

# **MANUAL DE INSTRUCCIONES**

**Para**

## **CONJUNTO DE PRUEBA DE ALTA CORRIENTE**

**MODELO MS-2A**

**Es indispensable que este manual de instrucciones sea leído completamente antes de poner el equipo en servicio.**

## APRECIACIÓN

Estamos en deuda con los fabricantes de interruptores automáticos y relés de sobrecarga de motores, que han brindado su tiempo y asesoramiento en la preparación de este manual de instrucciones.

## IMPORTANTE

*La información y los datos contenidos en este manual de instrucciones son propiedad de MEGGER. El equipo descrito en este documento puede estar protegido por una o más patentes estadounidenses. MEGGER se reserva específicamente todos los derechos sobre dicha información patentada, así como todos los derechos en virtud de dicha patente, ninguno de los cuales se renuncia mediante la presentación de este manual de instrucciones a nadie.*

*El destinatario, si es una agencia gubernamental, reconoce que este manual de instrucciones y el equipo descrito fueron adquiridos con "Derechos limitados" a los datos técnicos como se describe en ASPR 9-203 (b).*

*Copyright MEGGER,  
1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1991, 1992, 2008*

## TABLA DE CONTENIDO

<u>SECCIÓN</u>	<u>PÁGINA</u>
INTRODUCCIÓN	
DESCRIPCIÓN GENERAL.....	Boletín
de ESPECIFICACIONES.....	Boletín
PRECAUCIONES DE SEGURIDAD.....	1
TEORIA DE FUNCIONAMIENTO .....	2
DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES.....	2
SELECCIÓN DE SALIDA TERMINAL.....	5
CAPACIDAD DE SOBRECARGA.....	7
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y FUNCIONAMIENTO.....	8
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA.....	9
TIEMPO DE RETARDO DE LOS RELÉS DE SOBRECARGA DEL MOTOR.....	9
ELEMENTO INSTANTÁNEO DE RELÉS DE SOBRECARGA DE MOTOR .....	11
ELEMENTO TÉRMICO DE INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS EN CAJA MOLDEADA .....	13
ELEMENTO INSTANTÁNEO DE INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS EN CAJA MOLDEADA.....	15
DISPOSITIVOS DE DISPARO POR FALLA A TIERRA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO.....	17
DISPOSITIVOS DE SOBRECARGA DATOS DE MANTENIMIENTO.....	19
MANTENIMIENTO DE INTERRUPTORES DE CAJA MOLDEADA.....	19
MANTENIMIENTO DE RELÉS DE SOBRECARGA DE MOTOR.....	20
USO DEL SISTEMA DE REGISTRO DE PRUEBA.....	22
DATOS DE SERVICIO .....	22
SERVICIO .....	22

INSTRUCCIONES DE ORDEN DE SERVICIO Y REPARACIÓN.....24

**TABLA DE CONTENIDO**

PREPARACIÓN PARA EL REENVÍO.....25

DECLARACIÓN DE GARANTÍA.....25

CONDICIONES AMBIENTALES.....25

ERRORES OPERACIONALES/SOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....26

LISTA DE PIEZAS .....28

ÍNDICE.....29

DIBUJOS ESQUEMÁTICOS .....30

## **PRECAUCIONES DE SEGURIDAD**

Se ha tenido en cuenta el diseño y la construcción del equipo de prueba portátil de alta corriente modelo MS-2A de Megger para que sea un equipo de prueba seguro, además de preciso, confiable y fácil de usar.

### **ADVERTENCIA**

El modelo MS-2A no está diseñado para usarse en circuitos energizados. Para la seguridad del operador y la protección del instrumento, no lo conecte a circuitos que estén energizados. Esto incluye circuitos que podrían energizarse durante el transcurso de un procedimiento de prueba utilizando este instrumento.

Debe recordarse que el equipo de prueba es capaz de producir niveles de voltaje y corriente que pueden ser mortales si el personal entra en contacto con ellos.

Para una operación segura, es absolutamente esencial que el técnico conecte a tierra de manera adecuada y efectiva el equipo de prueba. Esto se logra conectando el cable de línea de entrada a un receptáculo correctamente conectado a tierra.







### **PRECAUCIÓN**

El voltaje de entrada de este instrumento no es seleccionable. Todas las unidades se envían configuradas de fábrica para funcionar con una fuente nominal de 115 o 230 voltios. Si la unidad se va a usar en una fuente de voltaje diferente a la especificada en la placa de identificación, se requieren cambios importantes en el equipo de prueba. Es necesario que el técnico se comunique con la fábrica para obtener las piezas e instrucciones necesarias antes de intentar cambiar el voltaje de entrada del equipo de prueba.

El MS-2A debe ser operado correctamente por personal calificado que se haya familiarizado con el equipo de prueba y haya leído detenidamente el manual de instrucciones provisto con él.

Si surgen preguntas sobre el cuidado, la operación, el mantenimiento o la aplicación del equipo de prueba, comuníquese con Megger para obtener ayuda.

### **SÍMBOLOS**

1		IEC60417-5032	Corriente alterna
2		IEC60417-5017	Terminal de tierra (tierra)
3		IEC60417-5019	Terminal de conductor de protección
4		IEC60417-5007	encendido (suministro)
5		IEC60417-5008	Apagado (suministro)
6			PRECAUCIÓN, Riesgo de peligro (ver Nota)

## **TEORÍA DE OPERACIÓN**

### **DESCRIPCIÓN DE CONTROLES**

Esta sección del manual de instrucciones describe las funciones de todos los diversos interruptores de control, etc. que se encuentran en el panel de control del modelo MS-2A. Todos los controles están claramente marcados y agrupados lógicamente, de modo que no sea necesario consultar continuamente el manual de instrucciones después de que el operador se haya familiarizado con el funcionamiento del equipo de prueba. Para conocer la ubicación de los controles descritos en esta sección, consulte la figura nº1 del panel de control del MS-2A

**ENCENDIDO/APAGADO** Controla la energía de entrada al equipo de prueba. El interruptor autoprotegido

Protege el circuito de salida de potencia de MS-2 contra sobrecargas.

**FUSIBLE DE CONTROL:** Protege la instrumentación y los circuitos de control contra sobrecargas.

**SALIDA CONTROL:** El autotransformador variable proporciona una salida continua no escalonada desde una variedad de terminales de corriente nominal. El sistema de salida es controlado por una combinación de posiciones del interruptor de MODO DE PARADA del temporizador y modo de salida.

**Lámpara de SALIDA ENCENDIDA:** Se enciende siempre que el circuito de control de salida está energizado.

**Terminales de SALIDA:** Una combinación del terminal COMÚN y cualquiera de los cuatro. Los terminales designados para corriente proporcionan un circuito de salida. Consulte otras secciones del texto para obtener una explicación de las características de salida de estos terminales.



#### **NOTA:**

La designación actual de estos terminales no influye en la capacidad de salida de corriente real de cada uno. Se pueden lograr corrientes mucho más altas según la impedancia del circuito de prueba y la duración de la prueba.

**Interruptor de modo de salida:** Inicia el circuito de salida junto con el Temporizador MODO DETENER Posición del interruptor.

#### **Posición MOMENTÁNEA:**

Posición momentánea de 'ENCENDIDO' con retorno por resorte a 'APAGADO'. La salida permanecerá energizada mientras el interruptor se mantenga en la posición MOMENTÁNEA y se desenergice cuando se suelte. El temporizador se inicia y se detiene de la misma manera. Se utiliza para "impulsar" el circuito de salida.

