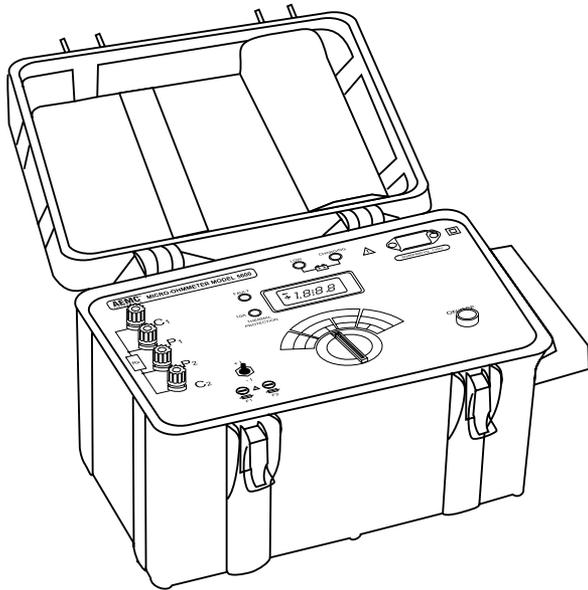


MICROOHMETRO

5600

Manual de Instrucciones



INDICE

PRECAUCIONES DE EMPLEO.....	3
PRESENTACION	4
PARA PEDIDOS	4
CARACTERISTICAS GENERALES.....	5
Carcasa	5
Alimentación.....	5
Autonomía	5
Conexionado	5
Display.....	5
CARACTERISTICAS ELECTRICAS	6
Calibres de medida.....	6
Condiciones de referencia.....	6
Variación en el campo de uso	6
DESCRIPCION.....	7
INDICADORES LUMINOSOS	8
Batería	8
Validación de la medida.....	8
Protección Térmica.....	8
PROTECCION ELECTRICA.....	9
Caso general	9
Caso de resistencias muy debiles	11
MANTENIMIENTO	12
Carga de la batería.....	12
Retirada de la tapa	13
Apertura del equipo	13
Cambio de la batería	13
Limpieza de le carcasa.....	13
REPARACION Y MANTENIMIENTO.....	14



PRECAUCIONES DE EMPLEO



Durante las medidas

- Antes de realizar cualquier medida, verificar que la resistencia a controlar no está bajo tensión.

Para su mantenimiento

- Con el fin de preservar la duración de la vida de la batería, controlar que el tiempo de carga no sobrepase de 14 horas para una batería completamente descargada.
- Antes de abrir la carcasa, asegurarse el equipo está desconectado de la red.
- Cuando se realice el cambio de la batería conectar los cables respetando la polaridad (+ rojo - negro).
- Cuando se proceda al cierre de la carcasa, asegurarse del buen conexionado de los cables de conexión entre la carta de alimentación, situada al fondo de la carcasa, y la carta superior fijada al chasis.

SIMBOLOS ELECTRICOS INTERNACIONALES



Este símbolo significa que el gancho de corriente está protegido con un aislamiento doble o reforzado. Utilice únicamente partes de repuesto especificados al dar servicio al instrumento.



Este símbolo significa PRECAUCION! y requiere que antes de ser utilizado el gancho de corriente se refiera al manual de usuario.

PRESENTACION

El 5600 es un óhmetro digital de 2000 puntos portátil, destinado a la medida de los valores de resistencia muy bajos. Presentado en una carcasa estanca robusta el muy bajos. Presentado en una carcasa estanca robusta el 5600 es un aparato autónomo alimentado por una batería Niquel/Cadmio, con un cargador bitensión (110V/220V) incorporado.

6 calibres de 0-2000 $\mu\Omega$ a 200 Ω están a disposición del usuario.

El 5600 funciona según el método de los 4 hilos; una corriente continua I se inyecta a través de la resistencia a medir, una medida de tensión U se efectúa en los bornes de la resistencia. El aparato indica el valor de la resistencia correspondiente a la relación U/I.

