

# MTO106

Ohmímetro para transformadores

## Manual de usuario



# Megger

WWW.MEGGER.COM



# MTO106

## Ohmímetro para transformadores

# Manual de usuario

#### AVISO DE COPYRIGHT Y DERECHOS DE PROPIEDAD

© 2018, Megger Sweden AB. Todos los derechos reservados.

El contenido del presente manual es propiedad de Megger Sweden AB. Quedan prohibidas la reproducción y transmisión de cualquier parte de esta obra en cualquier forma o medio, salvo lo permitido por escrito en el acuerdo de licencia con Megger Sweden AB. Megger Sweden AB ha intentado por todos los medios razonables asegurarse de la precisión y exhaustividad del presente documento. No obstante, la información incluida en este manual está sujeta a cambios sin previo aviso y no representa ningún compromiso por parte de Megger Sweden AB. Cualquier esquema de hardware, descripción técnica o listado de software que revele códigos fuente es exclusivamente de carácter informativo. Quedan prohibidas la reproducción y transmisión de cualquier parte de esta obra en cualquier forma o medio, salvo lo permitido por escrito en el acuerdo de licencia con Megger Sweden AB.

#### AVISOS DE MARCAS COMERCIALES

Megger® y Programma® son marcas comerciales registradas en EE. UU. y otros países. El resto de los nombres de marcas y productos del presente documento son marcas comerciales o registradas de sus respectivas compañías.

Megger Sweden AB cuenta con las certificaciones ISO 9001 y 14001.

#### Dirección postal:

Megger Sweden AB  
Box 724  
SE-182 17 DANDERYD  
SUECIA

#### Dirección de visita:

Megger Sweden AB  
Rinkebyvägen 19  
SE-182 36 DANDERYD  
SUECIA

---

T +46 8 510 195 00    seinfo@megger.com  
F +46 8 510 195 95    www.megger.com



# Contents

<b>1 Introducción</b>	<b>6</b>
1.1 Descripción del producto	6
Características y ventajas	6
Aplicaciones	6
1.2 Pruebas de resistencia de devanado	6
1.3 Instrucciones de recepción	7
1.4 Garantía	7
Reparaciones dentro de la garantía	7
<b>2 Seguridad</b>	<b>8</b>
2.1 Aspectos generales	8
Símbolos del instrumento	8
2.2 Instrucciones de seguridad	8
Mantenimiento	9
<b>3 Descripción del instrumento y accesorios</b>	<b>10</b>
3.1 Panel	10
3.2 La pantalla	11
3.3 Accesorios	11
Incluidos	11
Opcional	11
<b>4 Configuración y funcionamiento</b>	<b>12</b>
4.1 Preparativos	12
4.2 Pruebas de devanados individuales y dobles	12
4.3 Pruebas de resistencia del devanado en triángulo	13
<b>5 Ejemplos de la aplicación</b>	<b>14</b>
5.1 Pruebas a transformadores con cambiadores de derivación	14
5.2 Corrección de la temperatura	14
5.3 Desmagnetización manual de un transformador	15
<b>6 Resolución de problemas y calibración</b>	<b>16</b>
6.1 Resolución de problemas	16
<b>7 Especificaciones</b>	<b>18</b>
Especificaciones	18



# 1 Introducción

## 1.1 Descripción del producto

El ohmímetro para transformadores MTO106 es un instrumento fácil de utilizar y que funciona en línea diseñado para realizar mediciones de campo seguras y precisas de la resistencia de devanados de transformadores de distribución y transmisión de menor tamaño.

Está dotado de canales dobles con un amplio rango de medición y puede proporcionar información de manera precisa sobre la amplia mayoría de transformadores de potencia, reactores y transformadores de medida. La corriente de prueba se puede configurar manualmente en cinco rangos distintos para ajustarse a distintos tamaños de transformadores.

La unidad está equipada con una protección de seguridad incorporada para los transformadores de prueba y otros componentes de alta inductancia. Para garantizar la seguridad del operario, el MTO106 descarga automáticamente la energía almacenada en el transformador al final de cada prueba. Si se desconecta un cable de corriente mientras la corriente fluye a través del transformador, la corriente fluirá a través de la ruta alternativa del cable de potencial sin dañar el instrumento ni poner en riesgo al operario.

### Características y ventajas

- Corriente de prueba de hasta 6 A y generación de corriente estable
- Hasta 48 V de tensión de salida para la carga rápida de los devanados del transformador
- Ligero y portátil
- Tiempo de arranque muy corto
- Facilidad de uso
- Rango de resistencia, de 10  $\mu\text{Ohm}$  a 30  $\text{kOhm}$ , para probar una gran variedad de transformadores.

### Aplicaciones

El MTO106 está pensado principalmente para realizar mediciones de campo de transformadores de transmisión y distribución de menor tamaño:

- Para verificar las lecturas de las pruebas de fábrica
- Como parte de un programa de mantenimiento periódico.
- Para ayudar a localizar la presencia de defectos en transformadores, tales como aumento de la resistencia de contacto en las conexiones de terminales y en los cambiadores de derivación.