**MANTENER Posición:**

Posición 'ON' mantenida con retorno por resorte a 'OFF'. La salida permanecerá energizada hasta que se detenga apropiadamente.

Ocurre la función MODE, el interruptor se mueve a la posición 'OFF' o la corriente cae por debajo del requisito del umbral.

**Posición APAGADO:**

La potencia de entrada del equipo de prueba permanece energizada pero la corriente de salida permanece desenergizado y el temporizador no contará.

**AMPERÍMETRO:**

Las pantallas LED muestran el número uno en la posición más a la izquierda cuando el medidor está sobrerango.

**INTERRUPTOR DE RANGO:**

El decimal de la pantalla se desplaza un dígito a la derecha por cada aumento en selección de rango.

**MODO DE VISUALIZACIÓN Cambiar:**

Selecciona el modo NORMAL o MEMORIA del amperímetro.

**Posición NORMAL:**

El amperímetro actualiza la lectura continuamente mientras la salida está energizado. La lectura se pierde cuando se desactiva la salida. energizado

**Posición de MEMORIA:**

El amperímetro retiene el valor pico más alto alcanzado durante operación de salida actual por encima del 8% de la escala completa cuando usando los tres rangos más bajos. cuando en lo mas alto rango del amperímetro (750 amperios), el amperímetro retendrá el pico valor alcanzado durante la operación de salida de corriente por encima de 160 amperios La lectura se retiene hasta que la salida se reinicia o Se cambia la posición del INTERRUPTOR DE RANGO.

**TEMPORIZADOR:**

Se restablece automáticamente cada vez que se reinicia la salida.

**CICLOS/SEG. Cambiar:**

Selecciona el modo ciclos o segundos.

**CICLOS Posición:**

El temporizador cuenta en ciclos completos y utiliza la entrada de energía frecuencia de línea como referencia de temporización.

**SEGUNDO. Posición:**

El temporizador cuenta en dos incrementos seleccionables y utiliza un oscilador interno de 10kHz como referencia de temporización.

Interruptor .01/.001:

Selecciona uno de los dos incrementos de conteo disponibles para el temporizador SEGUNDO. modo.



Nota: Cambiar la posición de CYCLE/SEC. Interruptor (o el Cambie .01/.001 mientras está en la SEC. posición) durante el temporizador operación producirá lecturas erróneas.

de enlace de  
CONTACTOS  
Postes:

Controla la salida y el temporizador en el estado normalmente abierto o normalmente posiciones cerradas del interruptor STOP MODE.



Nota: No conecte los bornes de unión de CONTACTOS a una fuente energizada.

Interruptor de MODO DE  
PARADA:

Selecciona cualquiera de las posiciones accionadas por la corriente para detener la salida de corriente y temporizador, o cualquiera de las dos posiciones de modo de parada de contacto externo.

Posición NORM. ABIERTO:

Con contactos vinculantes puestos conectados normalmente contactos abiertos, el circuito de salida permanecerá energizado y el temporizador seguirá funcionando hasta que se cierren los contactos.

Posición NORM. CERRADO:

Con los contactos de conexión de CONTACTOS conectados a contactos externos normalmente cerrados, el circuito de salida permanecerá energizado y el temporizador seguirá funcionando hasta que se abran los contactos.

Posición CORRIENTE:

El temporizador se iniciará solo cuando se complete el circuito de salida y se exceda una corriente de umbral mínima. El umbral mínimo para los tres rangos inferiores es aproximadamente el 8 % de la escala completa, mientras que el umbral mínimo para el rango más alto (750 amperios) será de aproximadamente 160 amperios. El temporizador seguirá funcionando hasta que se abra el circuito de salida, la corriente caiga por debajo del nivel de umbral o la salida se desenergice.



## **SELECCIÓN DE TERMINAL DE SALIDA**

Se proporcionan cuatro terminales de salida con varios valores nominales de voltaje y corriente para adaptar el MS-2A a una amplia variedad de impedancias de circuitos de prueba.

Los valores nominales de corriente que se muestran en las tomas de salida son los valores nominales de servicio continuo. El equipo de prueba funciona con la máxima eficiencia cuando las salidas se utilizan a dos o tres veces su valor nominal continuo. De esta forma, se puede obtener un ajuste más fino aprovechando al máximo el rango variable del autotransformador. Los terminales de BAJA CORRIENTE-ALTA TENSION deben usarse cuando se prueban dispositivos de alta impedancia donde la(s) terminal(es) de menor voltaje no "empujarán" la corriente de prueba deseada a través del dispositivo. Por ejemplo, para probar un interruptor de 15 amperios, con un múltiplo de prueba de 3X (45 amperios), el operador debe usar la toma de salida de 25 A (no la toma de 120 A).

**DEBE TENERSE EN CUENTA QUE NO HAY RELACIÓN ENTRE LOS RANGOS DEL AMPERÍMETRO Y LA NOMINALIDAD DEL TERMINAL DE SALIDA.** Todos los rangos de amperímetro se pueden usar junto con cualquiera de los terminales de salida.



Panel de control MS-2A  
Figura 1

## **CAPACIDAD DE SOBRECARGA**

El modelo MS-2A tiene una potencia nominal de salida de 0,6 KVA y está equipado con cuatro terminales de salida, cada uno capaz de suministrar su corriente nominal. La clasificación de corriente de estos terminales de salida se puede exceder por períodos breves siempre que la clasificación de voltaje sea suficiente para "empujar" la corriente deseada a través del dispositivo bajo prueba y los cables de prueba de conexión. La capacidad de sobrecarga, representada por múltiplos de la corriente nominal, en función del TIEMPO ENCENDIDO y el TIEMPO APAGADO se dan a continuación:

<b><u>% Calificado</u></b> <b><u>Actual</u></b>	<b><u>Máximo</u></b> <b><u>Tiempo</u></b> <b><u>en</u></b>	<b><u>Mínimo</u></b> <b><u>Tiempo</u></b> <b><u>APAGADO</u></b>
100 (1X)	30 minutos	30 minutos
150 (1.5X)	6 minutos	13 minutos
200 (2X)	3 minutos	8 minutos
250 (2.5X)	1 minuto	6 minutos
300 (3X)	30 segundos	4 minutos
400 (4X)	7 segundos	2 minutos

El modelo MS-2A también se puede utilizar de forma continua durante cualquier período de tiempo razonable al 70,7 % de la corriente nominal del terminal de salida.

### **EJEMPLO:**

Considere la terminal nominal de 240 amperios:

- (a) Se pueden consumir 240 amperios a cualquier voltaje de 0 a 2,5 voltios durante 30 minutos, siempre que el equipo de prueba se desenergice posteriormente durante 30 minutos.
- (b) 169,7 amperios (70,7 % de 240 amperios) pueden consumirse continuamente a cualquier voltaje de 0 a 2,5 voltios durante un período de tiempo razonable.
- (c) Las siguientes corrientes de sobrecarga pueden extraerse a cualquier voltaje desde cero hasta el máximo de voltios durante el tiempo de ENCENDIDO indicado, seguido del tiempo de APAGADO indicado. El voltaje de salida máximo disponible cuando se excede (sobrecarga) la corriente nominal del terminal de salida será menor que el valor nominal debido a la regulación del transformador en el equipo de prueba. Por ejemplo, cuando extrae 360 amperios del terminal de 240 amperios, el voltaje máximo disponible es de aproximadamente 2,0 voltios.