El 5600 encuentra sus principales aplicaciones en el nivel de las medida precisas de resistencias de bobinados de máquina rotativas o de transformadores, de contactos de conmutadores, de colectores de motores, de conexiones de cables, puntos de soldadura.

PARA PEDIDOS

5600.....1431.01

Un cable de red, una llave Allen, un manual de empleo.

Accesorios

Punta de prueba doble (J2).....1017.82

Juego de 2 puntas de prueba doble, una roja y una negra

Pinzas Kelvin mini (J2).....1017.83

Juego de pinzas Kelvin miniatura, una roja y una negra

Pinza de 10 A (J.2).....1017.84

Juego de dos pinzas 10 A, una roja y una negra

Recambios

Fusibles 8 A 380 V (J.10).....2970.13

Juego de 10 fusibles 8 A 380 V

Batería N°2 Ni/Cd.....2960.12

Batería níquel cadmio

CARACTERISTICAS GENERALES

CARCASA

- Carcasa estanca de plástico y fibra de vidrio al 50%.
- Grado de protección, según CEI 529, IP 520 con la tapa abierta / IP543 con la tapa cerrada.
- Dimensiones: 390 x 260 x 250 (L x A x Al)
- Peso: Alrededor de 8 Kgr.

ALIMENTACION

- Batería Ni/Cd (6 V - 7 A.h) recargable por la red con cargador bi-tensión incorporado (110V/220V).
- Corte automático de la alimentación si las bornas de corriente están en el aire durante más de cuatro minutos.
- Campo de uso en tensión: 4,5 V a 7 V.

AUTONOMIA

- 200 a 300 medidas de 8 segundos con una corriente de medida de 10 A.
- Alrededor de 900 medidas de 30 segundos con una corriente de medida de 1 A.
- Alrededor de 5000 medidas de 30 segundos con una corriente de medida inferior o igual a 0,1 A.
- El parpadeo del indicador "LOW" indica en su aparición, una autonomía de una decena de medidas de 10 A y más de una centena en los otros casos.

CONEXIONADO

- Cuatro grandes bornas para conectars tipo banana de 4 mm de diámetro o terminales de horquilla de apertura mínima de 6 mm.

DISPLAY

- 2000 puntos de medida.
- LCD de 7 segmentos, 3 1/2 dígitos, altura 18 mm.
- Buena elegibilidad en un nivel de iluminación de 1 lux.
- Rebasamiento de escala señalizado por la indicación de un "1" a la izquierda del display.
- Inversión en el conexionado de los cables de medida (cruce de los cables de tensión o de corriente) señalizado con la indicación "-" a la derecha del display.
- Constante de tiempo de estabilización de la lectura sea cual sea la resistencia a medir: alrededor de diez segundos.

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Sobrecarga máxima autorizada sobre los bornes de medida: 380 V eff.
- Protección por fusible HPC 380 V y sobre dimensionado de los elementos sensibles.
- Aparato de clase 2 según CEI 348 (tensión nominal de aislamiento 250 V eff).
- Rigidez dieléctrica mínima 1500 V para los bornes de medida y 3000 para la toma de tensión de red.
- Descarga electrostática nivel 2 (4 KV) según CEI 8012.
- Campos radiantes nivel 2 (3 V/m) según CEI 801-3.
- Choques eléctricos sobre toma de la red nivel 4 (3 KV) según CEI 801-5.

