

Micróhmetro Modelo 6240



NOTA: En los micróhmetros con números de series anteriores a 116339SEVD, los terminales C1 y P1 son rojos, y C2 y P2 son negros.



MICRÓHMETROS

Copyright© Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments. Todos los derechos reservados.

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento de cualquier forma o medio (incluyendo almacenamiento y recuperación digitales y traducción a otro idioma) sin acuerdo y consentimiento escrito de Chauvin Arnoux®, Inc., según las leyes de derechos de autor de Estados Unidos e internacionales.

Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments

15 Faraday Drive • Dover, NH 03820 USA

Teléfono: +1 (603) 749-6434 o +1 (800) 343-1391 • Fax: +1 (603) 742-2346

Este documento se proporciona en su **condición actual**, sin garantía expresa, implícita o de ningún otro tipo. Chauvin Arnoux®, Inc. ha hecho todos los esfuerzos razonables para establecer la precisión de este documento, pero no garantiza la precisión ni la totalidad de la información, texto, gráficos u otra información incluida. Chauvin Arnoux®, Inc. no se hace responsable de daños especiales, indirectos, incidentales o inconsecuentes; incluyendo (pero no limitado a) daños físicos, emocionales o monetarios causados por pérdidas de ingresos o ganancias que pudieran resultar del uso de este documento, independientemente si el usuario del documento fue advertido de la posibilidad de tales daños.

Certificado de Conformidad

Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments certifica que este instrumento ha sido calibrado utilizando estándares e instrumentos trazables de acuerdo con estándares internacionales.

AEMC® Instruments garantiza el cumplimiento de las especificaciones publicadas al momento del envío del instrumento.

Para certificados de calibración con data trazable al N.I.S.T. (Instituto Nacional de Normas y Tecnología) contacte a fábrica solicitando una cotización.

AEMC® Instruments recomienda actualizar las calibraciones cada 12 meses. Contacte a nuestro departamento de Reparaciones para obtener información e instrucciones de cómo proceder para actualizar la calibración del instrumento.

Para completar y guardar en archivo:

N° de serie:

N° de catálogo: 2129.80

Modelo: 6240

Por favor complete la fecha apropiada como se indica:



Fecha de recepción: _____


Fecha de vencimiento de calibración:



Chauvin Arnoux®, Inc.
d.b.a AEMC® Instruments
www.aemc.com

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 SÍMBOLOS ELÉCTRICOS INTERNACIONALES.....	6
1.2 DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE MEDICIÓN (CAT).....	6
1.3 PRECAUCIONES 	6
1.5 RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO	7
1.6 INFORMACIÓN DEL PRODUCTO.....	7
1.6.1 Accesorios.....	8
1.6.2 Piezas de repuesto	8
2. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	9
2.1 DESCRIPCIÓN	9
2.2 APLICACIONES	9
2.3 CARACTERÍSTICAS CLAVES.....	10
2.4 CARACTERÍSTICAS DEL PANEL DE CONTROL FRONTAL ...	11
2.5 FUNCIONES DE LOS BOTONES	12
2.6 SÍMBOLOS EN LA PANTALLA	12
3. ESPECIFICACIONES	14
3.1 ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS.....	14
3.2 ESPECIFICACIONES MECÁNICAS.....	15
3.3 CONDICIONES AMBIENTALES	15
3.4 SEGURIDAD	16
4. OPERACIÓN	17
4.1 PRECAUCIONES ANTES DE UTILIZAR 	17
4.2 CONFIGURACIÓN (MODO SET-UP).....	17
4.3 MEDICIÓN DE RESISTENCIA.....	18
4.3.1 Lectura de la medición.....	19
4.3.2 Conexiones y lecturas	19
4.3.3 Conexión de los cables de prueba	20
4.4 MEDICIONES REPETITIVAS.....	20
4.5 MEDICIÓN DE RESISTENCIAS MUY BAJAS	20
4.6 REGISTRO AUTOMÁTICO.....	21
4.7 ALMACENAMIENTO DE RESULTADOS EN LA MEMORIA	22
4.8 RECUPERACIÓN DE DATOS DE LA MEMORIA.....	23







4.9 BORRADO DE MEDICIONES DE LA MEMORIA	24
4.9.1 Borrado de mediciones seleccionadas.....	24
4.9.2 Borrado de todas las mediciones.....	24
5. SOFTWARE DATAVIEW®	25
5.1 INSTALACIÓN DE DATAVIEW®	25
5.2 PANEL DE CONTROL PARA MICRÓHMETRO.....	26
5.3 CONEXIÓN CON EL INSTRUMENTO	26
6. RESOLUCIÓN DE ERRORES	28
6.1 MENSAJES DE ERROR	28
6.1.1 Presencia de tensión.....	28
6.1.2 Valores que sobrepasan el rango de medición	28
6.1.3 Medición con ruido.....	29
6.1.4 Sobrecalentamiento	29
7. MANTENIMIENTO.....	30
7.1 ADVERTENCIA 	30
7.2 LIMPIEZA	30
7.3 CARGA/RECARGA DE LA BATERÍA	30
7.4 REEMPLAZO DE LA BATERÍA Y EL FUSIBLE	32
7.5 REPARACIÓN Y CALIBRACIÓN	33
7.6 ASISTENCIA TÉCNICA	33
7.7 GARANTÍA LIMITADA.....	34
7.7.1 Reparaciones de garantía	34

1. INTRODUCCIÓN

Gracias por comprar un AEMC® Instruments **Micróhmetro Modelo 6240**.

Para obtener los mejores resultados de su instrumento y para su seguridad, debe leer atentamente las instrucciones de funcionamiento adjuntas y cumplir con las precauciones de uso. Estos productos deben ser utilizados únicamente por usuarios capacitados y calificados.

1.1 SÍMBOLOS ELÉCTRICOS INTERNACIONALES

	El equipo está protegido por doble aislamiento.
	Riesgo de descarga eléctrica. La tensión en las partes marcadas con este símbolo puede ser peligrosa.
	ADVERTENCIA. ¡Riesgo de PELIGRO! El operador debe consultar estas instrucciones siempre que aparezca este símbolo de peligro.
	Batería
	Información o consejo útil
	Indica conformidad con las directivas europeas y con las regulaciones aplicables a EMC. Lucia removed this (73/23/CEE & 89/336/CEE).

1.2 DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE MEDICIÓN (CAT)

CAT IV: Corresponde a mediciones tomadas en la fuente de alimentación de instalaciones de baja tensión (< 1000 V).

Ejemplo: alimentadores de energía y dispositivos de protección.

CAT III: Corresponde a mediciones tomadas en las instalaciones de los edificios.

Ejemplo: paneles de distribución, disyuntores, máquinas estacionarias, y dispositivos industriales fijos.

CAT II: Corresponde a mediciones tomadas en circuitos conectados directamente a las instalaciones de baja tensión.

Ejemplo: alimentación de energía a dispositivos electrodomésticos y herramientas portátiles.

1.3 PRECAUCIONES

Las siguientes instrucciones tienen el propósito de asegurar la seguridad de las personas y el uso adecuado del instrumento.

- Este instrumento está protegido contra tensiones de hasta 50 V con respecto a tierra en categoría de medición III.
- No intente realizar pruebas con este instrumento hasta haber leído el manual del usuario.
- ¡Las pruebas se deben realizar solamente en circuitos no energizados! Nunca conecte el instrumento a un circuito energizado.