El instrumento también se puede utilizar para realizar mediciones de la resistencia general de, por ejemplo, el cableado de control, los reguladores de la tensión, motores, generadores y todo tipo de conexiones.

## 1.2 Pruebas de resistencia de devanado

Las resistencias del devanado del transformador se miden en el campo para comprobar la existencia de anomalías debidas a conexiones flojas, filamentos rotos y resistencia de contacto alto en los cambiadores de derivación. La interpretación de los resultados se basa, por lo general, en una comparación de las mediciones realizadas por separado en cada fase en el caso de un devanado conectado en estrella o entre pares de terminales en un devanado conectado en triángulo. La comparación también se puede hacer con los datos originales medidos en la fábrica.

Las mediciones de la resistencia del devanado en transformadores son muy importantes para los siguientes fines:

- Cálculos del componente I<sup>2</sup>R de las pérdidas del conductor.
- Cálculo de la temperatura de devanado al final de un ciclo de prueba de la temperatura.
- Como una herramienta de diagnóstico para evaluar posibles daños en el campo.

Se pueden producir problemas o fallos debido a un diseño, ensamblaje, manipulación o entornos pobres, a sobrecarga o a un mantenimiento pobre. La medición de la resistencia de los devanados garantiza que las conexiones sean las correctas y las mediciones de la resistencia indican que no hay desajustes ni aperturas importantes. Muchos transformadores tienen derivaciones integradas en ellos. Estas derivaciones permiten aumentar o disminuir la relación. Cualquiera de los cambios de relación implica un movimiento mecánico de un contacto de una posición a otra. Para detectar el desgaste del contacto, las mediciones de la resistencia del devanado se realizan por lo general en cada derivación en un cambiador de derivación de carga.

## 1.3 Instrucciones de recepción

- Compruebe el equipo que ha recibido comparándolo con la lista de embalaje, para asegurarse de tener todos los materiales. Informe a Megger en caso de que falte algo.
- Inspeccione el instrumento para comprobar si ha sufrido algún daño durante su transporte. En caso de detectar algún daño, presente una reclamación al transportista en ese momento e informe a Megger. Proporcione una descripción detallada del daño.
- Este instrumento se ha sometido a unas pruebas e inspecciones minuciosas de acuerdo con unas estrictas especificaciones antes de ser enviado. Estará listo para su uso cuando se configure tal y como se indica en este manual de usuario.

## 1.4 Garantía

Los productos suministrados por Megger están garantizados contra cualquier defecto de material y mano de obra durante un período de un año después de su envío.

Nuestra responsabilidad se limita específicamente a la sustitución o reparación, según nuestro criterio, del equipo defectuoso.

Esta garantía no incluye las baterías, las luces ni ningún otro elemento fungible, en cuyo caso se aplicará la garantía del fabricante original.

No otorgamos ninguna otra garantía. Esta garantía queda anulada en caso de abuso por negligencia (la incapacidad de seguir los procedimientos de funcionamiento recomendados) o la incapacidad del cliente de llevar a cabo actividades de mantenimiento específicas, tal y como se indican en este manual.

### Reparaciones dentro de la garantía

- El equipo que se devuelva a fábrica para su reparación se debe enviar prepagado y asegurado.
- Póngase en contacto con su representante de Megger para que le indique las instrucciones y un número de autorización de devolución (AD).
- No olvide incluir todos los datos pertinentes, incluidos los síntomas del problema.
- Especifique el número de serie y el número de catálogo de la unidad.
- Si necesita devolver el aparato, utilice el paquete original o uno de resistencia equivalente.

# 2 Seguridad

## 2.1 Aspectos generales

Para su propia seguridad y para obtener el máximo beneficio de su instrumento, por favor asegúrese de leer y entender las instrucciones de seguridad y advertencias antes de usar los instrumentos.

Lea y cumpla las siguientes instrucciones. Cumpla siempre con las regulaciones locales de seguridad.

### Símbolos del instrumento



Precaución, consulte los documentos adjuntos.



Terminal de conductor de protección.



WEEE, Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Por favor, utilice los puntos de recogida de WEEE para deshacerse de su producto y respete todos los requisitos pertinentes.



La unidad también se le puede devolver a Megger en cualquier momento sin coste alguno para su eliminación.