CALIBRES DE MEDIDA

Escalas	0 - 2000 $\mu\Omega$	0 - 20 m Ω	0 - 200 m Ω	0-2000 m Ω	0 - 20 Ω	0-200 Ω
Resolución	1 $\mu\Omega$	10 $\mu\Omega$	100 $\mu\Omega$	1 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
Corriente de medida	10 A	1 A	1 A	100 mA	100 mA	100 mA
Precisión típica en las condiciones de referencia	0,25% de la lectura \pm 2 puntos	0,25% de la lectura \pm 1 puntos				
Precisión máx en las condiciones de referencia	0,5% de la lectura \pm 2 puntos	0,5% de la lectura \pm 1 puntos				

CONDICIONES DE REFERENCIA

- Temperatura ambiente: 23°C \pm 3°C
- Humedad relativa: 40% a 60% HR
- Tensión de alimentación: 6 V \pm 1 V

VARIACION EN EL DOMINIO DE USO

Magnitud de Influencia	Límites del campo de uso	Variación media en % de la medida en relación a las condiciones de referencia	
		TÍPICA	MAXIMA
Temperatura	-10°C a + 55°C	0,1% de medida / 10°C	0,25% de medida / 10°C
Humedad	10% a 90%		0,5% máx en el campo
Tensión	4,5 V a 7 V	\pm 0,1%	\pm 0,15%

DESCRIPCION

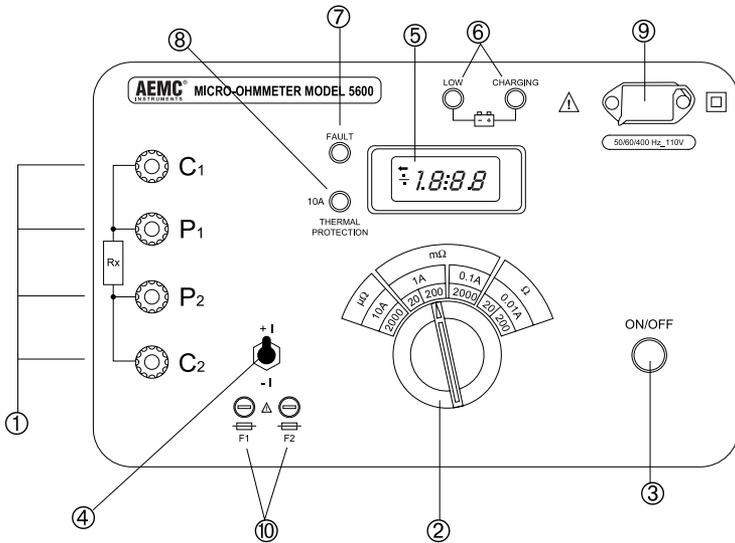


Figura 1

1. 4 grandes bornes permiten el conexionado por bananas de 4 mm o por terminales tipo horquilla. C1 y C2 corresponden a las salidas de corriente; P1 y P2 a las medidas de tensión. Los bornes se diferencian por los colores correspondientes a los de los accesorios de conexionado: C1 y P1 son rojos, P2 y C2 son negros.
2. Conmutador rotativo de 6 posiciones que permite la selección del calibre y corriente de medida (de 2000 $\mu\Omega$ /10 A a 200 Ω /0,01 A).
3. Botón ON/OFF para la puesta en marcha y parada del equipo.
4. Inversor: permite la inversión de la corriente de medida con el fin de tener en cuenta la presencia de eventuales fuerzas electromagnéticas térmicas (esencialmente para el calibre de 2000 $\mu\Omega$).
5. Indicador a cristal líquido.
6. Indicadores: "LOW" y "CHARGING", referentes a la batería.
7. Indicadores "FAULT" referente a la corriente de medida.
8. Indicadores "THERMAL PROTECTION" referentes a la seguridad térmica.
9. Conexión de red, permitiendo el conexionado del cable del cargador de la batería.
10. Porta fusibles accesibles directamente.

INDICADORES LUMINOSOS

BATERIA (6)

LOW:

- La tensión de la batería está controlada permanentemente. Cuando la batería está baja de carga, el parpadeo del indicador rojo "LOW" indica al usuario que no queda suficiente autonomía más que para unas cuantas medidas. Se debe poner la batería en carga urgentemente.
- Si el usuario espera al límite de uso de la batería, el indicador rojo "LOW" cesa de parpadear, el aparato está fuera de servicio y no permite realizar más medidas. Es imperativo la carga de la batería.
- Una vez cargada la batería será necesario presionar dos veces sobre el botón ON/OFF (3) para poner el equipo en servicio.