- Asegúrese de que ninguno de los terminales de entrada esté conectado y de que el conmutador rotativo esté en la posición OFF (apagado) antes de conectar el instrumento a la red eléctrica para recargar su batería.
- Asegúrese de que la batería interna esté completamente cargada antes de realizar pruebas. Si el instrumento no ha sido utilizado durante varios meses, recargue la batería.
- Si el estuche requiere limpieza, no utilice limpiadores a base de alcohol o aceite. De preferencia utilice agua jabonosa con un paño húmedo o una esponja. No sumerja el Micróhmetro Modelo 6240 en agua.
- Utilice accesorios de conexión cuya categoría de sobretensión y tensión de servicio sean superiores o iguales a las del instrumento de medición (50 V CAT III). Utilice solamente accesorios que cumplan con los estándares de seguridad (IEC 61010-2- 031).
- Los cables y conductores de medición deben estar en buenas condiciones y deben reemplazarse si muestran indicios de deterioro (aislamiento quemado o con roturas, etc.).
- Todas las localizaciones de fallas y verificaciones metrológicas deben ser realizadas por personal capacitado y autorizado.

1.5 RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO

Al recibir su instrumento, asegúrese de que el contenido cumpla con la lista de embalaje. Notifique a su distribuidor ante cualquier faltante. Si el equipo parece estar dañado, presente una reclamación de inmediato con la compañía transportista, y notifique a su distribuidor en ese momento, dando una descripción detallada de cualquier daño. Guarde el embalaje dañado a los efectos de realizar una reclamación.



NOTA: Cargue completamente la batería del instrumento antes de utilizarlo.

1.6 INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Micróhmetro Modelo 6240 Cat. #2129.80

Incluye bolsa de herramientas grande, juego de dos cables de prueba Kelvin de 3 m (10 pies) con pinzas tipo hipo (10 A), juego de dos sondas Kelvin de 3 m (10 pies) (1 A - accionamiento por resorte), cable óptico USB, cable de alimentación de 115 V (EE. UU.), dos fusibles de repuesto (12,5 A), batería recargable de NiMH y un pendrive USB con manual del usuario y el software DataView®.

1.6.1 Accesorios

Pinzas Kelvin (10 A - tipo hipo) de 6 m (20 pies) identificadas por colores con terminal tipo horquilla.....	Cat. #2118.70
Sondas Kelvin (1 A - accionamiento por resorte) de 6 m (20 pies) con terminal tipo banana de 4 mm (incluye 5 terminales tipo horquilla).....	Cat. #2118.74
Sondas Kelvin (10 A - accionamiento por resorte) de 3 m (10 pies).....	Cat. #2118.77
Sondas Kelvin (10 A - accionamiento por resorte) de 6 m (20 pies).....	Cat. #2118.78
Pinzas Kelvin (1 a 10 A) de 3 m (10 pies)	Cat. #2118.79
Pinzas Kelvin (1 a 10 A) de 6 m (20 pies)	Cat. #2118.80
Sondas de prueba Kelvin tipo pistola, 3 m (25 A- accionamiento por resorte) x 2	Cat. #2118.84
Sondas de prueba Kelvin tipo pistola, 6 m (25 A- accionamiento por resorte) x 2	Cat. #2118.85
Termo-Higrómetro Modelo CA846.....	Cat. #2121.24
Inversor de 12 VCC a 120 VCA de 200 Vatios para uso vehicular....	Cat. #2135.43

1.6.2 Piezas de repuesto

Pinzas Kelvin (10 A - tipo hipo) de 3 m (10 pies) identificadas por colores con terminal tipo horquilla.....	Cat. #1017.84
Sondas Kelvin (1 A - accionamiento por resorte) de 3 m (10 pies) con terminal tipo banana de 4 mm (incluye 5 terminales tipo horquilla).....	Cat. #2118.73
Batería NiMH de 6 V, 9000 mAH para el Modelo 6240	Cat. #2129.91
Bolsa de herramientas grande	Cat. #2133.73
Juego de 5 fusibles de 12,5 A / 500 V, 6,3 x 32 mm.....	Cat. #2129.92
Cable USB óptico	Cat. #2135.41
Cable de alimentación de 115 V (EE. UU.)	Cat. #5000.14

Ordene accesorios y piezas de repuesto mediante su distribuidor autorizado o en nuestra tienda online

Verifique disponibilidad en www.aemc.com/store

2. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

2.1 DESCRIPCIÓN

El Micróhmetro Modelo 6240 se utiliza para realizar mediciones de resistencias bajas desde $5 \mu\Omega$ hasta 400Ω . Tiene seis rangos de medición con corrientes de prueba desde 10 mA hasta 10 A.

El micróhmetro utiliza una configuración de Kelvin de cuatro hilos, eliminando la resistencia del cable de prueba logrando mediciones con 0,25 % de precisión. Un circuito integrado filtra las señales de CA.

El Micróhmetro Modelo 6240 está adentro de un estuche sellado adecuado para utilizarse en talleres y en el campo. Se alimenta de una batería NiMH de larga duración, y tiene un cargador integrado (110/220 V).

La pantalla LCD en el panel frontal mide $5,7 \times 10$ cm ($2,25 \times 4$ pulg.); es amplia y fácil de leer. Muestra el valor de la resistencia, corriente o tensión, polaridad y carga de la batería.

Para proporcionar mayor seguridad al usuario y al instrumento, el micróhmetro está protegido por un fusible en las entradas. El fusible, al cual se puede tener acceso desde el panel frontal, protege contra energía almacenada en cargas inductivas.

Los circuitos internos protegen contra el contragolpe inductivo que se pudiera producir al interrumpirse la corriente.

Un interruptor térmico integrado protege al micróhmetro contra sobrecalentamiento cuando se utiliza continuamente en el rango de 10 A.

2.2 APLICACIONES

Algunas de las aplicaciones más populares y frecuentes del micróhmetro son:

- Verificación de la resistencia de los recubrimientos metálicos, especialmente en el sector aeronáutico
- Medición de continuidad y conexiones de puesta a tierra
- Medición de la resistencia de motores y transformadores pequeños
- Medición de la resistencia de contacto en disyuntores e interruptores
- Medición de componentes
- Medición de la resistencia de cables eléctricos
- Pruebas de uniones mecánicas
- Verificación de conexiones entre un cable y un terminal
- Verificación de uniones en aeronaves y vías férreas

2.3 CARACTERÍSTICAS CLAVES

- Mediciones desde 5 $\mu\Omega$ hasta 400 Ω
- Selección de corriente de prueba desde 10 mA hasta 10 A
- Compensación de temperatura manual (mediante el software DataView®)
- Función de polaridad inversa desde el panel frontal
- Almacenamiento para hasta 99 resultados de pruebas
- Seguridad para el operador mediante la descarga automática de carga residual en el equipo bajo prueba
- Almacenamiento automático de múltiples resultados de pruebas
- Batería internas y recargables con autonomía para realizar hasta 850 pruebas de 10 A
- Cargador de batería integrado que funciona conectándose a la red eléctrica de CA (110-230 V, 50/60 Hz) mediante un cable de alimentación estándar
- Medición de 4 hilos con compensación automática de la resistencia de los cables de prueba y de tensiones indeseables
- Pantalla multifunción grande y retroiluminada
- Visualización directa de las mediciones con unidades, rango y corriente de prueba
- Estuche resistente y sellado