## 2.2 Instrucciones de seguridad

1. **Sistema de conexión a tierra individual** - Este equipo solamente puede utilizarse en sistemas eléctricos con conexión a tierra individual. Antes de conectar esta unidad, debe verificar que la tierra de alta tensión y la tierra de protección de baja tensión crean una única tierra de protección sin potencial de tensión medible entre dichos sistemas de conexión a tierra. Si se detecta potencial de tensión entre los sistemas de conexión a tierra, consulte las normas locales de seguridad.
2. **Conductor de cable de red de protección** - El instrumento está equipado con un cable eléctrico con eje de tierra de seguridad integral. No anule la tierra de seguridad de ninguna manera. El equipo debe estar conectado a una toma de corriente con contacto a tierra.
3. **Cable de conexión a tierra** - La primera conexión que se hace, y la última que se quita, es la conexión del terminal conductor de protección del instrumento a la toma de tierra de la estación con el cable de conexión a tierra individual. Asegúrese de haber comprobado que el cable de conexión a tierra tiene continuidad y está bien sujeto.
4. **Utilice una toma de corriente fácilmente accesible** - De este modo podrá desconectar la alimentación rápidamente en caso de que surja un problema. El instrumento solo debería funcionar a partir del tipo de fuente de alimentación indicada en su placa.
5. **Conexión** - Es muy importante no conectar ningún cable uno encima del otro o demasiado cerca el uno del otro. Adopte las precauciones necesarias para asegurarse de que, si se cae un cable, esto no hará que se caiga un segundo cable. No conecte nunca el equipo de prueba a un equipo energizado. No realice nunca ninguna conexión ni desconexión mientras el equipo de prueba está generando o descargando.



- |    |  |
|----|--|
| 6. | <b>Pruebas</b> - Cuando aplique corriente a un transformador con una inductancia muy alta, debería tener más cuidado y no retirar los cables de corriente mientras la corriente sigue fluyendo. Si quita los terminales mientras fluye la corriente, se puede generar un arco que puede desembocar en lesiones letales (eléctricas, térmicas o por caída). Asegúrese de que el transformador que va a probar esté totalmente desprovisto de tensión. Revise todos los devanados. Asegúrese de que todos los terminales del transformador estén desconectados de la línea o de la carga en el transformador. Las conexiones a tierra se pueden dejar en su sitio. |
| 7. | <b>Agua y humedad</b> - No utilice el instrumento cerca del agua. Para evitar peligros de incendio o de descargas, no esponga el instrumento a la lluvia ni a la humedad. No toque el enchufe con las manos mojadas  |
| 8. | <b>Ventilación</b> - Las ranuras y aberturas en el instrumento son para la ventilación. Aseguran operaciones fiables del instrumento, evitando su sobrecalentamiento. Estas aberturas no deben bloquearse ni cubrirse durante el funcionamiento.   |
| 9. | <b>Accesorios</b> - No utilice ningún accesorio cuyo uso no esté previsto para este aparato.   |


## Mantenimiento

- |    |   |
|----|---|
| 1. | <b>DESCONECTE el enchufe DE RED</b> antes de realizar ninguna tarea de limpieza o mantenimiento.  |
| 2. | <b>Para mantenimiento</b> , consulte al personal autorizado de Megger.<br>No intente reparar el aparato usted mismo. Si lo hace, la garantía perderá su validez.  |
| 3. | <b>Lea y comprenda la sección de Seguridad</b> del Manual de usuario antes de realizar ninguna actividad de servicio.   |
| 4. | <b>Para estos conjuntos de prueba el único mantenimiento requerido es el rutinario.</b> Los cables y el panel del conector se deberían verificar con frecuencia para asegurarse de que todas las conexiones están bien apretadas y de que todas las conexiones a tierra están intactas. |
| 5. | <b>Limpieza</b> - Utilice un paño húmedo para la limpieza. No utilice limpiadores líquidos ni aerosoles.  |

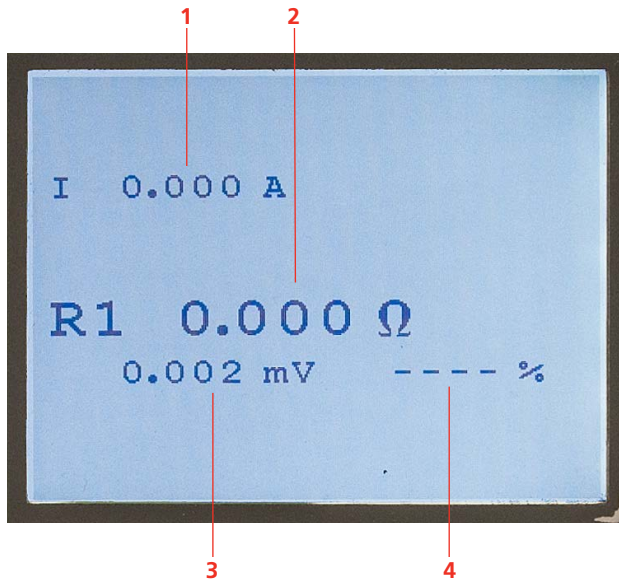
# 3 Descripción del instrumento y accesorios