<b><u>Corriente de sobrecarga</u></b> <b><u>Desde 240 Amperios</u></b> <b><u>Terminal</u></b>	<b><u>Tiempo</u></b> <b><u>en</u></b>	<b><u>Tiempo</u></b> <b><u>APAGADO</u></b>
360 amperios	6 minutos	13 minutos
480 amperios	3 minutos	8 minutos

Debe tenerse en cuenta que debido a la impedancia del dispositivo bajo prueba y los cables de prueba de conexión, la corriente de prueba práctica máxima disponible desde el terminal de 240 amperios es de aproximadamente 360 amperios. Las corrientes más altas generalmente están disponibles desde la terminal nominal de 120 amperios; SIN EMBARGO, estas corrientes más altas están disponibles solo por duraciones muy cortas, como se ilustra en la tabla de capacidad de sobrecarga anterior. Por ejemplo, es posible obtener 480 amperios de esta terminal durante siete (7) segundos, seguidos de dos (2) minutos de descanso.

## **CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y FUNCIONAMIENTO**

La unidad está alojada en una caja de plástico de grado industrial. No existen requisitos especiales de almacenamiento en el área de ventilación o conservación con la tapa bien sujeta a la unidad. La unidad está diseñada para funcionar a temperaturas entre 0 o C y 50 o C y humedad relativa entre 0 % y 90 % sin condensación. La unidad se puede almacenar a temperaturas entre -25 o C y 70 o C y humedad relativa entre 0% y 90% sin condensación.

## **PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA RETARDO DE TIEMPO DE LOS RELÉS DE SOBRECARGA DEL MOTOR**

1. Configure MS-2A con:
  - a. Interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en la posición de APAGADO (el instrumento se muestra apagado).
  - b. Perilla de CONTROL DE SALIDA en la posición mínima '0'.
  - c. Interruptor de modo de salida (mantenimiento/apagado/momentáneo) a la posición central de APAGADO.
2. Conecte un extremo de un cable de alta corriente a un lado del elemento térmico o bobina de corriente en el relé de sobrecarga. Conecte el otro extremo de este cable al terminal COMÚN del equipo de prueba.
3. Conecte un extremo del segundo cable de alta corriente al otro lado del elemento térmico o bobina de corriente en el relé de sobrecarga. Conecte el otro extremo de este cable al terminal de salida adecuado (consulte SELECCIÓN DEL TERMINAL DE SALIDA, página 5).
4. Conecte el equipo de prueba a una fuente de alimentación monofásica adecuada.
5. Encienda el equipo de prueba con el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO (las pantallas del instrumento deben encenderse).
6. Use el interruptor de RANGO para seleccionar el rango del amperímetro de modo que la corriente de prueba esté cerca de la escala completa y no menos del 10 % de la escala completa para los tres rangos inferiores. Para corrientes de prueba superiores a 200 amperios, se recomienda seleccionar el rango de 750 amperios.
7. Coloque el interruptor de MODO DE VISUALIZACIÓN del amperímetro en la posición MEMORIA.
8. Conecte un par de conductores (conductores del temporizador) desde los contactos normalmente cerrados o los contactos normalmente abiertos del relé de sobrecarga a los terminales de unión del equipo de prueba etiquetados como CONTACTOS.
9. Seleccione el MODO DE PARADA del temporizador adecuado.
10. Seleccione el modo de visualización del temporizador y el rango deseados.
11. Gire la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj y presione momentáneamente el interruptor de modo de salida MOMENTÁNEAMENTE y suéltelo. Observe la lectura actual retenida por el amperímetro.
12. Continúe girando la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj mientras mueve el interruptor de modo de salida (moviéndolo repetidamente a la posición MOMENTÁNEA y soltándolo) hasta alcanzar la corriente de prueba deseada. La corriente de prueba sugerida es tres veces (3X) la clasificación de los relés térmicos o tres veces (3X) la corriente de activación de los relés magnéticos.

Si el relé utiliza un elemento térmico de alta impedancia o una bobina operativa y no se puede alcanzar la corriente de prueba deseada, transfiera el cable de salida al siguiente terminal de mayor voltaje (menor corriente) y repita los pasos 11 y 12. Si aún no se alcanza la corriente de prueba, transfiera el cable de salida al terminal etiquetado como 5A y repita los pasos 11 y 12 (vea SELECCIÓN DEL TERMINAL DE SALIDA, página 5).



NOTA: Antes de comenzar la prueba, permita que el elemento térmico se enfríe; o en el caso de magnético relés de sobrecarga, para que el pistón se reinicie. De lo contrario, puede resultar en un tiempo de disparo incorrecto.

13. Ponga el MODO DE VISUALIZACIÓN del amperímetro en la posición NORMAL.
14. Inicie la prueba moviendo el interruptor de modo de salida a la posición MANTENER.



NOTA: La corriente de prueba puede disminuir (caerse) durante la prueba debido a que la resistencia o impedancia de el circuito de prueba aumenta a medida que se calienta. Gire la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj para mantener la corriente de prueba en el valor deseado.

15. Cuando el relé de sobrecarga se dispara, el temporizador se detiene y la salida se desactiva. El temporizador indica el tiempo total transcurrido de la prueba en segundos o ciclos.
16. Apague el equipo de prueba con el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO.
17. Registre los resultados de la prueba en la tarjeta de registro de prueba.



#### **NOTA IMPORTANTE**

*Para obtener tiempos de disparo precisos con algunos tipos de relés de sobrecarga magnética, particularmente aquellos relés que usan aceite de alta viscosidad, puede ser necesario "precalentar" el relé haciendo pasar la corriente nominal a través del relé durante unos minutos.*

**PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA  
ELEMENTO INSTANTÁNEO DE RELÉS DE SOBRECARGA DE  
MOTOR**

1. Configure MS-2A con:
  - a. Interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en la posición de APAGADO.
  - b. Perilla de CONTROL DE SALIDA al mínimo, posición '0'.
  - c. Interruptor de modo de salida en la posición central de APAGADO.
2. Conecte un extremo de un cable de alta corriente a un lado del elemento instantáneo en el relé de sobrecarga. Conecte el otro extremo de este cable al terminal COMÚN del equipo de prueba.
3. Conecte un extremo del segundo cable de alta corriente al otro lado del elemento instantáneo en el relé de sobrecarga. Conecte el otro extremo al terminal de salida adecuado (consulte SELECCIÓN DEL TERMINAL DE SALIDA, página 5).
4. Conecte el equipo de prueba a una fuente de alimentación monofásica adecuada.
5. Encienda el equipo de prueba con el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO (las pantallas del instrumento deben encenderse).
6. Use el interruptor de RANGO para seleccionar el rango del amperímetro de modo que la corriente de prueba esté cerca de la escala completa y no menos del 10 % de la escala completa para los tres rangos inferiores. Para corrientes de prueba superiores a 200 amperios, se recomienda seleccionar el rango de 750 amperios.
7. Coloque el MODO DE VISUALIZACIÓN del amperímetro en la posición MEMORIA.
8. Conecte un par de conductores (conductores del temporizador) desde los contactos normalmente cerrados o los contactos normalmente abiertos del relé de sobrecarga a los terminales de unión del equipo de prueba etiquetados como CONTACTOS.
9. Seleccione el MODO DE PARADA del temporizador adecuado.
10. Seleccione el modo de visualización del temporizador y el rango deseados.
11. Gire la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj y presione momentáneamente el interruptor de modo de salida MOMENTÁNEAMENTE y suéltelo. Observe la lectura actual retenida por el amperímetro.