2.4 CARACTERÍSTICAS DEL PANEL DE CONTROL FRONTAL

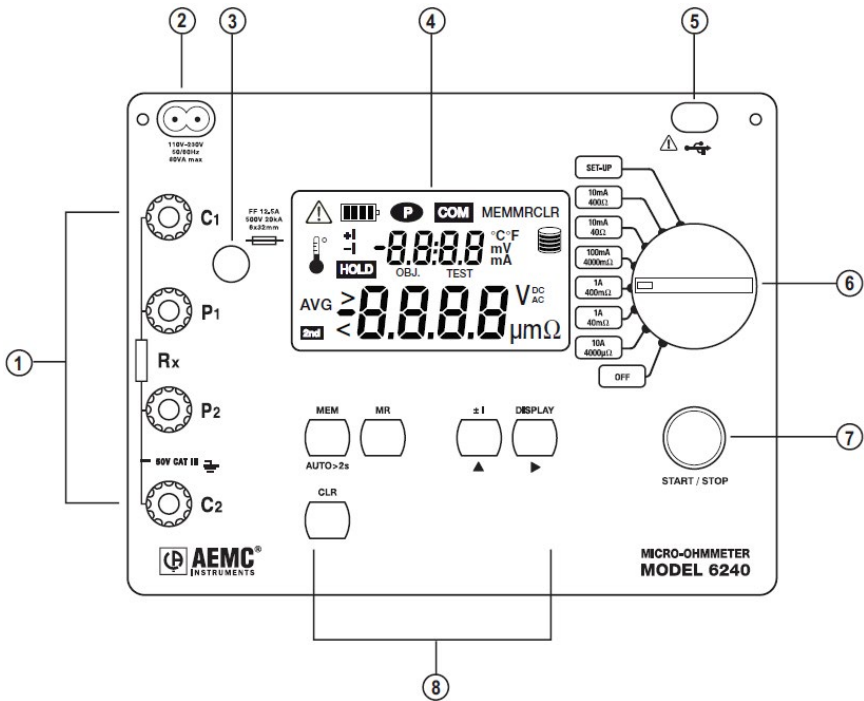


Figure 2-1

1	Terminales de entrada con configuración Kelvin
2	Entrada de red eléctrica de CA para recargar la batería
3	Fusible de salida - 12,5 A, 500 V, 6 x 32 mm
4	Pantalla de cristal líquido grande y con múltiples líneas (ver sección § 2.6)
5	Conector óptico para comunicarse con una computadora
6	Conmutador rotativo de selección de rangos
7	Botón de Inicio/Fin
8	Botones de programación y funciones (ver sección § 2.5)

2.5 FUNCIONES DE LOS BOTONES

MEM	Almacena la medición en una dirección de memoria identificada por un número de objeto (OBJ) y un número de prueba (TEST). Se requieren dos pulsaciones en este botón, una para seleccionar la ubicación en la memoria (utilice los botones ▲ y ► para ajustar la ubicación) y otra para almacenar la medición.
MR	Recupera datos almacenados excepto cuando el conmutador rotativo está en las posiciones OFF (apagado) o SET-UP (esta función no depende de la posición del conmutador rotativo). Los datos se pueden observar utilizando los botones ▲ y ►.
± I	Revierde la dirección de la corriente y muestra el promedio.
DISPLAY	Muestra la corriente o la tensión en los terminales.
AUTO>2s	Activa el registro automático de los resultados.
▲	En la posición SET-UP y en el modo de memoria, selecciona una función o incrementa el parámetro que esté parpadeando.
►	En la posición SET-UP y en el modo de memoria, accede a la función que se desee modificar.
CLR	Borra la memoria.

2.6 SÍMBOLOS EN LA PANTALLA

La pantalla del instrumento, mostrada en la Figura 2-2, consta de dos líneas de caracteres para mostrar los resultados de las pruebas, y también de una biblioteca de símbolos para ayudar al operador a determinar las condiciones a simple vista.

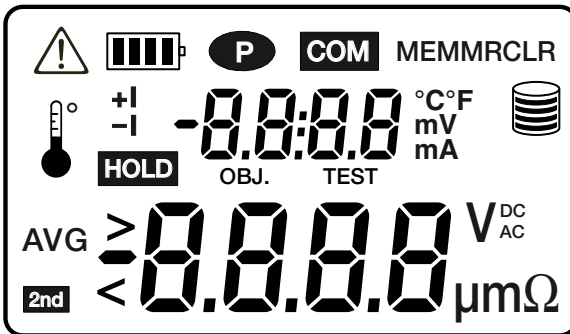




















Figure 2-2

Los símbolos en la tabla a continuación se pueden mostrar en la pantalla del instrumento en determinado momento. La columna derecha de la tabla muestra lo que cada símbolo indica.

	La medición contiene ruido; la precisión no está garantizada
	La condición de carga de la batería; los segmentos representan energía
	No está activada la función de apagado automático
	Este símbolo no se utiliza
	La medición mostrada se almacenará en la memoria
	Lectura de la memoria
	La memoria está siendo borrada
	Sobrecalentamiento interno
	Dirección de la corriente
	Dirección de la corriente
	La medición fue detenida
	La dirección primaria donde se almacenarán los datos en la memoria
	La dirección secundaria donde se almacenarán los datos en la memoria
	Este símbolo no se utiliza
	Memoria utilizada
	Promedio de la medición $\frac{R (+) + R (-)}{2}$
	Este símbolo no se utiliza
	Fuera de rango

3. ESPECIFICACIONES

3.1 ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

Las especificaciones mencionadas están determinadas para temperatura ambiental de $23^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$, humedad relativa de 45 a 55%, tensión de salida de $6 \pm 0,2 \text{ V}$ y campo magnético $<40 \text{ A/m}$.

RESISTENCIA						
Rango de medición	5,0 a 3999 $\mu\Omega$	4,0 a 39,99 m Ω	40,0 a 399,9 m Ω	400 a 3999 m Ω	4,0 a 39,99 Ω	40,0 a 399,9 Ω
Resolución	1 $\mu\Omega$	10 $\mu\Omega$	100 $\mu\Omega$	1 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
Precisión	$\pm 0,25 \% \pm 2$ cuentas					
Corriente de prueba	10,2 A $\pm 2 \%^{(1)}$	1,02 A $\pm 2 \%$		102 mA $\pm 2 \%$	10,2 mA $\pm 2 \%^{(2)}$	
Tensión de circuito abierto	(4 a 6) V					
Inductancia	0.5 H máximo					

(1) Con valor nominal de 10,2 A, la corriente de prueba es al menos 10 A independientemente de la condición de carga de la batería.

(2) La corriente es de 10 mA solamente hasta 300 Ω . Si el nivel de carga de la batería está bajo, la corriente podría disminuir hasta 8 mA.

INDICACIÓN DE MEDICIÓN DE TENSIÓN					
Rango de medición	(0,01 a 3,999) mV	(4,0 a 39,99) mV	(40,0 a 399,9) mV	(0,40 a 3,999) V	(4,0 a 4,70) V
Resolución	1 μV	10 μV	100 μV	1 mV	10 mV

INDICACIÓN DE MEDICIÓN DE CORRIENTE				
Rango de medición	(5,0 a 39,99) mA	(40,0 to 399,9) mA	(0,40 to 3,999) A	(4,0 to 11,00) A
Resolución	10 μA	100 μA	1 mA	10 mA

Parámetros influyentes en la medición de resistencia

Parámetro de influencia	Rango de uso	Variación de la medición	
		Típica	Máxima
Temperatura	(-10 a 55) °C	0,1 % / 10 °C	0,5 % / 10 °C + 2 cuentas
Humedad relativa	(10 a 85) % en 45 °C	0,1 %	0,5 % + 2 cuentas
Tensión de salida	(5 a 7) V	2 cuentas	0,2 % / V + 2 cuentas
Rechazo en modo común en CA 50/60 Hz	(0 a 50) V _{CA}	> 80 dB	> 60 dB
Rechazo en modo común en CA 50/60 Hz	(0 a 50) V _{CA}	> 80 dB	> 60 dB

**Ejemplo. Si la resistencia medida es de 1 mΩ y la corriente de prueba es de 10 A, una tensión alternativa de 1 mVRMS en serie con la resistencia que se va a medir no causará un error superior a un 2 %.*

Fuente de alimentación: Juego de baterías de NiMH recargables de 6 V y 8,5 A·h

Autonomía de la batería: Según el rango utilizado

Rango	Número de mediciones*
10 A	850
1 A	3500
100 mA	4500
10 mA	5000
Modo de espera o apagado	La autonomía de la batería es de (4 a 6) meses

* mediciones con 5 segundos de duración, cada 25 segundos

3.2 ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

Dimensiones: 272 x 248 x 182 mm (10,70 x 9,76 x 7,17 pulg.)

