

TTR™100

TTR Portátil



- **Prueba de transformadores monofásicos y trifásicos (hasta 1 MVA)**
- **Liviano y portátil**
- **Alimentado por batería, recargable desde la línea**
- **Prueba de relaciones de vueltas, desplazamiento de fase, corriente de excitación, resistencia de devanados y polaridad**
- **RS232 para transferencia de datos e impresión**
- **Almacena 200 resultados de pruebas y 100 configuraciones de prueba de transformadores definidas por el usuario**

DESCRIPCIÓN

El TTR100 de Megger es un equipo de prueba de relación de vueltas de transformadores automático, portátil y operado por batería, que se usa para medir relación de vueltas, corriente de excitación, desplazamiento de fase, resistencia de CC y polaridad de devanados en transformadores de distribución monofásicos y trifásicos (probados una fase por vez), transformadores de voltaje y corriente y transformadores con derivaciones. Las desviaciones en las mediciones mencionadas indicarán rápidamente la presencia de problemas en los devanados de los transformadores o en los circuitos de núcleo magnético.

El diseño exclusivo del TTR100 permite al usuario operar el equipo de prueba mientras se le sostiene en una mano. Ningún otro equipo de prueba de transformadores ofrece esa capacidad. Esto libera al usuario de la necesidad de arrodillarse o inclinarse para operar el instrumento y abrevia el tiempo de la prueba.

Tomando en cuenta los ambientes extremos en los que debe operar el TTR100, se ha prestado atención especial a su extrema robustez, con un estuche de alto impacto y resistente a los golpes, pero manteniendo un peso muy liviano de 3.3 lb. (1.5 kg). Este peso es menor que el de cualquier otro instrumento comercialmente disponible en el mercado.

Su diseño resistente y robusto hace que este instrumento sea muy adecuado para su uso en una variedad de entornos exigentes. El TTR100 es particularmente adecuado para la prueba en subestaciones y entornos de fabricación de transformadores donde se pueden probar transformadores monofásicos y trifásicos. El TTR100 proporciona resultados

confiables, que ayudan al usuario a determinar la condición del transformador bajo prueba. Presenta una pantalla LCD de alto contraste que resulta legible en presencia de luz brillante o ambiente.

El TTR100 viene equipado con cables diseñados especialmente que proveen la flexibilidad necesaria en todas las condiciones climáticas.

Esta unidad mide la mayor relación de vueltas de la industria con una exactitud de 0.3% o mejor, y con el menor voltaje de excitación. No existe otro instrumento comercialmente disponible que iguale estas prestaciones. Otra excelente prestación de este TTR es su capacidad de medir en forma exacta el desvío de fase (en minutos o centirradiantes) del primario del transformador respecto del secundario. Esta medición también es útil para verificar errores de fase en transformadores de medición de voltaje y de corriente.

El TTR100 ofrece prestaciones especiales de software. Viene equipado con suficiente memoria interna como para almacenar en el campo hasta 200 resultados de prueba (incluyendo información de encabezado del informe de prueba) para su recuperación posterior, así como 100 configuraciones de transformadores definidas por el usuario. Los resultados de la prueba se pueden imprimir en una impresora serie opcional cuando se desee una copia impresa, o se pueden descargar los datos a una PC. También es fácil la identificación de lecturas de prueba individuales. El software del sistema permite el ingreso del número de serie alfanumérico del transformador, tipo de transformador e información de derivaciones para cada prueba realizada (numérica, alfabética o alfanumérica) para cada prueba realizada.

El TTR100 viene con un programa de software basado en Windows® que permite la descarga de datos de prueba desde el instrumento a una base de datos en una PC. Los datos almacenados en la base de datos se pueden recuperar en un momento posterior y se pueden imprimir informes de pruebas para ayudar en la preparación de informes de gestión y/o análisis.

APLICACIONES

La operación adecuada de un transformador depende casi exclusivamente de las propiedades eléctricas de sus devanados. Para asegurar en forma continua una operación adecuada, los transformadores se prueban para verificar que sus propiedades eléctricas no han cambiado respecto de las especificaciones de diseño. Un TTR es un instrumento extremadamente útil para probar devanados de transformadores porque puede localizar varios tipos de problemas en un transformador monofásico o trifásico. También es adecuado para pruebas en entornos de mediciones, para la inspección de transformadores de medición de corriente y de voltaje. Puede determinar la exactitud sin carga de estos transformadores, así como determinar la necesidad de realizar pruebas adicionales en transformadores fallados de medición de corriente o de voltaje.