CARGA:

- El indicador verde "CHARGING" indica que la recarga de la batería está en curso. Este indicador permanecerá encendido mientras el aparato esté conectado a la red.

VALIDACION DE LA MEDIDA (7)

FAULT:

La corriente inyectada por el aparato en el circuito de medida está controlada electrónicamente. El indicador "FAULT" se enciende en los dos casos siguientes:

- Si la corriente es nula (circuito abierto o fusible de protección del equipo fundido). El usuario debe verificar el circuito (contacto de las pinzas, estado de la resistencia, estado de las dos fusibles), ya que la medida no es válida.
- Si la resistencia medida es muy superior en relación al calibre de medida seleccionado. En este caso utilizar calibres de medida superiores.

PROTECCION TERMICA (8)

THERMAL PROTECTION:

- Para el calibre de 2000 $\mu\Omega$ (10A), una protección térmica de la electrónica está asegurada por un termostato interno que permite interrumpir la corriente de 10A en caso de uso prolongado. En caso de un calentamiento, el indicador "THERMAL PROTECTION" se enciende e inhibe el calibre de 2000 $\mu\Omega$. Las otras escalas permanecen en servicio. El calibre de 2000 $\mu\Omega$ se podrá volver a utilizar cuando el indicador se apague, alrededor de 10 minutos.

PROTECCION ELECTRICA

La protección del aparato de las falsas maniobras se realiza por el sobredimensionado de los elementos sensibles y por fusibles accesibles desde la parte delantera.

Estos fusibles F1 y F2 (10) son de alto poder de corte, permitiendo asegurar una buena protección del aparato en caso de error de conexionado de por parte del usuario (380 V eff. máximo aplicados sobre dos de los bornes sin importar en que orden).

Para efectuar un test rápido de los fusibles, es suficiente con cortocircuitar las bornas C1 y C2 y poner en servicio el aparato presionando el botón ON/OFF.

Si el indicador "FAULT" se enciende confirma que al menos uno de los dos fusibles F1 o F2 están fuera de servicio.

Es conveniente reemplazar el fusible fundido por el modelo indicado 8 A 380 V.

CASO GENERAL

- Verificar que la resistencia a probar no se encuentra bajo tensión.
- Poner el aparato en servicio efectuando una ligera presión sobre el botón ON/OFF.
- Conectar la resistencia a medir conformando el esquema representado desde los bornes de medida. El aparato funciona según el método de los cuatro hilos, verificando el buen posicionamiento de los puntos de toma de tensión. Para ello es suficiente aplicar los órganos de toma de tensión (las pinzas de 10 A entregadas con el aparato permiten además, inyectar una corriente de medida y de efectuar la toma de tensión) en la parte precisa delimitando las bornas de la resistencia.

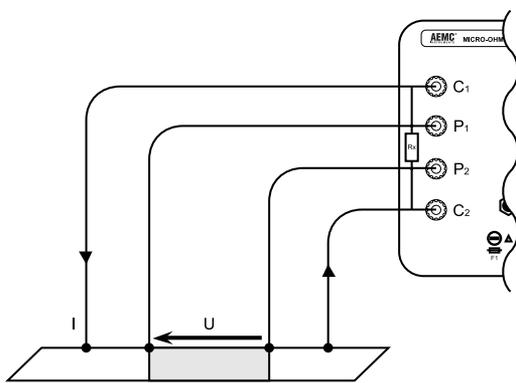


Figura 2

El valor indicado por el 5600 corresponde a la resistencia de la parte sombreada.