## 3.1 Panel



1. **DETECCIÓN R1**  
**DETECCIÓN R2**  
Entrada de tensión
2. **SALIDA DE CORRIENTE**  
**1 mA - 6 A, 48 VDC**  
Salida de corriente
3. **DETECCIÓN R2**  
Interruptor para seleccionar la medición con canal doble/individual. La medición con canal doble está activa cuando el interruptor está en la posición de encendido («ON»).
4. **Pantalla táctil** Pantalla monocromática retroiluminada de 4 pulgadas
5. **DESCARGA**  
El circuito de descarga incorporado descarga de manera segura el objeto de la prueba una vez finalizada esta. El LED y la señal acústica indican el estado de carga.
6. **100-240V ~ 5 A**  
**50/60 Hz**  
Entrada de red y caja de fusibles: Utilice siempre el cable eléctrico suministrado con la unidad. La unidad tiene alimentación cuando el interruptor de la entrada de potencia está en posición de encendido («ON»).
7. **RANGO**  
Selector de las corrientes de prueba.
8. **ON/OFF**  
Interruptor de conmutación de encendido y apagado (ON/OFF) para generar corrientes de prueba. Durante la generación, se enciende un testigo rojo.
9.   
Terminal de conductor de protección: Para conectar a la conexión de tierra de la estación (masa) usando un cable de conexión a tierra individual, consulte "2.2 Instrucciones de seguridad" en la página 8.

## 3.2 La pantalla



1. Corriente inyectada. El valor de la corriente mostrado puede diferir ligeramente de la corriente seleccionada.
2. Valor de la resistencia medida. El valor se suele mostrar con cuatro dígitos significativos. Si se muestran menos dígitos, se recomienda bajar la corriente de prueba.
3. Tensión medida en los conectores «DETECCIÓN R1». Esta tensión se divide entre la corriente inyectada para calcular la lectura de la resistencia.
4. Lectura de la estabilidad. Alcanza el 100 % cuando la medición es estable.  
**Nota:** En transformadores grandes, el MTO106 puede ser incapaz de saturar completamente el núcleo y la lectura puede aproximarse al 100 % solo de forma muy lenta.

**Nota** Si se selecciona la medición con canal dual, los valores anteriores se duplican.

## 3.3 Accesorios

### Incluidos

Cable de prueba de color negro con conector banana y abrazadera Kelvin, 10 m (33 pies)	1	GC-32310
Cable de prueba de color rojo con conector banana y abrazadera Kelvin, 10 m (33 pies)	1	GC-32312
Cable de conexión a tierra, 5 m (16 pies), 2,5 mm <sup>2</sup>	1	GA-00200
Cable de red	1	AA-00010
Manual del usuario	1	ZP-BN01E
Bloc para informes del MTO106	1	XP-BN01E
Archivo de plantilla de informes del MTO106	1	SB-0022E
Bolsa de transporte	1	2000-091



GC-32310



GC-32312



GA-00200



2000-091

### Opcional

Estuche de transporte para el instrumento y los cables	1009-744
Juego de cables para mediciones con canal doble para el MTO106	GA-19000
Piezas incluidas en el juego de cables para mediciones con canal doble para el MTO106 (GA-19000).	
Cable de detección, negro, 10 m (33 pies)	1 KG-00530
Cable de detección, rojo, 10 m (33 pies)	1 KG-00532
Abrazadera de sincronización	2 KD-03040
Cable de prueba, negro, 2 m (6,5 pies)	1 04-35030



1009-744



KG-00530



KG-00532



KD-03040

# 4 Configuración y funcionamiento

## 4.1 Preparativos



**Importante**

Siga siempre las instrucciones de seguridad descritas en el Capítulo 2 de este manual. Cumpla siempre con las regulaciones locales de seguridad.

- Utilice el cable de conexión a tierra de seguridad suministrado por Megger para conectar el terminal del conductor de protección del MTO106 directamente a la tierra de la estación local (masa).

**Nota** Si utiliza cables de tensión y de corriente independientes en lugar de los cables tipo Kelvin estándar, no enganche los cables potenciales a los cables de corriente, ya que esto añadirá resistencia de contacto a la medición. Los cables potenciales se deben colocar siempre dentro (entre) los cables de corriente

## 4.2 Pruebas de devanados individuales y dobles

- 1] Asegúrese de que el interruptor de corriente de prueba esté apagado (en posición «OFF»).
- 2] Conecte los cables de prueba tipo Kelvin al MTO106, consulte las siguientes figuras. Los cables identificados como «Generador» se conectan con los terminales de la «SALIDA DE CORRIENTE» de color correspondiente y los cables identificados como «P/Medic.» se conectan a los terminales «DETECCIÓN R1» del color correspondiente. Si se utilizan cables de corriente y de tensión (detección) independientes, conéctelos a los terminales «SALIDA DE CORRIENTE» y «DETECCIÓN R1» correspondientes. **Para devanados dobles:** Conecte los cables de detección del segundo canal a los terminales «DETECCIÓN R2» del color correspondiente. Utilice un cable de puente para conectar dos fases (según la tabla 1 de la página siguiente) para la medición simultánea del devanado.
- 3] Conecte la abrazadera Kelvin del cable de prueba al objeto de la prueba (por ejemplo, el transformador), según la configuración requerida.