Peso: 4,5 kg aproximadamente (10 lbs.)

Índice de protección del estuche:

Plástico ABS de policarbonato:

- hermético IP64 (con la tapa cerrada)
- resistente al agua IP53 (con la tapa abierta)

Color: Estuche de seguridad amarillo con panel frontal gris

3.3 CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura de operación: (-10 a 55) °C (14 a 132) °F, (10 a 85) % de HR

Temperatura de almacenamiento: (-40 a 70) °C (-40 a 158) °F; (10 a 90) % de HR

Altitud: <2000 m



ADVERTENCIA: Para almacenamiento a largo plazo (>1 año) con la batería instalada, el rango de temperatura deberá ser de (-20 a 30) °C (-4 a 86) °F y 85 % de HR, de lo contrario la batería se deteriorará. Para almacenamiento a corto plazo (por ejemplo, 1 mes) la temperatura puede alcanzar hasta 50 °C (122 °F).

3.4 SEGURIDAD



Seguridad eléctrica según EN 61010-1, EN 61557

Grado de contaminación: 2

Categoría: Mediciones 50 V CAT III respecto a tierra, 500 V en diferencial entre los terminales, y 300 V CAT II en entrada del cargador

Compatibilidad electromagnética:

Este instrumento cumple con las normas CEM y DBT requeridas para la marca CE y el estándar EN 61326-1 (Ed. 97) + A1 (Ed. 98).

Emisiones en entornos residenciales

Inmunidad en entornos industriales

*NOTA: *Las especificaciones están sujetas a cambios sin requerir notificación*

4. OPERACIÓN



ADVERTENCIA: Cargue la batería del instrumento por completo antes de utilizarlo.

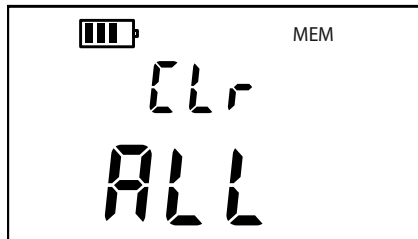
4.1 PRECAUCIONES ANTES DE UTILIZAR

- **Nunca** utilice cables de prueba o conductores de medición si hay evidencia de deterioro (aislamiento dañado, quemado, etc.).
- **Nunca** exceda los valores de seguridad indicados en las especificaciones.
- **Nunca** conecte el instrumento a un circuito energizado.
- **Nunca** desconecte los cables antes de que aparezca el ícono de la pantalla.

4.2 CONFIGURACIÓN (MODO SET-UP)

El modo SET-UP (configuración) se utiliza para ajustar la configuración del instrumento. Ésto se puede realizar también mediante el software DataView® incluido con el instrumento (ver sección § 5).

Para configurar el modelo 6240 directamente desde la pantalla posicione el conmutador rotativo en **SET-UP**. Aparecerá la siguiente pantalla:







- **Los parámetros se mostrarán en la pantalla en el siguiente orden:**
 - Borrar toda la memoria (ver sección § 4.9.2)
 - Hora
 - Apagado automático
 - Visualizar todos los parámetros internos (por ejemplo, número de serie, versión de software, fecha de la última calibración, iluminación de todos los segmentos de la pantalla)



NOTA: La **fecha** sólo se puede ajustar desde el software del panel de control.

Visualización y modificación de los parámetros:

- Para desplazarse al siguiente parámetro, presione el botón .
- Para cambiar los parámetros mostrados o visualizar parámetros adicionales, presione y mantenga presionado el botón .
- Para modificar los parámetros, utilice el botón .
- Para confirmar los cambios, presione y mantenga presionado el botón  durante >2 segundos hasta que la pantalla deje de parpadear.

4.3 MEDICIÓN DE RESISTENCIA

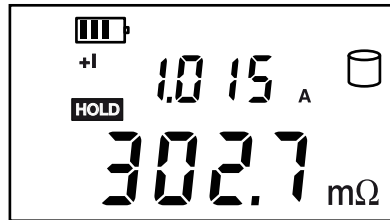
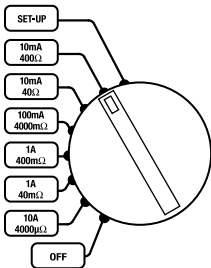


ADVERTENCIA: Antes de realizar una prueba de resistencia, verifique que el objeto que será sometido a la prueba no esté energizado.

1. Limpie todas las superficies antes de conectar los cables de prueba.
2. Conecte los dos cables a los cuatro terminales del instrumento, y luego las dos pinzas tipo Kelvin al objeto que se probará.
3. Posicione el conmutador rotativo en el rango deseado para la prueba. Si el valor anticipado de la resistencia no es conocido, empiece con el rango de resistencia más alto (400 Ω) y sucesivamente reduzca la selección del rango hasta que se logre obtener la resolución adecuada.
4. Presione el botón de **START/STOP** (INICIO/FIN) para iniciar la medición.



NOTA: Se debe presionar el botón de **START/STOP** cada vez que se reajuste la selección de rango. La selección de rango se puede cambiar mientras el instrumento esté encendido.

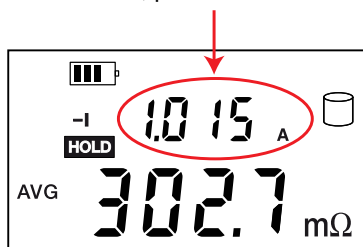


5. Presione el botón de **START/STOP** para detener la medición o para desconectar una de las pinzas tipo Kelvin. La última medición hecha se visualizará junto con el símbolo **HOLD**.

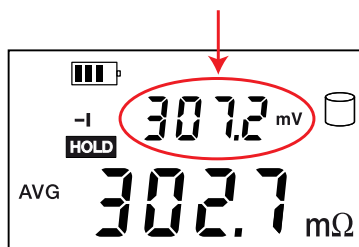


NOTA: Si la medición se detuvo al desconectar una de las pinzas tipo Kelvin, simplemente conéctela nuevamente a otro objeto para iniciar la siguiente medición; no es necesario presionar el botón de **START/STOP**.

6. Para visualizar la tensión en los terminales en lugar de la corriente de medición, presione el botón **DISPLAY**.



Los valores de la corriente se visualizan antes de presionar el botón DISPLAY



Los valores de la tensión se visualizan después de presionar el botón DISPLAY

4.3.1 Lectura de la medición

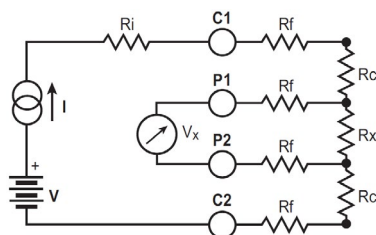
Al probar muestras resistivas, la medición del instrumento se establecerá en cuestión de cientos de milisegundos. En cargas inductivas (por ejemplo, transformadores pequeños), la lectura de la medición puede tardar en estabilizarse desde varios segundos hasta varios minutos; esto depende del tipo de equipo y de la impedancia del equipo bajo prueba.

4.3.2 Conexiones y lecturas

El Modelo 6240 genera una corriente (I) desde la fuente de tensión interna (V). Un voltímetro mide la caída de tensión V_x en los puntos de contacto de la punta o pinza Kelvin con la resistencia que se desea medir (R_x). En la pantalla del instrumento se visualizará directamente la medición de la resistencia (R_x) utilizando la fórmula $R_x = V_x / I$.