EL TTR100 aplica voltaje a los devanados de alto voltaje de un transformador, con la relación de voltajes directamente proporcional a la relación de vueltas, y mide con exactitud el voltaje resultante en el devanado de bajo voltaje. Además de la relación de vueltas, la unidad mide la corriente de excitación, el desvío del ángulo de fase entre los devanados de alto y bajo voltaje y el error porcentual de relación, la resistencia de CC del devanado y la polaridad.

Relación de vueltas de transformadores

La relación de vueltas de un transformador es la relación de la cantidad de vueltas en el devanado de alto voltaje a la del devanado de bajo voltaje.

Un equipo de prueba de relación de vueltas de transformadores tal como el TTR100 puede medir directamente la relación de vueltas de transformadores monofásicos y trifásicos. La Relación de vueltas puede cambiar debido a diversos factores, tales como daños físicos derivados de fallas, aislamientos deteriorados, contaminación y daños durante el transporte. Si una relación de vueltas se aparta más de 0.5% de la relación de voltajes especificada, es posible que el transformador no opere en forma confiable. Para medir cambios de relación tan pequeños, se requiere la exactitud de un TTR100 de Megger.

Corriente de excitación

El TTR100 puede medir corriente de excitación aplicando voltaje a uno de los devanados del transformador. Una medición exacta de la corriente de excitación puede proveer información sobre la condición del núcleo del transformador. Las corrientes de circulación indeseadas o conectadas a tierra no intencionales pueden afectar la corriente de excitación e indicar un problema.

Desvío del ángulo de fase

El desvío del ángulo de fase es la relación de fase entre la señal de voltaje aplicada al devanado de alta tensión y la señal de voltaje extraída del devanado de baja tensión.

El desvío de fase entre los lados de alto voltaje y bajo voltaje de un transformador es en general muy pequeño. Sin embargo, si hay deterioros o daños en el núcleo del transformador, el desvío de fase puede cambiar en forma significativa. El TTR100 puede medir esta relación de fase con la resolución necesaria para detectar un problema.

Se puede encontrar información adicional sobre las propiedades eléctricas de un transformador en el código de prueba estándar para transformadores de IEEE, C57.12.90 o IEC 600076.1 (2000).

Resistencia de los devanados

Las mediciones de resistencia de DC de devanados de transformadores son útiles para identificar problemas tales como devanados en corto o abiertos, así como conexiones flojas.

El TTR100 de Megger puede medir la resistencia de CC de devanados de transformadores monofásicos y trifásicos.

Polaridad del transformador

La polaridad de un transformador de distribución resulta de interés para determinar su adecuada conexión en una red de potencia.

El TTR100 de Megger identificará la polaridad substractiva o aditiva de los transformadores monofásicos de distribución.

La polaridad es también crítica para transformadores de medición de corriente y de voltaje, donde una polaridad incorrecta puede causar serios problemas.

BENEFICIOS

- Operación portátil más rápida y fácil, que permite probar en la mitad del tiempo requerido por otras unidades.
- Alimentado por una batería recargable que provee hasta quince horas de operación en el campo.
- La información de encabezado de los informes, tal como el nombre de la empresa, el nombre de la subestación, el fabricante del transformador, la relación del transformador, el operador, la temperatura y el % de humedad relativa se puede ingresar y guardar por medio del teclado alfanumérico.
- Mide el más amplio rango de relación de vueltas en la industria (20.000:1) con la mayor exactitud ($\pm 0,2\%$, 0,8 a 4000) con un menor voltaje de excitación
- Permite al operador ingresar la relación del transformador y todas sus derivaciones. Esto permite que el operador sepa inmediatamente cuando una derivación está fuera de los límites aceptables, de modo que las derivaciones con problemas se pueden identificar fácilmente.
- Registra los errores de relación y fase para transformadores de medición de corriente de aisladores pasamuros, con una exactitud de $\pm 0.2\%$ del valor en la

chapa del fabricante. Esto reduce la necesidad de usar equipamiento de pruebas pesado y mejora el tiempo de preparación.