Si no se alcanza la corriente de prueba deseada con la perilla de CONTROL DE SALIDA girando al máximo en el sentido de las agujas del reloj, regrese la perilla a cero y transfiera el cable de salida a la siguiente derivación de mayor voltaje/menor corriente. Por ejemplo, del terminal con la etiqueta 240A al terminal con la etiqueta 120A. Proceda con el ajuste actual como en el Paso 11.

Si el relé utiliza un elemento instantáneo de alta impedancia y no se puede alcanzar la corriente de prueba deseada, transfiera el cable de salida al siguiente terminal de mayor voltaje y menor corriente y repita el paso 11. Si aún no se alcanza la corriente de prueba, transfiera el cable de salida al terminal etiquetado 5A, y repita el Paso 11 (ver SELECCIÓN DE TERMINAL DE SALIDA, página 5).

12. Continúe con el paso 11 hasta que se dispare el relé de sobrecarga. Observe la lectura actual retenida en el amperímetro. El temporizador indica el tiempo transcurrido de la prueba en ciclos o segundos.



NOTA: Para evitar un error de disparo causado por la interferencia del elemento de retardo de tiempo, permita que el elemento térmico se enfríe; o en el caso de relés de sobrecarga magnética, para que el pistón se reinicie.

13. Repita la prueba, comenzando con la perilla de CONTROL DE SALIDA en la posición justo debajo de la corriente de disparo del elemento instantáneo observado en el Paso 12.
14. Cuando el relé de sobrecarga se dispare, el temporizador se detiene y la salida se desactiva. La lectura actual se retiene en el amperímetro. El temporizador indica el tiempo transcurrido en segundos o ciclos.
15. Apague el equipo de prueba con el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO.
16. Registre los resultados en la tarjeta de registro de prueba.



#### **NOTA IMPORTANTE**

Consulte las instrucciones del fabricante para conocer el tiempo de disparo instantáneo. Si el aumento de la corriente de prueba no reduce el tiempo de disparo, la corriente a la que se observó por primera vez el tiempo mínimo de disparo es el valor de corriente de disparo instantáneo. Además, el método de prueba descrito anteriormente a veces se denomina método de "trote" o "paso". Para casi todas las aplicaciones, este método funciona mejor; sin embargo, existe otro método denominado método de "preparación". En lugar de que el interruptor de modo de salida esté en la posición MOMENTÁNEA, se coloca en la posición MANTENER y el amperímetro se coloca en la posición NORMAL. Cuando se inicie la salida, gire la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj y observe la lectura actual en el amperímetro. Cuando el dispositivo se dispare, registre la corriente de disparo. Si se utiliza este método, se debe tener en cuenta que el dispositivo se calienta con corriente continua y es duro para los devanados y las escobillas del autotransformador variable (puede causar el desgaste prematuro de las escobillas y la acumulación de carbón). - ver Mantenimiento en la página 18).



**PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA  
ELEMENTO TÉRMICO DE INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS  
EN CAJA MOLDEADA**

1. Configure MS-2A con:
  - a. Interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en la posición de APAGADO (el instrumento muestra APAGADO).
  - b. Perilla de CONTROL DE SALIDA al mínimo, posición '0'.
  - c. Interruptor de modo de salida en la posición central de APAGADO.
2. Conecte un extremo de un cable de alta corriente a un polo del disyuntor. Conecte el otro extremo de este cable al terminal COMÚN del equipo de prueba.
3. Conecte un extremo del segundo cable de alta corriente al otro lado del mismo polo del disyuntor. Conecte el otro extremo de este cable al terminal de salida adecuado (consulte SELECCIÓN DEL TERMINAL DE SALIDA, página 5).
4. Conecte el equipo de prueba a una fuente de alimentación monofásica adecuada.
5. Encienda el equipo de prueba con el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO (las pantallas del instrumento deben encenderse).
6. Use el interruptor de RANGO para seleccionar el rango del amperímetro de modo que la corriente de prueba esté cerca de la escala completa y no menos del 10 % de la escala completa para los tres rangos inferiores. Para corrientes de prueba superiores a 200 amperios, se recomienda seleccionar el rango de 750 amperios.
7. Coloque el interruptor de MODO DE VISUALIZACIÓN del amperímetro en la posición MEMORIA.
8. Coloque el interruptor de MODO DE PARADA del temporizador en la posición ACTUAL.
9. Seleccione el modo de visualización del temporizador y el rango deseados.
10. Gire la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj y presione momentáneamente el interruptor de modo de salida MOMENTÁNEAMENTE y suéltelo. Observe la lectura actual retenida por el amperímetro.
11. Continúe girando la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj mientras avanza (mueva repetidamente a la posición MOMENTÁNEA y suelte) el interruptor de modo de salida hasta alcanzar la corriente de prueba deseada. La corriente de prueba sugerida es tres veces (3X) la clasificación del interruptor automático.

Si no se alcanza la corriente de prueba deseada con la perilla de CONTROL DE SALIDA girada al máximo en el sentido de las agujas del reloj, regrese la perilla a cero y transfiera el cable de salida a la siguiente terminal de mayor voltaje/menor corriente. Por ejemplo, del terminal con la etiqueta 240A al terminal con la etiqueta 120A. Proceda con el ajuste de corriente como en los Pasos 10 y 11 (vea SELECCIÓN DE TERMINAL DE SALIDA, página 5).



NOTA: Antes de comenzar la prueba, permita que el elemento térmico se enfríe; de lo contrario, puede resultar en un tiempo de disparo incorrecto.

12. Ponga el MODO DE VISUALIZACIÓN del amperímetro en la posición NORMAL.
13. Inicie la prueba moviendo el interruptor de modo de salida a la posición MANTENER.



NOTA: La corriente de prueba puede disminuir (caerse) durante la prueba porque la resistencia o impedancia del circuito de prueba aumenta a medida que se calienta. Gire la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj para mantener la corriente de prueba en el valor deseado.

14. Cuando se dispara el disyuntor, el temporizador se detiene y la salida se desactiva. El temporizador indica el tiempo total transcurrido de la prueba en segundos o ciclos.
15. Apague el equipo de prueba con el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO.
16. Registre los resultados de la prueba en la tarjeta de registro de prueba.



### **NOTA IMPORTANTE**

Algunos tipos de interruptores automáticos están diseñados para dispararse solo en condiciones de falla de alta corriente, generalmente diez veces (10X) la corriente nominal. Solo tienen características instantáneas y, por lo tanto, no se dispararán utilizando el procedimiento habitual descrito anteriormente. Consulte PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA PARA ELEMENTO INSTANTÁNEO DE INTERRUPTORES DE CAJA MOLDEADA, página 15.

**PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA  
ELEMENTO INSTANTÁNEO DE INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS EN CAJA  
MOLDEADA**

1. Configure MS-2A con:
  - a. Interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en la posición de APAGADO. (el instrumento muestra APAGADO)
  - b. Perilla de CONTROL DE SALIDA al mínimo, posición '0'.
  - c. Interruptor de modo de salida en la posición central de APAGADO.
2. Conecte un extremo del cable de alta corriente al disyuntor de un polo. Conecte el otro extremo de este cable al terminal COMÚN del equipo de prueba.
3. Conecte un extremo del segundo cable de alta corriente al otro lado del mismo polo del disyuntor. Conecte el otro extremo de este cable al terminal de salida adecuado (consulte SELECCIÓN DEL TERMINAL DE SALIDA, página 5).
4. Conecte el equipo de prueba a una fuente de alimentación monofásica adecuada.
5. Encienda el equipo de prueba con el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO (las pantallas del instrumento deben encenderse).
6. Use el interruptor de RANGO para seleccionar el rango del amperímetro de modo que la corriente de prueba esté cerca de la escala completa y no menos del 10 % de la escala completa para los tres rangos inferiores. Para corrientes de prueba superiores a 200 amperios, se recomienda seleccionar el rango de 750 amperios.
7. Coloque el interruptor de MODO DE VISUALIZACIÓN del amperímetro en la posición MEMORIA.
8. Coloque el interruptor de MODO DE PARADA del temporizador en la posición ACTUAL.
9. Seleccione el modo de visualización del temporizador y el rango deseados.
10. Gire la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj y presione momentáneamente el interruptor de modo de salida en liberación MOMENTÁNEA. Observe la lectura actual retenida por el amperímetro.

Si no se alcanza la corriente de prueba deseada con la perilla de CONTROL DE SALIDA girada al máximo en el sentido de las agujas del reloj, regrese la perilla a cero y transfiera el cable de salida a la siguiente terminal de mayor voltaje/menor corriente. Por ejemplo, del terminal con la etiqueta 240A al terminal con la etiqueta 120A. Proceda con el ajuste de corriente como en el Paso 10 (vea SELECCIÓN DE TERMINAL DE SALIDA, página 5).
11. Continúe con el Paso 10 hasta que se dispare el disyuntor. Observe la lectura actual retenida por el amperímetro. El temporizador indica el tiempo transcurrido de la prueba en segundos o ciclos.



NOTA: Para evitar el error de disparo causado por el sobrecalentamiento del elemento de retardo de tiempo, deje que se enfríe.

12. Repita la prueba, comenzando con la perilla de CONTROL DE SALIDA en la posición justo debajo de la corriente de disparo del elemento instantáneo observado en el Paso 11.
13. Cuando se dispara el disyuntor, el temporizador se detiene y la salida se desactiva. La lectura actual se retiene en el amperímetro. El temporizador indica el tiempo transcurrido en segundos o ciclos.
14. Apague el equipo de prueba con el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO.
15. Registre los resultados en la tarjeta de registro de prueba.



### **NOTA IMPORTANTE**

Consulte las instrucciones del fabricante para conocer el tiempo de disparo instantáneo. Si el aumento de la corriente de prueba no reduce el tiempo de disparo, la corriente a la que se observó por primera vez el tiempo mínimo de disparo es el valor de corriente de disparo instantáneo. Además, el método de prueba descrito anteriormente a veces se denomina método de "trote" o "paso". Para casi todas las aplicaciones, este método funciona mejor; sin embargo, existe otro método denominado método de "preparación". En lugar de que el interruptor de modo de salida esté en la posición MOMENTÁNEA, se coloca en la posición MANTENER y el amperímetro se coloca en la posición NORMAL. Cuando se inicie la salida, gire la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj y observe la lectura actual en el amperímetro. Cuando el dispositivo se dispare, registre la corriente de disparo. Si se utiliza este método, se debe tener en cuenta que el dispositivo se calienta con corriente continua y es duro para los devanados y las escobillas del autotransformador variable (puede causar el desgaste prematuro de las escobillas y la acumulación de carbón). - ver Mantenimiento en la página 18).

**PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA  
DISPOSITIVOS DE DISPARO POR FALLA A TIERRA DEL  
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**

1. Configure MS-2A con:
  - a. Interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en la posición de APAGADO. (el instrumento muestra APAGADO)
  - b. Perilla de CONTROL DE SALIDA al mínimo, posición '0'.
  - c. Interruptor de modo de salida en la posición central de APAGADO.
2. Conecte un extremo de un cable de alta corriente a un polo del disyuntor de falla a tierra. Conecte el otro extremo de este cable al terminal COMÚN del equipo de prueba.
3. Conecte un extremo del segundo cable de alta corriente al otro lado del mismo polo del disyuntor de falla a tierra. Conecte el otro extremo de este cable al terminal de salida adecuado (consulte SELECCIÓN DEL TERMINAL DE SALIDA, página 5).
4. Conecte el equipo de prueba a una fuente de alimentación monofásica adecuada.
5. Encienda el equipo de prueba con el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO (las pantallas del instrumento deben encenderse).
6. Use el interruptor de RANGO para seleccionar el rango del amperímetro de modo que la corriente de prueba esté cerca de la escala completa y no menos del 10 % de la escala completa para los tres rangos inferiores. Para corrientes de prueba superiores a 200 amperios, se recomienda seleccionar el rango de 750 amperios.
7. Coloque el MODO DE VISUALIZACIÓN del amperímetro en la posición MEMORIA.
8. Coloque el interruptor de MODO DE PARADA del temporizador en la posición ACTUAL.
9. Seleccione el modo de visualización del temporizador y el rango deseados.
10. Gire la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj y presione momentáneamente el interruptor de modo de salida MOMENTÁNEAMENTE y suéltelo. Observe la lectura actual retenida en el amperímetro.
11. Continúe girando la perilla de CONTROL DE SALIDA en el sentido de las agujas del reloj mientras avanza (mueva repetidamente a la posición MOMENTÁNEA y suelte) el interruptor de modo de salida hasta alcanzar la corriente de prueba deseada. La corriente de prueba sugerida es una vez y media (1,5X) la clasificación del dispositivo de disparo por falla a tierra.

Si lo desea, la corriente de prueba no se alcanza con la perilla de CONTROL DE SALIDA girando al máximo en el sentido de las agujas del reloj, regrese la perilla a cero y transfiera el cable de salida a la siguiente terminal de mayor voltaje/menor corriente. Por ejemplo, del terminal con la etiqueta 240A al terminal con la etiqueta 120A. Proceda con el ajuste de corriente como en los Pasos 10 y 11 (vea SELECCIÓN DE TERMINAL DE SALIDA, página 5).

12. Ponga el MODO DE VISUALIZACIÓN del amperímetro en la posición NORMAL.
13. Inicie la prueba moviendo el modo de salida a la posición MANTENER.
14. Cuando el dispositivo se dispara, el temporizador se detiene y la salida se desactiva. El temporizador indica el tiempo total transcurrido de la prueba en segundos o ciclos.
15. Apague el equipo de prueba con el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO.
16. Registre los resultados de la prueba en la tarjeta de registro de prueba.



**NOTA IMPORTANTE**

Consulte las instrucciones del fabricante para conocer el valor de corriente de prueba y el tiempo de disparo adecuados.

## **DISPOSITIVOS DE SOBRECARGA DATOS DE MANTENIMIENTO**

### **MANTENIMIENTO DE INTERRUPTORES DE CAJA MOLDEADA**

El interruptor automático de caja moldeada consta esencialmente de dos elementos separados. Un elemento es un conjunto de contactos y un enlace mecánico adecuado para la operación manual del interruptor como un interruptor en un circuito eléctrico. El otro elemento es un dispositivo que detecta y reacciona ante una sobrecarga o un cortocircuito. Normalmente, el dispositivo de sobrecarga con retardo de tiempo es térmico y el dispositivo de sobrecarga instantánea, cuando se suministra, es magnético. El elemento térmico suele utilizar una tira bimetálica; dos piezas de material diferente unidas entre sí. Una sobrecarga provoca un aumento del calor que provocará el movimiento de la unidad bimetálica y, finalmente, disparará el disyuntor. El elemento magnético opera sin retardo de tiempo intencional para brindar protección instantánea contra fallas de gran magnitud.