- Seleccionar el calibre de medida con la ayuda del conmutador. El usuario debe de ser consciente que la elección de una bajo calibre de medida implica una corriente de prueba importante.
- Si se ignora el orden del valor de la resistencia, se aconseja utilizar el calibre más grande (200 Ω / 0,01 A).
- Leer el valor sobre el indicador de cristal líquido directamente en la unidad indicada por el conmutador de calibre.
- La aparición del signo “-” a la izquierda del display indica un conexionado incorrecto de los cables de medida: cruzamiento de los cables de tensión o corriente. Entonces se trata de invertir el conexionado en los bornes de corriente C1 y C2 o en los bornes de tensión P1 y P2. Los accesorios de conexionado AEMC® Instruments está señalados por colores y evitan estos problemas.
- La aparición de la cifra “1” a la izquierda del display simboliza el rebasamiento de la escala, también conviene pasar a un calibre superior. De todas maneras si la cifra “1” persiste sobre el calibre más alto (200 Ω / 0,01 A) significa que el valor de la resistencia a medir es superior a 199,9 Ω (valor máximo del campo de medida del equipo).
- Para obtener mayor precisión, disminuir el calibre y leer sobre el conmutador de calibre el valor de la corriente de prueba correspondiente a este nuevo calibre, con el fin de preveer problemas debidos a la inyección de una corriente demasiado elevada.
- Para el paro del aparato, accionar de nuevo el botón ON/OFF, el display se debe de apagar.

NOTA: Durante cualquier manipulación es importante vigilar los diferentes indicadores luminosos cuyo significado se indica en el capítulo INDICADORES LUMINOSOS.

CASO DE RESISTENCIAS MUY DEBILES

En las medidas de bajas resistencias, la presencia de fuerzas electromotrices térmicas puede perjudicar a la precisión de la medida. Se puede eliminar su influencia invirtiendo el sentido de la corriente. La medida verdadera será obtenida efectuando la media de los valores absolutos de las lecturas en “+” y en “-” tal como se indica:

- Efectuar una medida normal descrita en el caso general y recordar el valor “A” indicado. A priori el calibre será 2000 $\mu\Omega$ ya que efectuamos una medida de baja resistencia.
- Accionar el inversor pasando de la posición superior (+1) a la inferior (-1) y manteniéndolo el tiempo necesario para tomar nota del valor “B” indicado. Este debe estar precedido del signo “-” indicando el cambio del sentido de la corriente de medida.
- Efectuar el siguiente cálculo:

$$\frac{A + B}{2}$$

- El resultado de este cálculo da el valor preciso de las resistencias medida despreciando los problemas de tensiones parásitas en el circuito de medida.

NOTA: Para beneficiarse de toda la precisión garantizada por el aparato efectuar las medidas asegurando la homogeneidad de las líneas de corriente en la zona medida.

EJEMPLOS DE APLICACIÓN

En esta sección se describe los procedimientos apropiados para usar el Modelo 6250 en algunas aplicaciones específicas.

MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE BOBINADOS DE MOTORES Y TRANSFORMADORES



CUIDADO: Previo a y luego de probar el bobinado de un transformador, se debe disipar la energía almacenada en el campo magnético conectando en corto circuito los terminales del transformador. Como precaución adicional, los terminales del transformador deben ser puenteados antes de desconectar el instrumento.



¡Por seguridad uno de los terminales de la muestra debe ser conectado a tierra!

Conecte el transformador como se muestra en la Figura 9-1. El tiempo de estabilización de la medición será mayor en transformadores de mayor tamaño.