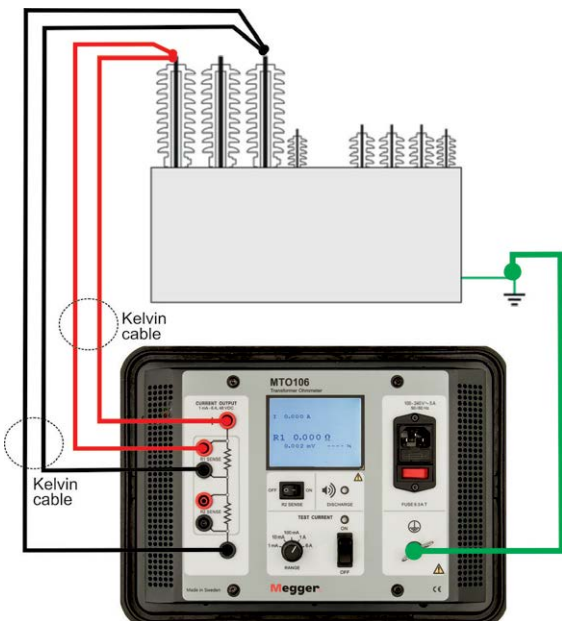


Diagrama de conexiones de la prueba de devanado sencillo.

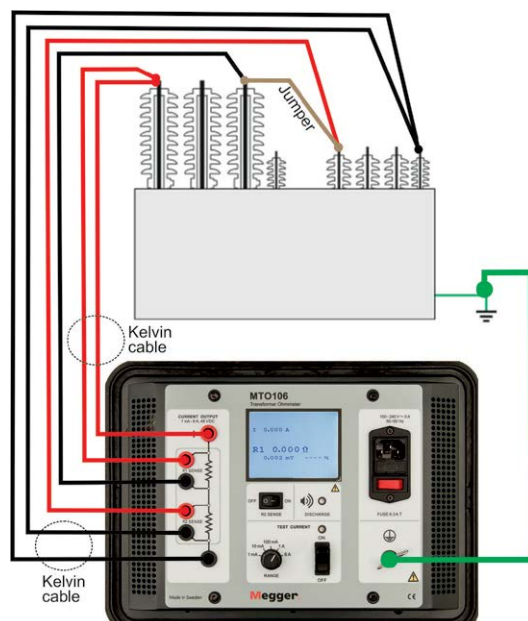


Diagrama de conexiones de la prueba de devanado doble.

- 4] Una vez tomadas todas las precauciones y dados los pasos de las secciones "2 Seguridad" en la página 8 y "4.1 Preparativos" en la página 12, el cable de alimentación de red se conecta a la toma de corriente.
- 5] Configure el selector «RANGO» en la corriente de prueba requerida, lo más alta posible, pero no más del 10 % de la corriente nominal (transformadores de potencia, reactores, máquinas giratorias). Para un TC, utilice preferiblemente 1 A.
- 6] **Para un devanado sencillo** Coloque el interruptor «DETECCIÓN R2» en la posición de apagado («OFF»).
- Para devanados dobles:**  
Coloque el interruptor «DETECCIÓN R2» en la posición de encendido («ON»).
- 7] Coloque el interruptor «CORRIENTE DE PRUEBA» en la posición de encendido («ON») para iniciar la corriente.
- 8] En la pantalla deberán aparecer los valores de la corriente y de la resistencia. Espere a que la lectura de estabilidad llegue al 100 % y, a continuación, anote el valor de resistencia mostrado en la hoja de registro suministrada o en otro sitio.
- 9] Cuando termine la medición, ponga el interruptor «CORRIENTE DE PRUEBA» en posición de apagado («OFF»). El testigo «DESCARGA» y el indicador acústico señalarán que la descarga está en marcha.
- 10] La descarga se finaliza cuando el indicador de descarga y el testigo «CORRIENTE DE PRUEBA» se apaguen.



#### Advertencia

No desconecte ningún cable de prueba hasta que el testigo «DESCARGA» se apague y el indicador acústico se detenga.

#### Nota

La descarga de un transformador después de la prueba es fundamental para evitar la acumulación excesiva de tensión en los bujes del transformador al retirar los cables de prueba. Los circuitos de descarga del MTO106 están integrados y se pondrán en marcha de forma automática cuando se desconecte la fuente de corriente del transformador. También le proporcionará una indicación visual y acústica de la descarga.