### **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO**

Un programa programado para el mantenimiento de los interruptores automáticos de caja moldeada consiste principalmente en un "buen mantenimiento" junto con inspecciones visuales y pruebas eléctricas. A continuación se ofrece un breve resumen:

#### 1. Limpio

Todos los tipos de interruptores automáticos de caja moldeada deben limpiarse externamente para que el calor producido en el funcionamiento normal pueda disiparse adecuadamente. Es posible que la suciedad o el polvo causados por las condiciones normales de la planta se acumulen e impidan la disipación adecuada del calor, lo que resulta en una operación molesta del interruptor.

#### 2. Apriete las conexiones

Esto es particularmente importante porque las conexiones eléctricas flojas pueden generar calor adicional que puede resultar en una operación innecesaria del interruptor.

#### 3. Prueba

El interruptor automático de caja moldeada debe someterse a una sobrecarga simulada y medirse el tiempo de disparo. Esto es importante porque después de un período de inactividad, el dispositivo de sobrecarga puede volverse rígido o inoperable. La única forma de determinar esta condición y eliminar la rigidez es operar eléctricamente el interruptor periódicamente. Abrir y cerrar manualmente los contactos principales del interruptor no mueve ninguno de los enlaces mecánicos asociados con el dispositivo de sobrecarga. Las pruebas pueden realizarse cada 6 meses o cada tres o cuatro años, según las condiciones en las que se instale el interruptor.

## **MANTENIMIENTO DE APLICACIÓN DE RELÉS**

### **DE SOBRECARGA DE MOTOR**

La función principal del relé de sobrecarga del motor es evitar la operación de un motor durante un período de tiempo demasiado largo cuando existe una condición de sobrecarga.

En general, los arrancadores de motor son aplicables a un rango de motores de potencia dado. Los requisitos de voltaje y corriente de la aplicación "dimensionarán" el arrancador según los requisitos de NEMA, pero la corriente de arranque real, la corriente de funcionamiento y la temperatura ambiente determinarán la clasificación del relé de sobrecarga requerida para proteger el motor sin disparos molestos.

La selección del relé de sobrecarga con la capacidad nominal adecuada se puede hacer por referencia a las tablas o gráficos proporcionados por el fabricante de los relés de sobrecarga y los motores. Cada vez que un motor se dispara, es una mala práctica aumentar la potencia del relé de sobrecarga indiscriminadamente; el motor puede estar funcionando realmente bajo una condición de sobrecarga o el relé de sobrecarga puede estar funcionando incorrectamente. La actualización del relé de sobrecarga podría permitir que continúe la sobrecarga, lo que provocaría el deterioro del aislamiento del motor y la reducción de la vida útil del motor. Por lo tanto, se debe realizar un análisis cuidadoso de la causa del disparo intempestivo antes de cambiar la capacidad nominal del relé de sobrecarga.

Las características de funcionamiento del relé de sobrecarga del motor deben verificarse a intervalos regulares. La práctica típica dicta la inspección de los relés de sobrecarga en períodos de uno a dos años, con una prueba real del tiempo de disparo a intervalos de dos años. El intervalo de prueba puede variar según el tipo de servicio involucrado y la importancia del motor para el proceso o la producción.

### **TIPOS**

Los relés de sobrecarga del motor incorporan un elemento que acciona un conjunto de contactos conectados al circuito de control del motor. Estos contactos abren el circuito de la bobina de retención en el arrancador del motor e interrumpen la alimentación del motor.

En general, hay tres tipos de relés de sobrecarga de motor en uso:

1. Térmica: aleación de fusión o crisol de soldadura
2. Tira térmica - bimetálica
3. Electromagnético

En los relés de tipo térmico, las características de tiempo-corriente se obtienen por las propiedades térmicas de la aleación de fusión o tira bimetálica. En el tipo magnético, se utiliza un émbolo amortiguado o un dispositivo de hierro en movimiento para producir retardos de tiempo.

1. Térmica: aleación de fusión o crisol de soldadura

En este tipo, el disparo es el resultado del calor generado por la corriente de carga del motor que pasa a través de un "calentador" en el relé de sobrecarga. Este relé de



sobrecarga consta de un eje de latón rodeado de soldadura. Fijada a un extremo del eje hay una pequeña rueda de trinquete.

Mientras la soldadura sea sólida, este conjunto está inmóvil. Cuando los contactos del circuito de control del motor están cerrados, un resorte se mantiene comprimido por la inmovilidad de la rueda de trinquete. Una condición de sobrecarga en el motor aumenta la corriente a través del calentador, derritiendo así la soldadura y liberando la energía en el resorte. Esto interrumpe el circuito de la bobina de retención en el arrancador de motor y apaga el motor.

El arrancador se puede restablecer solo después de que la temperatura del calentador se haya enfriado lo suficiente como para permitir que la soldadura se solidifique y vuelva a inmovilizar el trinquete y el eje. El restablecimiento generalmente se logra mediante un botón externo en la parte frontal del arrancador. Muchos calentadores ofrecen una selección de reinicio manual o automático.

## 2. Tira térmica - bimetálica

Este tipo utiliza una tira bimetálica: dos piezas de metal diferentes unidas entre sí. Un aumento en el calor provocará el movimiento de esta unidad bimetálica y eventualmente abrirá un conjunto de contactos en el circuito de control del motor, abriendo así el circuito de la bobina de retención y apagando el motor.

El principio de funcionamiento es el mismo que el tipo de aleación de fusión. Cuando el elemento bimetálico se ha enfriado lo suficiente, el circuito de control del motor se puede restablecer de forma manual o automática.

## 3. Electromagnético

En este tipo de relé de sobrecarga del motor, se usa un émbolo amortiguado o un dispositivo de hierro móvil para producir los retrasos requeridos e iniciar la señal de disparo al dispositivo de interrupción. El tipo más común de relé de sobrecarga magnética utiliza un émbolo o pistón con núcleo de hierro que se extiende desde un amortiguador lleno de aceite hasta la bobina de funcionamiento del relé.

Cuando el campo electromagnético producido por la bobina de operación es lo suficientemente fuerte, el pistón se mueve a través del aceite y abre los contactos del relé. El aceite en el amortiguador logra un retardo de tiempo, lo que retarda el movimiento del pistón. Por lo general, los relés magnéticos de sobrecarga con amortiguadores de aceite tienen instalaciones que permiten ajustar su corriente mínima de operación (punto de arranque) y sus características de retardo de tiempo.

## **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO**

Un programa programado para el mantenimiento de los relés de sobrecarga del motor consiste principalmente en un "buen mantenimiento" junto con inspecciones visuales y pruebas eléctricas. A continuación se ofrece un breve resumen:

### 1. Limpio

Todos los tipos de relés de sobrecarga del motor deben limpiarse periódicamente para

garantizar un funcionamiento continuo y confiable. Es posible que la suciedad o el polvo creados por las condiciones de la planta impidan que se muevan partes del relé. Estas mismas condiciones también pueden impedir la disipación adecuada del calentamiento normal, lo que resulta en una operación innecesaria de los relés de sobrecarga de tipo térmico.

## 2. Apriete las conexiones

Esto es particularmente importante en los relés de sobrecarga térmica. Las conexiones eléctricas flojas pueden causar calor adicional que puede resultar en una operación molesta del relé.