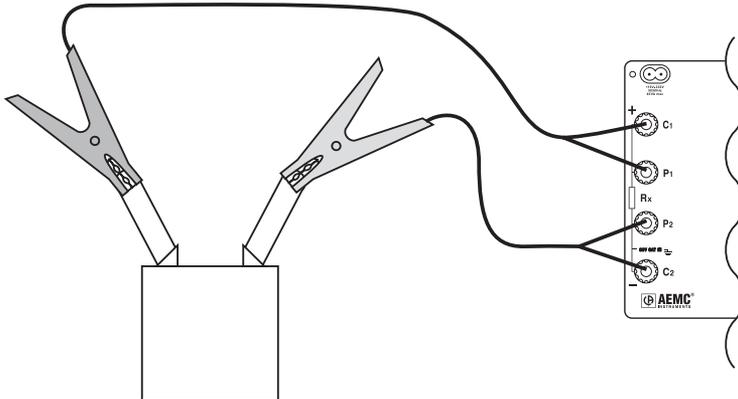


Figura 9-1

MEDICIÓN DE RESISTENCIA EN MOTORES ELÉCTRICOS

Para este ensayo, se debe usar puntas de prueba Kelvin (Figura 9-2). Haga contacto con cada segmento en el conmutador del motor. Espere unos dos segundos para que se establezca la lectura en la pantalla.

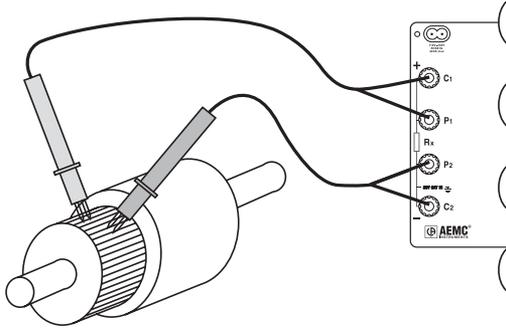


Figura 9-2

MEDICIÓN DE CABLES DE BATERÍA

Una medición adecuada de la resistencia de los cables de la batería contribuirá a asegurar una entrega de voltaje adecuada. La resistencia de los cables de la batería debe medirse usando las puntas de prueba Kelvin (ver Figura 9-3). Las mediciones deben hacerse con el sistema sin energía.

La resistencia promedio entre todas las conexiones intercelda se determina sumando las resistencias individuales y dividiendo por el número de conectores. La resistencia individual de cada celda no debería exceder el promedio en más de un 10%. Consulte las especificaciones del fabricante para conocer los valores típicos de resistencia.

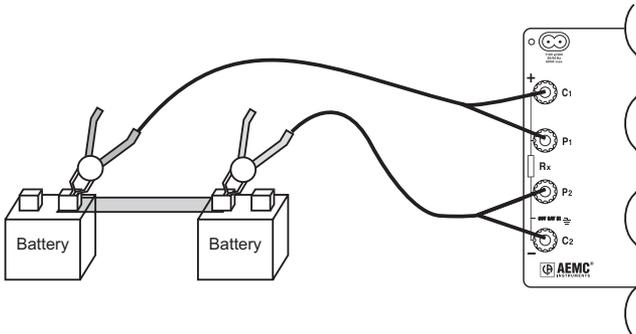


Figura 9-3

MANTENIMIENTO

CARGA DE LA BATERIA

- El cargador incorporado es bitensión (110 V / 220 V); la conmutación se efectúa desde el interior del equipo a través de un conmutador dispuesto en la carta de alimentación.
- Una pequeña placa junto a la toma de tensión de la red indica la tensión para la cual está programado el equipo.
- Verificar la coincidencia entre la tensión de la red y la tensión marcada en la placa.
- Si la programación de la tensión de carga debe de ser cambiada, será necesario girar la placa con el fin de tener siempre coincidencia entre la tensión indicada y la programada.
- Conectar el cable de red en la toma.
- Una vez el cable está conectado a la red, el indicador “CHARGING” se enciende, indicando que la carga de la batería está en curso.
- El cargador está protegido contra una programación errónea de la tensión de la red por una protección electrónica interna.
- En el caso de actuación de esta protección será necesario esperar un minuto antes de volver a conectar el cargador (tiempo de enfriamiento de la varistancia protectora).

Tensiones admisibles en el cargador:

187 V a 235 V (230 nominal) frecuencia 47 Hz a 450 Hz.

94 V a 127 V (110 nominal) frecuencia 47 Hz a 450 Hz.

- Tiempo de carga de la batería: 14 horas (para una batería totalmente descargada).
- Número de ciclos carga/descarga: superior a 300 ciclos.
- Una vez recargada la batería, será necesario presionar dos veces sobre ON/OFF para poner en servicio el equipo.