## 4.3 Pruebas de resistencia del devanado en triángulo

Las pruebas de resistencia del devanado en triángulo pueden ser un procedimiento muy engorroso, en especial los devanados en triángulo de baja tensión. El tiempo de equilibrado correcto puede tardar hasta 30-60 minutos para un transformador grande, lo que sobrepasa con mucho las limitaciones temporales de muchas pruebas.

El método para probar rápidamente las configuraciones en triángulo requiere que tanto la parte alta como la baja estén conectadas en serie con la fuente de corriente del ohmímetro para transformadores (consulte la tabla de conexión 1). Mediante el uso de devanados de alta tensión y de baja tensión para magnetizar el núcleo, la corriente de prueba eficaz aumenta con la relación de giro.

**Tabla 1. Esquemas de conexión del transformador para la inyección de corriente de prueba y la medición de dos devanados**

Grupo vectorial	Configuración de la medición						
	Conexiones de corriente			Canal de medic. 1		Canal de medic. 2	
	+ Corriente	Puente	- Corriente	+	-	+	-
Dd0	H1	H3-X1	X3	H1	H3	X1	X3
	H2	H1-X2	X1	H2	H1	X2	X1
	H3	H2-X3	X2	H3	H2	X3	X2
Dyn7	H1	H3-X0	X1	H1	H3	X0	X1
	H2	H1-X0	X2	H2	H1	X0	X2
	H3	H2-X0	X3	H3	H2	X0	X3
Dyn1	H1	H3-X1	X0	H1	H3	X1	X0
	H2	H1-X2	X0	H2	H1	X2	X0
	H3	H2-X3	X0	H3	H2	X3	X0
YNyn0	H1	H0-X1	X0	H1	H0	X1	X0
	H2	H0-X2	X0	H2	H0	X2	X0
	H3	H0-X3	X0	H3	H0	X3	X0
Ynd1	H1	H0-X1	X2	H1	H0	X1	X2
	H2	H0-X2	X3	H2	H0	X2	X3
	H3	H0-X3	X1	H3	H0	X3	X1
Dy1	H1	H3-X1	X2	H1	H3	X3	X2
	H2	H1-X2	X3	H2	H1	X1	X3
	H3	H2-X3	X1	H3	H2	X2	X1
YNd7	H1	H0-X2	X1	H1	H0	X2	X1
	H2	H0-X3	X2	H2	H0	X3	X2
	H3	H0-X1	X3	H3	H0	X1	X3
Dyn5	H1	H2-X0	X1	H1	H2	X0	X1
	H2	H3-X0	X2	H2	H3	X0	X2
	H3	H1-X0	X3	H3	H1	X0	X3
Dy11	H1	H3-X1	X3	H1	H3	X1	X3
	H2	H1-X2	X1	H2	H1	X2	X1
	H3	H2-X3	X2	H3	H2	X3	X2
Dyn11	H1	H2-X1	X0	H1	H2	X1	X0
	H2	H3-X2	X0	H2	H3	X2	X0
	H3	H1-X3	X0	H3	H1	X3	X0



# 5 Ejemplos de la aplicación

## 5.1 Pruebas a transformadores con cambiadores de derivación

El cambiador de derivación permite aumentar o disminuir la relación. Cualquiera de los cambios de relación implica un movimiento mecánico de un contacto de una posición a otra. Hay que comprobar este contacto por medio de su resistencia. El contacto puede funcionar mal por una serie de razones.

- Puede estar mal alineado cuando se fabricó, provocando un contacto insuficiente con la superficie. La corriente de la carga completa sobrecalienta la superficie de contacto, haciendo que se queme.
- La corriente que pasa por el contacto sobrepasa la capacidad con carga completa.
- La operación del cambio de derivación de carga no se ajusta a «Hacer antes de la interrupción», lo cual crea un arco interno de la superficie de contacto.

Las mediciones de la resistencia del devanado (WRM) se realizan normalmente para cada derivación de la misma manera que las WRM para los devanados individuales. El instrumento de prueba inyecta continuamente corriente de prueba y las resistencias de cada derivación se miden secuencialmente a medida que el cambiador de derivación avanza por sus posiciones. Por lo general, los resultados se presentan en forma de gráfico o tabla con los valores de la resistencia de cada derivación. Los cambios de la resistencia entre las derivaciones deberían ser coherentes y presentar solo pequeñas desviaciones entre distintos cambios de posición de las derivaciones. En la Fig. 1 se muestra un comportamiento típico de un transformador/cambiador de derivación nuevos.

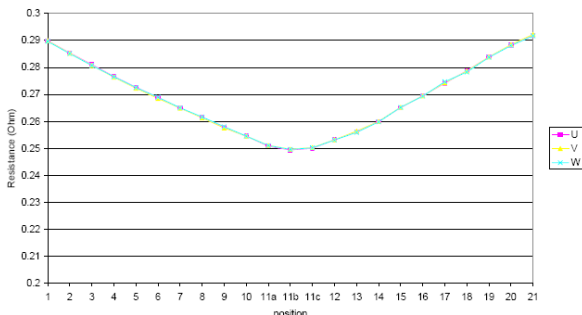


Fig 5.1. Resistencia de devanado vs. posición de derivación de un transformador nuevo

Medir la resistencia de devanado de cada derivación individual es bastante sencillo. El problema más común es, probablemente, que el probador no haya esperado el tiempo suficiente para realizar mediciones después de cada cambio de derivación. ¡Supervise el valor de la resistencia cuidadosamente antes de guardarlo para cerciorarse de que dicho valor se haya estabilizado!