El resultado no será afectado por otras resistencias en el bucle de corriente (R_i , R_f , R_c), siempre y cuando la caída de tensión total en R_x se mantenga por debajo del valor de la tensión alimentada, que es entre 5 y 6 V. El nivel de resistencia máximo permitido en los cables de prueba es $R_f \approx (V - V_x) / I$.

El uso de puntas o pinzas Kelvin es útil, ya que eliminan el efecto de la resistencia del cable (R_i).

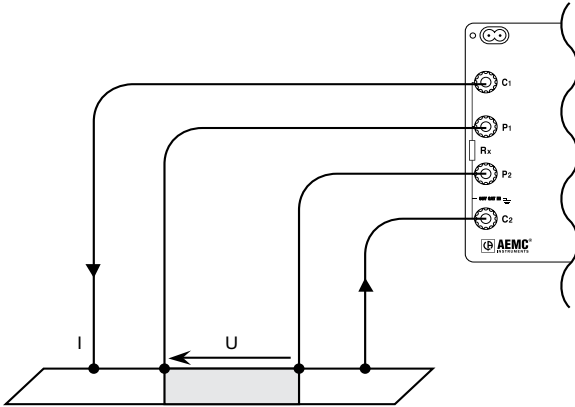


R_i = Resistencia interna de la unidad
 R_f = Resistencia del cable de prueba
 R_c = Resistencia de contacto
 R_x = Resistencia que se desea medir

4.3.3 Conexión de los cables de prueba

Los cables de medición se conectan utilizando los cuatro terminales de conexión en el lado izquierdo del panel frontal, como se muestra en la imagen a continuación.

Cualquier caída de tensión en la carga de los terminales se mide entre los dos cables de tensión (V), P1 y P2. Los cables de corriente (C1 y C2) tienen la capacidad de entregar corrientes de 10 mA a 10 A.



4.4 MEDICIONES REPETITIVAS

1. Conecte las pinzas tipo Kelvin al primer objeto. Presione el botón de **START/STOP**.
2. Desconecte las pinzas. La medición se detiene y se visualiza el resultado.
3. Conecte las pinzas a un segundo objeto. La medición inicia automáticamente. Repita cuantas veces sea necesario.
4. Después de realizar la última medición, presione nuevamente **START/STOP**.



NOTA: Esta operación sólo es válida si todos los objetos que serán medidos tienen esencialmente el mismo valor y todas las mediciones se realizan en el mismo rango.

4.5 MEDICIÓN DE RESISTENCIAS MUY BAJAS

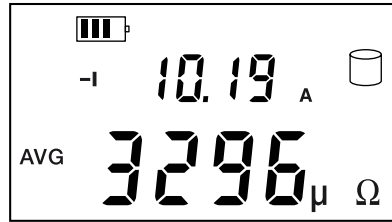
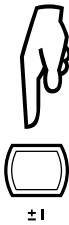
Al medir valores de resistencia muy bajos en el rango de $\mu\Omega$, la presencia de corrientes CC parásitas podrían afectar la precisión de las mediciones. Estas corrientes pueden presentarse por una variedad de razones incluyendo FEM química o térmica en muestras constituidas de metales distintos.

Estos efectos se pueden eliminar invirtiendo la dirección del flujo de la corriente (como muestra el ejemplo a continuación) y utilizando el promedio de las lecturas con corriente inversa y no inversa.

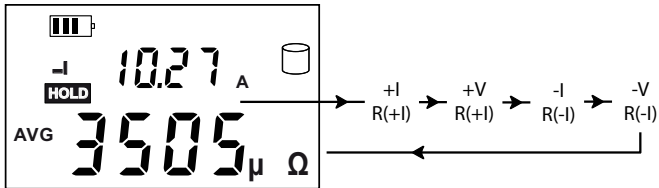
La presencia de la interferencia CA en la muestra sometida bajo prueba puede causar que los valores medidos mostrados en la pantalla fluctúen. Es posible que esta interferencia se vuelva más notoria ante la presencia de campos eléctricos fuertes. Los efectos de esta interferencia se pueden reducir trenzando los cables de prueba entre sí.

1. Invierta la dirección de la corriente presionando el botón $\pm I$ y el instrumento mostrará el promedio:

$$R_{AVG} = \frac{R(+I) + R(-I)}{2}$$



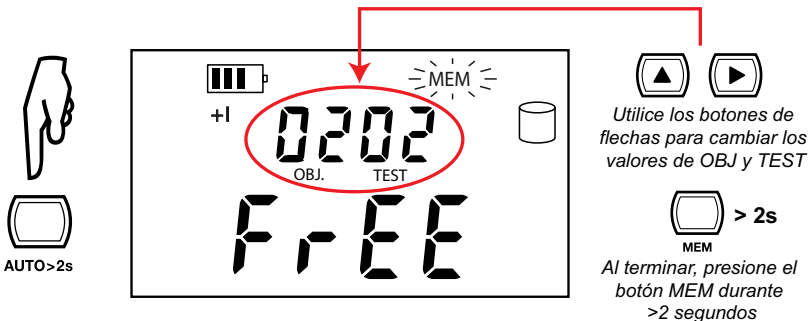
2. Para mostrar los valores R(+I) y R(-I), presione el botón **DISPLAY**.



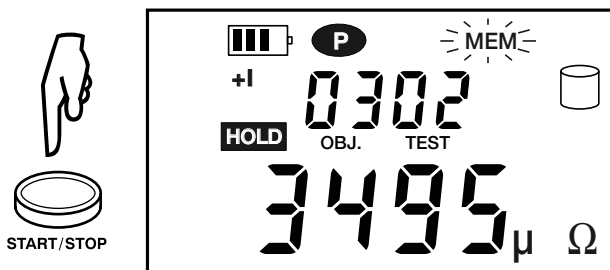
Presione el botón **DISPLAY** para desplazarse entre los valores

4.6 REGISTRO AUTOMÁTICO

1. Antes de realizar mediciones, presione el botón **AUTO >2s**.
2. Mientras se presiona el botón, el símbolo **MEM** parpadeará y la línea secundaria de la pantalla indicará la primera dirección **OBJ : TEST** libre en la memoria (por ejemplo, 01:01). La línea principal de la pantalla mostrará **FREE** (libre).
3. Utilice el botón para alternar entre la opción de **OBJ** y **TEST**, y luego utilice el botón para cambiar el número del objeto o de la prueba.
4. Al terminar, presione el botón **MEM** durante >2 segundos. El registro automático estará activado (el símbolo **MEM** parpadeará).



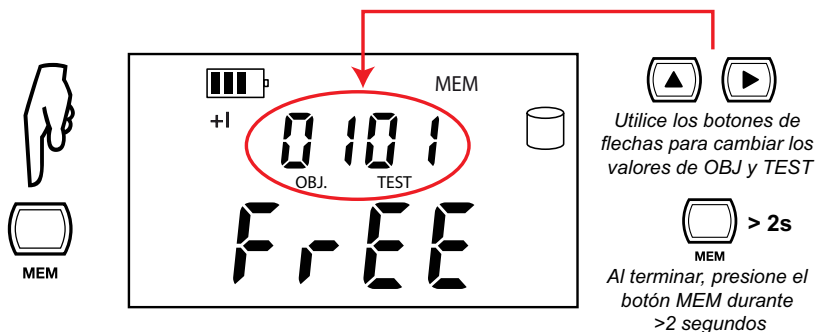
- Presione el botón **START/STOP** para iniciar la medición. En cada medición nueva, el número de prueba incrementará y la medición se registrará.
- Presione el botón **START/STOP** nuevamente para detener el registro automático.