## 3. Inspeccione el tamaño del calentador

Determine que el calentador especificado se usa en relés de sobrecarga térmica. Con demasiada frecuencia, los calentadores de gran tamaño se instalan arbitrariamente para eliminar viajes inexplicables. En realidad, es posible que los calentadores originales se hayan oxidado después de un período de tiempo y su sección transversal se haya vuelto más pequeña. En ese caso, el calor requerido para operar el relé es proporcionado por una cantidad menor de corriente que la prevista por el diseño original. Esto puede hacer que el relé se dispare prematuramente y que el calentador parezca demasiado pequeño.

## 4. Inspeccionar configuraciones (cuando corresponda)

La mayoría de los relés de sobrecarga magnética tienen configuraciones ajustables para la corriente de funcionamiento mínima y las características de retardo de tiempo. Estos deben ajustarse a la configuración especificada.

## 5. Prueba

El relé de sobrecarga del motor debe someterse a una sobrecarga simulada y medirse el tiempo de disparo. Esto debe compararse con las especificaciones del fabricante o las curvas de tiempo del relé para asegurarse de que el relé esté funcionando correctamente. Una tolerancia de  $\pm 15\%$  suele ser aceptable. Si las curvas o especificaciones del relé no están disponibles, se sugiere usar la curva de daño por calor del motor como guía para el tiempo máximo de disparo al 300 % de la corriente de carga total del motor.

## **USO DEL SISTEMA DE REGISTRO DE PRUEBA**

Suministradas con el modelo MS-2A, estas tarjetas de registro permiten al operador mantener un historial completo y preciso de pruebas eléctricas periódicas (tarjeta de color beige) e inspecciones mecánicas (tarjeta de color verde) tanto de los relés de sobrecarga del motor como de los interruptores automáticos de caja moldeada.

Hay tarjetas adicionales disponibles de MEGGER:

Tarjetas de registro de pruebas eléctricas  
(pulidas) N.º de pieza 2239 Tarjetas de registro  
de inspección mecánica (verde) N.º de pieza  
2238

## DATOS DE SERVICIO

### SERVICIO

El equipo de prueba utiliza circuitos y componentes sencillos que requieren poco o ningún servicio excepto limpieza de rutina, ajuste de conexiones, etc. No se requieren herramientas especiales para realizar el mantenimiento de rutina. Solo se requieren herramientas manuales típicas. El equipo de prueba se debe reparar en una atmósfera limpia lejos de circuitos eléctricos energizados. Se recomienda el siguiente mantenimiento:

Los intervalos de mantenimiento dependen del uso, pero se recomienda un máximo de cada seis meses.

Examine la unidad cada seis meses para detectar:

Polvo y suciedad	Para limpiar la unidad, desconecte el cable de alimentación de la unidad. Nunca rocíe líquidos o limpiadores industriales. Algunos disolventes de limpieza pueden dañar componentes eléctricos y nunca debe usarse. Agua y jabón suave puede ser usado. Utilice un paño ligeramente húmedo (que no esté mojado) para limpiar la unidad. Un dissipador de calor sucio puede causar sobrecargas térmicas. Quitar el polvo con aire comprimido seco a baja presión. Retire el módulo de el chasis o simplemente aplique aire para expulsar el polvo del dissipador de calor.
Humedad	Elimine la humedad tanto como sea posible colocando el equipo de prueba en un lugar cálido y ambiente seco.



**ADVERTENCIA:** No dé servicio a la unidad a menos que esté desconectada de su fuente de alimentación.

1. Recinto:

La carcasa se puede limpiar con un paño suave. Si está muy sucio, el paño se puede humedecer con un solvente aprobado que no ataque el acabado ni deje residuos.

2. Panel de control:

El panel de control se puede limpiar con un paño suave y seco. No limpie las lentes del medidor con un paño. Si una bocanada de aire no elimina la suciedad, límpiela ligeramente con un cepillo para instrumentos de cerdas suaves.

3. Autotransformador variable:

Los cepillos están diseñados para una vida útil prolongada, pero deben revisarse periódicamente para detectar un desgaste excesivo o astillado. Las escobillas deben cambiarse antes de que el portaescobillas de latón toque la superficie de contacto o se producirán daños graves. El área de contacto de la escobilla del devanado debe

inspeccionarse en busca de quemaduras, picaduras, suciedad o escombros. Si es necesario, pule la superficie con una herramienta de bruñido, retire las limaduras y limpie la superficie con un hisopo humedecido con alcohol (solución al 100 %).

4. Otros componentes:

Verifique que todas las perillas, placas de circuito impreso, tornillos, sujetadores, conexiones y terminales estén bien apretados y en la posición correcta. Retire el polvo con un cepillo suave y una bocanada de aire. La estanqueidad de la conexión del terminal de salida es particularmente importante. Si se aflojan, se producirá un calentamiento excesivo de los terminales y una salida de corriente deficiente.

5. Aislamiento:

Revise el cableado y otros componentes aislados en busca de quemaduras, grietas u otros daños.



**NOTA IMPORTANTE**

No utilice lubricantes ni disolventes de ningún tipo en el equipo de prueba, excepto cuando se recomiende específicamente.

**INSTRUCCIONES DE ORDEN DE SERVICIO Y REPARACIÓN**

Si se requiere o desea el servicio de fábrica, comuníquese con la fábrica para obtener instrucciones de devolución.

Se asignará un número de autorización de reparación (RA) para el manejo adecuado de la unidad cuando llegue a la fábrica.

Si lo desea, se puede proporcionar una carta con el número de RA e instrucciones.

Proporcione a la fábrica el número de modelo, el número de serie, la naturaleza del problema o el servicio deseado, la dirección del remitente, su nombre y dónde se le puede localizar en caso de que la fábrica necesite ponerse en contacto con usted.

Si lo desea, también se pueden proporcionar un número de orden de compra, límite de costo, facturación e instrucciones de envío de devolución.

Embale el equipo adecuadamente para evitar daños durante el envío. Si se utiliza una caja o contenedor reutilizable, la unidad se devolverá en él si el contenedor está en condiciones adecuadas.

Coloque el número RA en la etiqueta de dirección del contenedor de envío para una identificación adecuada y un manejo más rápido en la fábrica.



**NOTA:** Envíe el equipo sin manuales de instrucciones ni elementos no esenciales, como cables de prueba, fusibles de repuesto, etc. Estos elementos no son necesarios para realizar reparaciones.

## **PREPARACIÓN PARA EL REENVÍO**

Guarde el contenedor de envío para uso futuro. El contenedor de envío en el que vino su unidad está diseñado para resistir los golpes y golpes normales del envío a través de un transportista comercial común. Por ejemplo, es posible que desee volver a enviar su unidad a Megger para la certificación de calibración anual.

## **DECLARACIÓN DE GARANTÍA**

Megger garantiza al comprador original que el producto está libre de defectos de material y mano de obra por un período de un (1) año a partir de la fecha de envío. Esta garantía es limitada y no se aplicará a los equipos que presenten daños o la causa de un defecto debido a un accidente, negligencia, operación incorrecta, instalación defectuosa por parte del comprador o servicio o reparación inadecuados por parte de cualquier persona, empresa o corporación no autorizada por Megger.

Megger, a su elección, reparará o reemplazará aquellas piezas y/o materiales que considere defectuosos. Cualquier costo incurrido por el comprador para la reparación o reemplazo de dichas piezas y/o materiales será responsabilidad exclusiva del comprador original.