## 5.2 Corrección de la temperatura

Las mediciones de resistencia del devanado en frío normalmente se convierten a una temperatura de referencia estándar equivalente al aumento de la temperatura de devanado media nominal más 20 °C. Además, puede ser necesario convertir las mediciones de la resistencia a la temperatura a la que se realizaron las mediciones de la pérdida de impedancia. Si hay que comparar las resistencias del devanado con los valores de fábrica, las mediciones de la resistencia se tendrán que convertir a la temperatura de referencia empleada en la fábrica (normalmente, 75 °C). Las conversiones se logran aplicando la siguiente fórmula:

$$R_s = R_m ( T_s + T_k ) / ( T_m + T_k )$$

donde:

$R_s$	resistencia a la temperatura deseada $T_s$
$R_m$	resistencia medida
$T_s$	temperatura de referencia deseada, en °C.
$T_m$	temperatura a la que se midió la resistencia, en °C.
$T_k$	235 (cobre) 225 (aluminio)

## 5.3 Desmagnetización manual de un transformador

El MTO106 no incluye una función de desmagnetización automática y la desmagnetización, si se considera necesaria, debe realizarse manualmente de acuerdo con el método que se describe a continuación.

- 1]** Haga una prueba normal de resistencia del devanado siguiendo las instrucciones de la sección "4.2 Pruebas de devanados individuales y dobles" en la página 12.
- 2]** Intercambie los terminales, a poder ser intercambiando las abrazaderas Kelvin, seleccione la siguiente corriente de prueba inferior e inyecte corriente hasta que la lectura de corriente haya alcanzado al menos el 50 % del valor configurado.
- 3]** Repita el paso 2 para cada rango de corriente de prueba hasta llegar al valor de corriente de prueba seleccionable más bajo.

# 6 Resolución de problemas y calibración

## 6.1 Resolución de problemas

Valor de resistencia	Valor de tensión	Valor de corriente	Causa probable	Acción
Se muestra «----»	$U < 0,06 \text{ mV}$	Cerca del valor configurado	1. Corriente de prueba demasiado baja 2. Los cables de detección se han intercambiado 3. Los cables de detección no están conectados 4. Los cables de corriente se han cortocircuitado	1. Aumente la corriente de prueba 2. Compruebe los cables de detección 3. Compruebe los cables de detección 4. Compruebe los cables de corriente
	$U < 0,06 \text{ mV}$	0,0 A	Sin bucle de corriente, los cables de corriente no están debidamente conectados	Compruebe los cables de corriente
	$U > 20 \text{ V}$	Normalmente, menos del 50 % del valor de corriente configurado	La corriente de prueba es demasiado alta	Baje la corriente de prueba
Se muestra «< 0,010 mΩ»			La resistencia está por debajo del rango de mediciones	
«< 0,10 mΩ» «< 1,0 mΩ» «< 0,010 Ω» o «< 0,10 Ω»			Corriente de prueba demasiado baja	Aumente la corriente de prueba





# 7 Especificaciones

## Especificaciones

Las especificaciones son válidas con una tensión de entrada nominal.  
Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

### Entorno

*Campo de aplicación* El uso previsto del instrumento es en entornos industriales y subestaciones de alta tensión.

#### Temperatura

*Funcionamiento* de -20 °C a +50 °C (de -4 °F a +122 °F)

*Almacenamiento y transporte* de -50 °C a +70 °C (de -58 °F a +158 °F)

*Humedad (funcionamiento)* 0 % – 90 % HR, sin condensación

### Marcado CE

LVD 2014/35/UE

CEM 2014/30/UE

RoHS (Restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos) 2011/65/UE

### General

*Tensión de red* 100 - 240 V CA, 50 / 60 Hz

*Potencia de entrada* 400 VA (máx.)