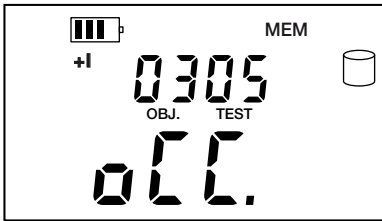
4.7 ALMACENAMIENTO DE RESULTADOS EN LA MEMORIA

El almacenamiento de datos está organizado en objetos (**OBJ**), los cuales pueden contener varias pruebas (**TEST**). Objeto **OBJ** corresponde a la muestra que se está probando, y cada prueba **TEST** corresponde a una medición hecha al objeto. El instrumento puede almacenar hasta 99 mediciones.

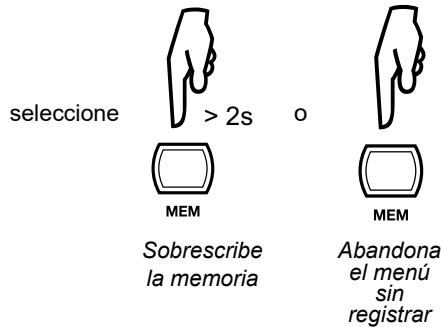
- Inicie y detenga una medición (ver sección § 4.3).
- Presione el botón **MEM**.
- Mientras se presiona el botón, el símbolo **MEM** parpadeará y la línea secundaria de la pantalla indicará la primera localidad **OBJ : TEST** libre en la memoria (por ejemplo, 01:01). La línea principal de la pantalla mostrará **FrEE**.
- Utilice el botón para alternar entre la opción de **OBJ** y **TEST**, y luego utilice el botón para cambiar el número del objeto o de la prueba.
- Al terminar, presione el botón **MEM** durante >2 segundos. El registro automático estará activado (el símbolo **MEM** parpadeará).



6. Si se selecciona una dirección en la memoria que ya está ocupada, en la pantalla se visualizará **oCC**. Para sobrescribir la dirección, presione el botón **MEM** durante >2 segundos.



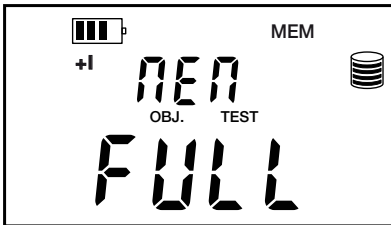
Indica que la dirección ya está ocupada



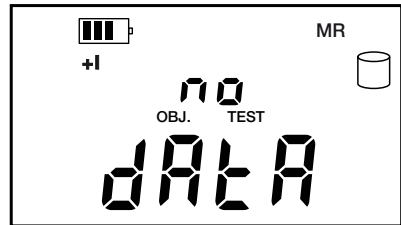
Sobrescribe la memoria

Abandona el menú sin registrar



Visualización si la memoria está **llena**:



Visualización si la memoria está **vacia**:



4.8 RECUPERACIÓN DE DATOS DE LA MEMORIA



1. Asegúrese de que no se estén realizando mediciones.
2. Presione el botón **MR**.
3. Utilice los botones  y  para seleccionar la dirección de **OBJ** y **TEST** deseada.
4. Presione el botón **MR** nuevamente para salir del menú de la función de memoria.

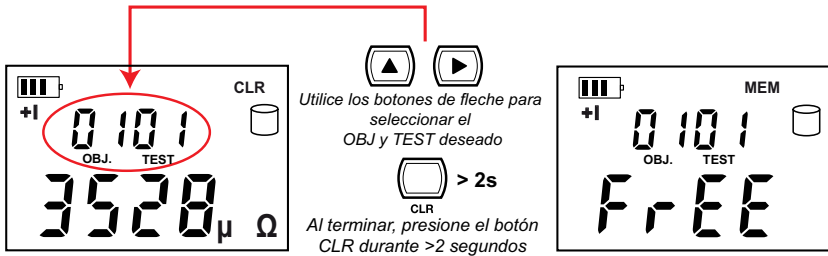


Utilice los botones de flecha para cambiar los valores de OBJ y TEST

4.9 BORRADO DE MEDICIONES DE LA MEMORIA

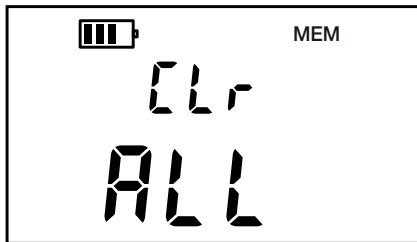
4.9.1 Borrado de mediciones seleccionadas




1. Presione el botón **CLR**.
2. Utilice los botones  y  para seleccionar la dirección de **OBJ** y **TEST** deseada.
3. Presione el botón **CLR** durante >2 segundos para eliminar el registro seleccionado.



4.9.2 Borrado de todas las mediciones

1. Posicione el conmutador rotativo en **Set-up**. Se visualizará la pantalla predeterminada:



2. Presione  durante >2 segundos. **ALL** parpadeará en la pantalla.
3. Presione  nuevamente. **FrEE** se mostrará en la pantalla.
4. Presione  nuevamente durante >2 segundos. Todas las mediciones se borrarán y se visualizará la pantalla predeterminada.

5. SOFTWARE DATAVIEW®

5.1 INSTALACIÓN DE DATAVIEW®



Advertencia: No conecte el instrumento a la computadora antes de instalar el software y los controladores (drivers).

Los instrumentos de AEMC® compatibles con DataView® incluyen el software como parte del producto. Los archivos del software DataView se encuentran en un pendrive USB.



NOTA: El usuario debe tener derechos de acceso administrativo durante la instalación del software. Los derechos de acceso de los usuarios se pueden cambiar después de completar la instalación. En sistema con múltiples usuarios DataView debe reinstalarse para cada usuario.

El software Panel de Control para Micrómetro de DataView® permite:

- Conectar el instrumento a la computadora
- Configurar el instrumento
- Descargar datos registrados del instrumento a la computadora
- Generar informes de los datos descargados
- Ver mediciones del instrumento en tiempo real en la computadora

Para instalar DataView en la computadora:

1. Introduzca el pendrive USB incluido con el instrumento en un puerto de su computadora.
2. Si la función Autorun está habilitada en su computadora, aparecerá la ventana AutoPlay en su pantalla. Seleccione **Abrir carpeta para ver archivos** para visualizar la carpeta DataView. Si Autorun no está habilitado, utilice el Explorador de Archivos de Windows para localizar y abrir el pendrive USB llamado **DataView**.
3. Una vez abierta la carpeta DataView, haga doble clic sobre el archivo **Setup.exe** en el directorio raíz.
4. Aparecerá la ventana Setup donde podrá seleccionar el idioma del programa de instalación. También podrá seleccionar opciones adicionales (cada opción se explica en el campo Descripción). Realice las selecciones y presione el botón **Install**.
5. Seleccione **OK** para confirmar las opciones seleccionadas. Aparecerá la ventana InstallShield Wizard. Este programa lo guiará por el proceso de instalación de DataView. Conforme vaya avanzando, asegúrese de seleccionar Micrómetro cuando se le solicite elegir los programas que se instalarán.
6. Cuando InstallShield Wizard termine de instalar DataView aparecerá la ventana Setup. Seleccione **Salir** para cerrarla. La carpeta DataView aparecerá en el escritorio de su computadora.
7. Abra la carpeta DataView en el escritorio. Se mostrará una lista de íconos de los paneles de control instalados con DataView.

5.2 PANEL DE CONTROL PARA MICRÓHMETRO


Al hacer doble clic sobre el ícono **DataView** en la carpeta DataView en el escritorio de su computadora se abrirá el programa principal DataView.

Al hacer doble clic sobre el ícono **Micro-Ohmmeter**  se abrirá el Panel de Control para Micróhmetro.

