto.



[#] Disponible para los modelos RV1-R y RV2-R

elcometer[®]
www.elcometer.com

INGLATERRA

Elcometer Limited
Edge Lane
Manchester M43 6BU
Tel: +44 (0)161 371 6000
Fax: +44 (0)161 371 6010
e-mail: sales@elcometer.com
www.elcometer.com

EE.UU.

Elcometer Inc
1893 Rochester Industrial Drive
Rochester Hills Michigan 48309
Tel: +1 248 650 0500
Gratuito: 800 521 0635
Fax: +1 248 650 0501
e-mail: inc@elcometer.com
www.elcometer.com

ASIA Y LEJANO ORIENTE

Elcometer (Asia) Pte Ltd
896 Dunearn Rd
Sime Darby Centre #03-09
Singapore 589472,
Tel: +65 6462 2822
Fax: +65 6462 2860
e-mail: asia@elcometer.com
www.elcometer.com

BÉLGICA

Elcometer SA
Rue Vallée 13
B-4681 Hermalle /s Argenteau
Tel: +32 (0)4 379 96 10
Fax: +32 (0)4 374 06 03
e-mail: be_info@elcometer.be
www.elcometer.be

FRANCIA

Elcometer Sarl
97 Route de Chécy
45430 BOU
Tel: +33 (0)2 38 86 33 44
Fax: +33 (0)2 38 91 37 66
e-mail: fr_info@elcometer.fr
www.elcometer.fr

ALEMANIA

Elcometer Instruments GmbH
Ulmer Strasse 68
D-73431 Aalen
Tel: +49(0)7361 52806 0
Fax: +49(0)7361 52806 77
e-mail: de_info@elcometer.de
www.elcometer.de

PAISES BAJOS

Elcometer NL
Newtonlaan 115
3584 BH Utrecht
Tel: +31 (0)30 210.7005
Fax: +31 (0)30 210.6666
email: nl_info@elcometer.com
www.elcometer.com

© Elcometer Limited, 2011. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este documento puede reproducirse, difundirse, ni almacenarse (en un sistema de recuperación de datos u otro), ni traducirse a otro idioma, en ninguna forma ni medio, sin el previo consentimiento por escrito de Elcometer Limited.

Elcometer es una marca comercial registrada de Elcometer Limited. Debido a nuestra política de mejora continua, Elcometer Limited se reserva el derecho a modificar las especificaciones sin previo aviso.