*Estuche* Estuche de plástico resistente con tapa extraíble y asa de transporte, con clasificación IP67 cuando está cerrado

*Dimensiones (Anch. x Prof. x Alt.)* 360 x 304 x 194 mm (14,2 x 12 x 7,6")

*Peso* 7,3 kg (16 lbs) sin cables

*Pantalla* Pantalla alfanumérica monocromática retroiluminada de 4 pulgadas

*Cables de prueba* 2 x 10 m (33 pies), con conectores banana y abrazaderas Kelvin

*Cable de conexión a tierra* 1 x 5 m (16 pies), 2,5 mm<sup>2</sup>

### Sección de medición

*Rango de medición* de 10 µOhm a 30 kOhm

*Resolución* Hasta 4 dígitos

*Tensión de prueba de circuito abierto* hasta 48 V CC

*Tensión de medición* hasta 20 V CC

Rango de corriente	Rango de resistencia	Inexactitud	Resolución
6 A	de 10,00 Ω a 5,000 Ω	±(0,25 % lect. + 1 dígito)	4 dígitos
	de 0,010 mΩ a 9,999 Ω	±(0,25 % lect. + 2 dígitos)	0,001 mΩ
1 A	de 100,0 mΩ a 30,00 Ω	±(0,25 % lect. + 1 dígito)	4 dígitos
	de 0,10 mΩ a 99,99 mΩ	±(0,25 % lect. + 2 dígitos)	0,01 mΩ
100 mA	de 1,000 Ω a 300,0 Ω	±(0,25 % lect. + 1 dígito)	4 dígitos
	de 1,0 mΩ a 999,9 mΩ	±(0,25 % lect. + 2 dígitos)	0,1 mΩ
10 mA	de 10,00 Ω a 3000 Ω	±(0,25 % lect. + 1 dígito)	4 dígitos
	de 0,010 Ω a 9,999 Ω	±(0,25 % lect. + 2 dígitos)	0,001 Ω
1 mA	de 100,0 Ω a 30,00 kΩ	±(0,25 % lect. + 1 dígito)	4 dígitos
	de 0,10 Ω a 99,99 Ω	±(0,25 % lect. + 2 dígitos)	0,01 Ω



## La "única" fuente que necesita para todos sus equipos de pruebas eléctricas

- Equipos de prueba de baterías
- Equipos detectores de fallos en cables
- Equipos de prueba de disyuntores
- Equipos de prueba de comunicaciones de datos
- Equipos de prueba de fibra óptica
- Equipos de prueba de la resistencia a tierra
- Equipos de prueba del factor de energía de aislamiento (C y DF)
- Equipos de prueba de la resistencia de aislamiento
- Equipos de prueba de líneas
- Ohmímetros para resistencias bajas
- Equipos de prueba de motores y rotación de fase
- Multímetros
- Equipos de prueba de aceite
- Comprobadores de herramientas y aparatos portátiles
- Instrumentos de calidad de energía
- Equipos de prueba de recierre
- Equipos de prueba de relés
- Equipos de prueba de red T1
- Instrumentos de medición de velocidad y tacómetros
- Equipos de prueba de reflectómetros de dominio de tiempo (TDR)
- Equipos de prueba de transformadores
- Equipos de prueba de la degradación de la transmisión
- Equipos de prueba de medidores de vatios/hora
- Interruptores de prueba y bloques de terminales STATES®
- Programas profesionales de formación práctica técnica y sobre seguridad

Megger es el líder mundial en fabricación y distribución de instrumentos de prueba y medición usados en las industrias de electricidad, cableados y telecomunicaciones.

Con instalaciones de investigación, ingeniería y fabricación en EE. UU., Reino Unido, Alemania y Suecia, junto con oficinas de ventas y soporte técnico en la mayoría de los países, Megger tiene una ubicación única para satisfacer las necesidades de sus clientes a nivel mundial.

Megger cuenta con las certificaciones ISO 9001 y 14001. Megger es una marca comercial registrada.

**Megger Group Limited**  
**REINO UNIDO**  
**Dover, Kent CT17 9EN**  
**INGLATERRA**

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| ■ AUSTRALIA        | ■ POLONIA                |
| ■ BULGARIA         | ■ RUMANÍA                |
| ■ CANADÁ           | ■ RUSIA                  |
| ■ REPÚBLICA CHECA  | ■ SINGAPUR               |
| ■ CHINA            | ■ ESLOVAQUIA             |
| ■ FRANCIA          | ■ SUDÁFRICA              |
| ■ ALEMANIA         | ■ ESPAÑA                 |
| ■ HUNGRÍA          | ■ SUECIA                 |
| ■ LA INDIA         | ■ SUIZA                  |
| ■ INDONESIA        | ■ TAIWÁN                 |
| ■ REINO DE BAHRÉIN | ■ TAILANDIA              |
| ■ COREA            | ■ EMIRATOS ÁRABES UNIDOS |
| ■ MALASIA          | ■ EE.UU.                 |
| ■ PAKISTÁN         | ■ VIETNAM                |
| ■ FILIPINAS        |                          |



# Megger

WWW.MEGGER.COM

**Dirección postal:**

Megger Sweden AB  
Box 724  
SE-182 17 DANDERYD  
SUECIA

**Dirección de visita:**

Megger Sweden AB  
Rinkebyvägen 19  
SE-182 36 DANDERYD  
SUECIA

T +46 8 510 195 00 seinfo@megger.com  
F +46 8 510 195 95 www.megger.com