En general, las funciones del programa principal DataView son para generar, visualizar, editar y almacenar informes DataView, mientras que el Panel de Control es para comunicarse con el instrumento, configurarlo, ver mediciones y descargar datos.

Se puede tener acceso a todas las funciones de DataView mediante el ícono DataView o el ícono del Panel de Control. A los usuarios que interactúan con los micróhmetros se les recomienda utilizar principalmente el ícono del Panel de Control. Sin embargo, habrá situaciones en las que sea más conveniente utilizar el ícono del programa principal DataView; por ejemplo, al visualizar múltiples informes de diferentes familias de productos de AEMC® Instruments.

5.3 CONEXIÓN CON EL INSTRUMENTO

Para conectar el instrumento a la computadora seleccione **Conectar** en el menú Instrumento. Como alternativa, puede seleccionar el ícono **Conectar**  en la barra de herramientas. Cualquiera de estas opciones abrirá el cuadro de diálogo Conexión que permite especificar el puerto serial y la velocidad de comunicación que se utilizará para comunicarse con el instrumento.

- **Puerto de comunicación:** Se refiere al puerto USB de la computadora mediante el cual se comunicará con el instrumento. Seleccione el puerto serial adecuado seleccionándolo de la lista desplegable **Puerto de comunicación**. Si el Administrador de dispositivos de su computadora indica que el instrumento está conectado pero éste no aparece en el campo **Puerto de comunicación**, tome nota del puerto de comunicaciones mediante el cual está conectado el instrumento. Luego seleccione la casilla de verificación **Mostrar todos los puertos de comunicación** en el cuadro de diálogo Conexión. En el campo **Puerto de comunicación** se mostrará una lista desplegable de todos los puertos de comunicaciones disponibles. Seleccione el puerto utilizado por el instrumento.
- **Velocidad de comunicación:** Se refiere a la tasa de transferencia para comunicarse con el instrumento. El **Modelo 6240** tiene una velocidad predeterminada de **9600**.

- **Modelo del instrumento:** Se refiere al modelo de micróhmetro con el que se comunicará la computadora. Después de realizar la selección, presione el botón **Aceptar** para iniciar la conexión o **Cancelar** para salir del cuadro de diálogo sin establecer comunicación.

Conexión

Puerto de comunicación: COM3

Velocidad de comunicación: 9600

Modelo del instrumento: 6240

Mostrar todos los puertos de comunicación

Aceptar

Cancelar

Ayuda

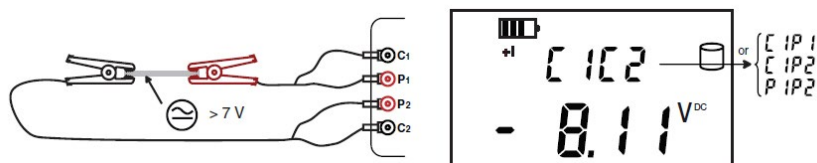
Para obtener más información sobre el uso del Panel de Control para Micróhmetro, consulte el sistema de ayuda incluido con el producto. Ingrese al sistema de ayuda seleccionando la opción Ayuda en la barra de menús del Panel de Control en la parte superior de la pantalla. En general, las funciones de DataView Central permiten visualizar, editar y almacenar informes de la pantalla.

6. RESOLUCIÓN DE ERRORES

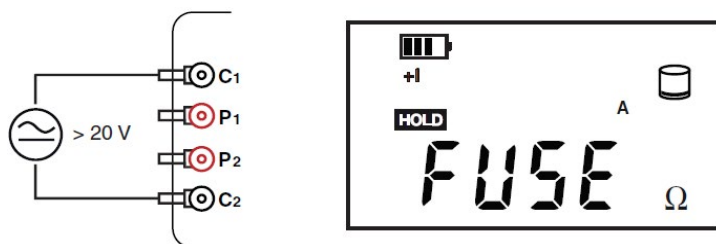
6.1 MENSAJES DE ERROR

6.1.1 Presencia de tensión

Aparecerá un mensaje de error cuando esté presente una tensión externa en el objeto que se está probando (por ejemplo, **C1C2** ó **C1P1**). Antes de que se pueda realizar una medición se deberá eliminar la tensión del objeto bajo prueba.

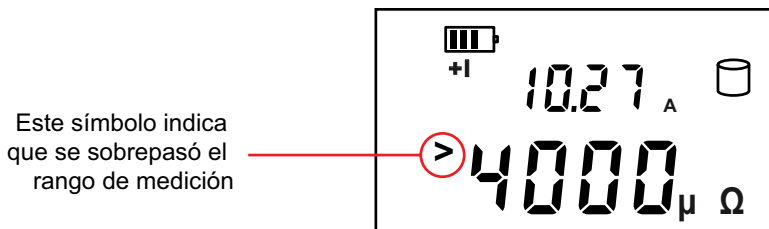


Una tensión mayor que 20 V entre las terminales C1 y C2 provocará daño en el fusible en el panel frontal del instrumento (ver sección § 7.4 para instrucciones de reemplazo del fusible).




6.1.2 Valores que sobrepasan el rango de medición

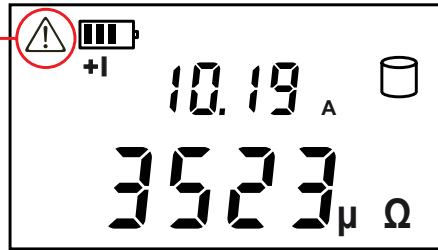
El símbolo > indica que se sobrepasó el rango de medición. Seleccione un rango de medición más alto y reinicie la medición hasta que el símbolo > ya no aparezca.



6.1.3 Medición con ruido

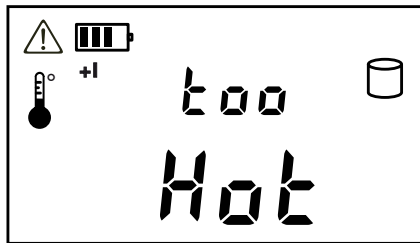
The  symbol indicates noise in the measurement. The measurement accuracy is not guaranteed.

Este símbolo indica que hay ruido en la medición



6.1.4 Sobre calentamiento

El instrumento se puede sobrecalentar internamente si una medición en el rango de los 10 A dura más de varios minutos. La siguiente medición se podrá realizar hasta que no se visualice el símbolo de temperatura y el indicador *too Hot* (muy caliente).



7. MANTENIMIENTO

Utilice solamente piezas de reemplazo de fábrica. AEMC® Instruments no se hará responsable de cualquier accidente, incidente o falla subsiguiente a una reparación realizada por terceros y no por nuestro centro de servicio o un centro de reparación autorizado.

7.1 ADVERTENCIA

- Para evitar descargas eléctricas, no intente darle mantenimiento al instrumento a menos de que esté capacitado para hacerlo.
- No realice labores de mantenimiento mientras el micróhmetro esté conectado a algún circuito.
- Para evitar descargas eléctricas y/o daños en el instrumento, no permita que entre agua u otros líquidos en el módulo electrónico.
- Asegúrese de que la batería interna esté completamente cargada antes de realizar pruebas. Si no se ha utilizado el instrumento durante varios meses, es necesario recargar la batería.
- Se recomienda recargar el micróhmetro cada mes para garantizar que la batería esté completamente cargada cuando se utilice el instrumento.
- Al reemplazar un fusible, solamente instale reemplazos.

7.2 LIMPIEZA



ADVERTENCIA: Desconecte el instrumento de cualquier fuente de energía.

- Si la carcasa requiere limpieza, no utilice limpiadores a base de alcohol o aceite. De preferencia utilice agua jabonosa con un paño húmedo o una esponja.
- Seque el instrumento inmediatamente después de limpiarlo. Evite que entre agua al módulo electrónico.
- Asegúrese de que el micróhmetro y todos los cables estén secos antes de utilizarlos.