**LA GARANTÍA ANTERIOR SUSTITUYE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, YA SEA EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS POR PARTE DE MEGGER, Y EN NINGÚN CASO MEGGER SERÁ RESPONSABLE DE LOS DAÑOS CONSECUENTES DEBIDO A SU INCUMPLIMIENTO.**

## **CONDICIONES AMBIENTALES**

Condiciones ambientales normales

Esta norma se aplica a los equipos diseñados para ser seguros al menos en las siguientes condiciones:

Uso en interiores:

Altitud hasta 2.000 M

Temperatura 0°C a 50°

Humedad Relativa Máxima 90% para temperaturas hasta 31°C linealidad decreciente a 50% HR a 40°C

## **ERRORES OPERACIONALES/SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Algunos errores operativos harán que el operador sospeche un mal funcionamiento del equipo de prueba. Algunos ejemplos de estos con causas comunes son los siguientes. También se identifican algunas fallas y mal funcionamiento de componentes básicos.

1. Diferencia en memoria/lecturas normales del amperímetro:  
Recuerde que el modo de memoria es para tomar lecturas máximas instantáneas y no para retener lecturas continuas después de que la unidad se desactiva. Si se utiliza para lecturas continuas, se producirá un error. El modo Normal está calibrado para leer la corriente RMS. No cambie de Normal a Memoria para retener una lectura o obtendrá una lectura máxima en su lugar. Las lecturas de memoria y normal serán casi iguales en condiciones normales si la corriente de salida se mantiene durante varios segundos después de cambiar el medidor a la posición de memoria. Es posible que sea necesario calibrar el equipo de prueba si la diferencia es muy grande.
2. No hay lectura de corriente de salida en el amperímetro pero la luz de salida encendida está encendida:
  - a. El circuito de prueba de salida de corriente está abierto.
  - b. El CT está abierto o el conector del circuito CT se ha soltado en la PCB.
3. Encendido, sin instrumentos iluminados:
  - a. El interruptor de encendido/apagado (CB1) ha fallado.
  - b. El fusible F1 ha fallado.
  - c. Falló el ensamblaje de la fuente de alimentación o el filtro RF1.
4. Encendido, instrumentos encendidos, la unidad no iniciará:
  - a. Selección incorrecta del modo de parada del temporizador para la prueba deseada.
  - b. Circuito de prueba de salida abierto.
  - c. El conjunto del interruptor de modo de salida (mantenimiento/apagado/momentáneo) está defectuoso o su conector se ha soltado de la PCB.
  - d. Fallo del triac.
5. Igual que arriba, no se iniciará en el modo de contactos NA o NC:
  - a. Cables de prueba defectuosos
  - b. Esquema de prueba incorrecto para el modo de parada seleccionado.
  - c. Los contactos que se están monitoreando están en una posición incorrecta para el modo de parada seleccionado.
  - d. El circuito de monitoreo de contactos ha fallado. Comúnmente causado por la conexión de los postes de enlace de "Contactos" a un circuito energizado.
  - e. El conector del poste de unión de contactos se ha soltado en la PCB.

6. Al finalizar el circuito de salida, aparece corriente en el amperímetro, el temporizador no se inicia:
  - a. El interruptor de inicio se ha dejado en la posición de mantenimiento después de completar una prueba. El interruptor de modo de salida siempre debe volver a la posición de apagado cuando se completa o interrumpe una prueba.
  
7. Encienda, las pantallas del instrumento están iluminadas, uno o ambos instrumentos no funcionarán cuando se inicie la unidad:
  - a. Fallo en el circuito de alimentación de 15 V CC.
  - b. Fallo de los diodos de protección en la entrada de corriente o en la sección de visualización del amperímetro.



**NOTA:** Consulte otras condiciones de ejemplo antes de asumir estas fallas.

**LISTA DE PARTES**  
**Equipo de prueba portátil de alta corriente modelo MS-2A**

<b><u>Descripción</u></b>	<b><u>número de pieza</u></b>
Dibujo esquemático del sistema	740122
Partes principales del chasis:	
Cable de alimentación, 3/C con tapa	2708 (1)
Perilla, puntero	2130
Mando,	3860
Triac principal, 25A 600V	4922
Filtro de línea, 1A	6344
Transformador, salida	8375
Transformador, Corriente	8985
Transformador, automático variable	6029 (1)
Transformador, automático variable	3403 (2)
Disyuntor, 2P 10A 120V	568030 (1)
Disyuntor, 2P 5A 240V	568031 (2)
Resistencia, 8k ohmios	1431
Potenciómetro, 200 ohmios	6708
Conjunto de interruptor de control de salida	9067
Condensador, .33MFD 600V	4304
Conjunto de lentes, amperímetro y temporizador	9574
Conjunto de fuente de alimentación, entrada de 120 V	8357 (2)
Conjunto de fuente de alimentación, entrada de 240 V	8616 (2)
Ensamblaje de PCB de lógica de control	9342
Recinto con tapa	6630 (4)
Conector de enchufe de seguridad amarillo	17509
Conector de enchufe de seguridad rojo	15930
Conector hembra de seguridad gris	17116
Poste de encuadernación, verde/amarillo	640015
Portafusibles	568003
Indicador LED, rojo	573025
MOV 250VAC	570063 (2)
MOV 130VAC	XS173
Line Cord 16/3 Internacional	15066
Artículos accesorios incluidos:	
Cables accesorios,	620143
Cables accesorios,	620144
Cable adaptador de lengüeta rojo	684002
Cable adaptador de lengüeta negro	684003
Salida de corriente del cable de prueba n.º 2	620155
Adaptador de pinza de cocodrilo	684006
Manual de instrucciones	750026
Fusible, .125A 250V MDL	981

- NOTAS:
1. Estas partes se aplican a las unidades de entrada de 120 V.
  2. Estas partes se aplican a las unidades de entrada de 240 V.
  3. Las mitades superior e inferior del gabinete no se venden por separado.  
Proporcione el número de modelo del equipo de prueba cuando ordene el gabinete.



## ÍNDICE

CIRCUIT BREAKER GROUND FAULT TRIP DEVICES.....	17
DESCRIPTION OF CONTROLS .....	2
INSTANTANEOUS ELEMENT OF MOLDED CASE CIRCUIT BREAKERS.....	15
INSTANTANEOUS ELEMENT OF MOTOR OVERLOAD RELAYS .....	11
MAINTENANCE OF MOLDED CASE CIRCUIT BREAKERS .....	19
MAINTENANCE OF MOTOR OVERLOAD RELAYS .....	20
OPERATIONAL ERRORS/TROUBLESHOOTING .....	26
OVERLOAD CAPACITY .....	7
OVERLOAD DEVICES MAINTENANCE DATA.....	19
PARTS LIST (MS-2A).....	28
PREPARATION FOR RESHIPMENT .....	24
SAFETY PRECAUTIONS.....	1
SELECTION OF OUTPUT TERMINAL .....	5
SERVICE AND REPAIR ORDER INSTRUCTIONS.....	23
SERVICE DATA .....	22
SERVICING.....	22
STORAGE AND OPERATION CONDITIONS .....	8
THEORY OF OPERATION .....	2
THERMAL ELEMENT OF MOLDED CASE CIRCUIT BREAKERS.....	13
TIME DELAY OF MOTOR OVERLOAD RELAYS .....	9
WARRANTY STATEMENT .....	25