NOTA: En curso de carga, las medidas son posibles. Esperar, según el estado de la batería, el acceso a la puesta en marcha del equipo antes de efectuar las medidas. La capacidad del cargador (800 mA) permite el uso normal en los siguientes calibres: 20, 200, 2000 m Ω , 20 Ω , 200 Ω y temporalmente en el calibre de 2000 $\mu\Omega$.

MODEL 5600

RETIRADA DE LA TAPA

Para la retirada de la tapa de la carcasa, ejercer una presión vertical sobre la parte trasera de la tapa y mantenerla. Para montar la tapa, colocar los goznes en su lugar y efectuar una fuerte presión de atrás hacia adelante de la tapa hasta la colocación de ésta.

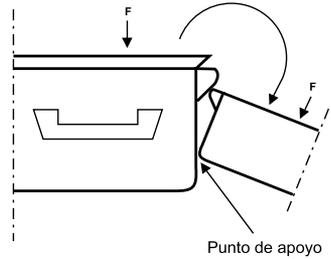


Figura 3

APERTURA DE LA CARCASA

Para la apertura de la carcasa retirar la tapa. Con la llave Allen que acompaña al equipo retirar los seis tornillos de fijación del chasis que se encuentran en la parte inferior de la carcasa.

Retirar el chasis sin olvidar desconectar los cables 1 y 2 los cuales unen la carta de alimentación situada al fondo de la carcasa a la carta superior fijada en el chasis.

CAMBIO DE LA BATERIA

- Después de haber desmontado el aparato, retirar los dos tornillos tipo mariposa del soporte de la batería.
- Retirar la placa soporte de batería.
- Desconectar, retirar la batería y proceder a el cambio con la batería recomendada batería N°2 Ni/Cd.

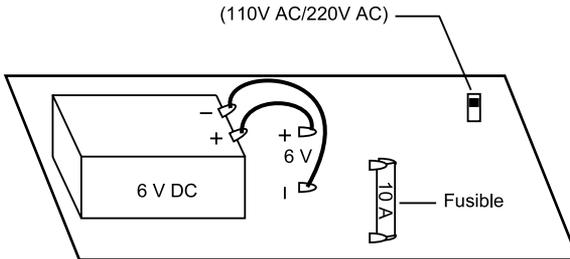


Figura 4

LIMPIEZA DE LA CARCASA

- Utilizar preferentemente agua con un detergente.
- Preferiblemente no utilizar alcohol ni productos a base de hidrocarburos.

REPARACION Y MANTENIMIENTO

Controle periódicamente que las superficies de contacto de las mordazas estén libres de polvo, suciedad u otros cuerpos extraños. Si fuera necesario, límpialos con un paño suave. No use abrasivos o solventes.

A los efectos de garantizar que su instrumento cumpla con las especificaciones previamente establecidas, es recomendable que la unidad sea sometida a un servicio anual de calibración en fábrica:

AEMC® Instruments
15 Faraday Drive
Dover, NH 03820 USA
(603) 749-6434 • Fax (603) 742-2346
www.aemc.com

Para reparaciones del instrumento, contacto a su Distribuidor autorizado o a nuestro Centro de Servicios de Fábrica.

Presupuestos por reparaciones, calibraciones normales y calibraciones bajo normas del NATIONAL INSTITUTE of STANDARDS and TECHNOLOGY, se proporcionan a pedido. Clientes del exterior deben recibir autorización por telex o por carta antes de devolver cualquier instrumento.

Si usted tiene algún problema técnico o requiere asistencia para una correcta aplicación de este instrumento, por favor llame sin cargo a nuestras líneas "HOT LINE" técnicas.

phone: (617) 451-0227 • fax: (617) 423-2952

MODEL 5600

NOTAS:



Chauvin Arnoux®, Inc.
d/b/a AEMC® Instruments
15 Faraday Drive • Dover, NH 03820 USA
www.aemc.com