7.3 CARGA/RECARGA DE LA BATERÍA

SELECCIÓN DE FUENTE CA

El Modelo 6240 requiere una tensión de (110 a 230) V_{CA} (50/60 Hz) para recargarse. El instrumento incluye un cable de alimentación de 115 V que proporciona la tensión de carga a la batería recargable.

CARGA DE LA BATERÍA

- La batería del Modelo 6240 se debe cargar completamente antes de utilizar el instrumento por primera vez.
- Puede tomar hasta 6 horas cargar a su capacidad total una batería que está completamente descargada.

- Si el símbolo de la batería se muestra como una celda vacía esto indica que la batería necesita recargarse.



NOTA: Para los modelos fabricados antes de enero de 2021, la batería solo se cargará en modo **APAGADO**.

- Si el instrumento está encendido, la carga se interrumpe y el símbolo de la batería en la parte superior izquierda de la pantalla muestra el nivel de carga de la batería.
- Si el instrumento está apagado, la indicación del nivel de carga se mostrará como se describe en la sección a continuación.

Conecte el Modelo 6240 a la red eléctrica de 110 V_{CA} utilizando el cable de alimentación incluido (la carga inicia automáticamente si el instrumento está apagado).



ADVERTENCIA: Se pueden realizar mediciones mientras el cable de alimentación esté conectado, pero el proceso de carga se detendrá y reiniciará cuando el instrumento se apague.

INDICADORES DE CARGA

Modo apagado:

- Cuando se muestra **bAtt** en la línea secundaria de la pantalla y **###** en la línea principal, significa que la batería está en proceso de carga rápida. **###** indica el porcentaje de carga de la batería (solamente si el instrumento está apagado).
- Cuando se muestra **bAtt** en la línea secundaria de la pantalla y **FULL** en la línea principal, significa que la carga está completa. A partir de este momento se le aplica a la batería una corriente baja para mantener su nivel de carga.

Modo encendido:

- Cuando se muestra **bAtt** durante el encendido, significa que el nivel de carga de la batería está bajo. Pasarán 5 segundos, luego se escucharán 4 tonos y finalmente el instrumento se apagará.
- Cuando se muestra **bAtt** durante una medición con corriente alta, significa que el nivel de carga de la batería está bajo. Solamente se podrán realizar mediciones en los rangos corriente baja.

Estado del indicador de carga de la batería	Carga de la batería (C)
	$C > 87.5 \%$
	$87.5 \% > C > 62.5 \%$
	$62.5 \% > C > 37.5 \%$
	$37.5 \% > C > 12.5 \%$
	$12.5 \% > C$
Parpadeando	$C = 0$ (battery Indicator not initialized)
Apagado automático	$C = 0$

Si se enciende el instrumento y la tensión de la batería es >5 V, entonces se podrá utilizar el instrumento de manera regular.

7.4 REEMPLAZO DE LA BATERÍA Y EL FUSIBLE



NOTA: Asegúrese de que los terminales no estén conectados y de que el conmutador esté en posición OFF antes de sacar el instrumento de su estuche.



ADVERTENCIA: Al reemplazar la batería se borrarán los datos de la memoria.

BATERÍA

- Sugerimos que la batería sea reemplazada por un centro de servicio autorizado por AEMC® Instruments. Consulte las instrucciones de envío en la sección de Reparación y Calibración.
- Para tener acceso al compartimento de la batería se deben retirar con un destornillador de cruz los cuatro tornillos en la parte inferior del estuche, y sacar la unidad del estuche desde la parte superior.

FUSIBLE

- El fusible se ubica en el panel frontal del instrumento entre los terminales de entrada C1 y P1.
- El fusible F1 es de 6,3 x 32 mm, acción rápida, 12,5 A / 500 V, y resistencia interna baja. Éste protege a la fuente de corriente contra tensiones externas en objetos energizados.

7.5 REPARACIÓN Y CALIBRACIÓN

Para garantizar que su instrumento cumple con las especificaciones de fábrica, recomendamos enviarlo a nuestro centro de servicio una vez al año para que se le realice una recalibración, o según lo requieran otras normas o procedimientos internos.

Para reparación y calibración de instrumentos:

Comuníquese con nuestro departamento de reparaciones para obtener un formulario de autorización de servicio (CSA). Esto asegurará que cuando llegue su instrumento a fábrica, se identifique y se procese oportunamente. Por favor, escriba el número de CSA en el exterior del embalaje. Si el instrumento se envía para ser calibrado, especifique si se desea calibración estándar o calibración trazable al N.I.S.T. (incluye certificado de calibración más datos de calibración registrados).

América Norte / Centro / Sur, Australia y Nueva Zelanda:

Envíe a: Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments
15 Faraday Drive, Dover, NH 03820 USA
Teléfono: +1 (603) 749-6434 (Ext. 360)
Fax: +1 (603) 742-2346
Correo electrónico: repair@aemc.com

(O contacte a su distribuidor autorizado.)

Contáctenos para obtener precios de reparación, calibración estándar y calibración trazable al N.I.S.T.



NOTA: Debe obtener un número de CSA antes de devolver cualquier instrumento.

7.6 ASISTENCIA TÉCNICA

En caso de tener un problema técnico o necesitar ayuda con el uso o aplicación adecuados de su instrumento, llame, envíe un fax o un correo electrónico a nuestro equipo de asistencia técnica:

Contacto:

Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments
Teléfono: +1 (603) 749-6434 (Ext. 351-inglés / Ext. 544-español)
Fax: +1 (603) 742-2346
Correo electrónico: techsupport@aemc.com

7.7 GARANTÍA LIMITADA

Su instrumento de AEMC® Instruments está garantizado contra defectos de manufactura por un período de dos años a partir de la fecha de compra original. Esta garantía limitada es otorgada por AEMC® Instruments y no por el distribuidor que hizo la venta del instrumento. Esta garantía quedará anulada si la unidad ha sido alterada o maltratada, si se abrió su carcasa, o si el defecto está relacionado con servicios realizados por terceros y no por AEMC® Instruments.

La información detallada sobre la cobertura completa de la garantía, y la registración del instrumento están disponibles en nuestro sitio web, de donde pueden descargarse para imprimirlos: www.aemc.com/warranty.html

Imprima la información de cobertura de garantía online para sus registros.

AEMC® Instruments realizará lo siguiente:

En caso de que ocurra una falla de funcionamiento dentro del período de garantía, AEMC® Instruments reparará o reemplazará el material dañado; para ello se debe contar con los datos de registro de garantía y comprobante de compra. El material defectuoso se reparará o reemplazará a discreción de AEMC® Instruments.

REGISTRE SU PRODUCTO EN: www.aemc.com/warranty.html

7.7.1 Reparaciones de garantía

Para enviar un instrumento para reparación bajo garantía:

Solicite un formulario de autorización de servicio (CSA) a nuestro departamento de reparaciones; luego envíe el instrumento junto con el formulario CSA debidamente firmado. Por favor, escriba el número del CSA en el exterior del embalaje. Despache el instrumento, franqueo o envío prepagado a:

Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments
15 Faraday Drive, Dover, NH 03820 USA
Teléfono: +1 (603) 749-6434
Fax: +1 (603) 742-2346
Correo electrónico: repair@aemc.com

Precaución: Recomendamos que el material sea asegurado contra pérdidas o daños durante su envío.



NOTA: Obtenga un formulario CSA antes de enviar un instrumento a fábrica para ser reparado.

NOTAS:



08/24
99-MAN 100531 v05

AEMC® Instruments
15 Faraday Drive • Dover, NH 03820 USA
Phone: +1 (603) 749-6434 • +1 (800) 343-1391 • Fax: +1 (603) 742-2346
www.aemc.com