- Mide el desvío de fase (en minutos, grados o centirradiares) del primario del transformador respecto del secundario. Esto indica en forma rápida problemas en el transformador tales como vueltas parcialmente en corto y fallas en el núcleo. Esta medición también es útil para verificar errores de fase en transformadores de medición de voltaje y de corriente.
- Perfecto para entornos de mediciones, el TTR100 se puede usar con propósitos de inspección, ya que permite determinar la exactitud sin carga de la mayoría de los transformadores de medición de corriente y de voltaje. También se puede usar para determinar la necesidad de realizar pruebas adicionales en transformadores de medición de corriente y voltaje con fallas potenciales.
- El TTR100 es ideal para fabricantes de transformadores. Sus exclusivos procedimientos de prueba y capacidades de almacenamiento permiten al operador configurar y probar transformadores monofásicos y trifásicos (con múltiples cambiadores de derivación y transformadores de medición de corriente en aisladores pasantes) en un tiempo mínimo.
- Un modo de 'prueba rápida' provee una determinación rápida de la relación de vueltas, corriente de excitación, desvío del ángulo de fase y resistencia de devanados en transformadores monofásicos y trifásicos y transformadores de medición de voltaje y corriente. Además se provee polaridad para transformadores monofásicos y de medición de voltaje y corriente.
- Presenta todos los valores medidos y calculados para cada prueba, lo que incluye la relación, corriente de excitación, error de relación, desvío de ángulo de fase, grupo vectorial del transformador, resistencia del devanado y polaridad, suministrando de esta manera datos completos y conclusivos.
- Diseño robusto y liviano, idealmente adecuado para condiciones adversas de campo y subestaciones.
- Tres normas seleccionables por el usuario: ANSI, IEC, y australiana. También cumple con IEC61010-1, CE, y los requerimientos de IP54 para protección contra ingreso de polvo y agua.
- Seis idiomas seleccionables por el usuario: inglés, francés, alemán, italiano, portugués y español.

ESPECIFICACIONES

Tipo de alimentación	Paquete de baterías recargables NiMH (Níquel-Metal-Hidruro) de 3.6 V CC, 3800 mAh
Vida de la batería	Hasta 15 horas de operación en el campo 100-250 V CA, 50/60 Hz ±2 Hz.
Voltaje de entradas del cargador	La unidad se puede usar mientras se carga. El tiempo de carga es de aproximadamente tres horas

Fuente de cargador opcional	Inversor opcional de 12 V CC a 115 V CA para alimentar un cargador desde la batería de un vehículo (sin marca CE)
Voltaje de excitación	8 V eficaces para prueba de transformadores de distribución o de potencia y de medición de voltaje; 1.5 V CA eficaces, o 8 V CA eficaces para prueba de transformadores de medición de corriente
Frecuencia de prueba	55Hz, generada internamente, suministra un equipo de prueba universal para 50/60 Hz
Rango de corriente de excitación	0 a 100 mA, resolución de 4 dígitos
Relación de vueltas de devanados	8 V CA: 0.8 a 20,000, resolución de 5 dígitos (para prueba de transformadores de distribución o de potencia y de medición de voltaje) 1.5 V CA: 5.0 a 2200, resolución de 5 dígitos (para prueba de transformadores de medición de corriente)
Rango de desvío de fase	± 90°, 1 punto decimal para la presentación en minutos, 2 puntos decimales para la presentación en grados o para la presentación en centirradiares
Rango de resistencia de devanados	0 to 2000 Ω, resolución de 4 dígitos
Grupo vectorial del transformador	1PH0 o 1PH6
Polaridad del transformador	Aditiva o substractiva
Exactitud de corriente (eficaz)	±5% de lectura ±0.5 mA
Exactitud de desvío de fase	±5 minutos
Exactitud de la relación de vueltas*	±0.20% (0.8 a 4,000) ±0.25% (4,001 a 10,000) ±0.30% (10,001 a 20,000) *Para valores de corriente de excitación no superiores al valor preseleccionado.
Exactitud de resistencia de devanados	±(10% de lectura + 1 dígito) para el rango en 10 Ω a 2000 Ω ±(10% ±1 mΩ) para el rango de 10 mΩ to 9.99 Ω ±(10% ±0.5 mΩ) para el rango de 0.1 mΩ to 9.99 mΩ
Interfaz con PC/impresora	Puerto RS232C de 9 pines, hasta 57,6 Kbaud (19,2 Kbaud para impresora)
Pantalla gráfica completa	Módulo LCD de amplio rango de temperaturas, 128 x 64 puntos (21 caracteres por 8 líneas) Incluye el software ComLink para descargar datos a una PC, almacenar datos en una base de datos e imprimir informes
Software de computadora	Provisto con un juego completo de cables monofásicos de 6 pies (1.8 m) de longitud
Cables de prueba	

Relación de fase de devanados del transformador	ANSI C57.12.70-1978 CEI/IEC 76-1:1993 y Publicación 616:1978 AS-2374, Parte 4-1982 (Norma Australiana)
Seguridad/compabilidad electromagnética/vibración	Satisface los requerimientos de IEC-1010-1, CE y ASTM D999.75
Rango de temperatura	
Operación	-4° F a 131° F (-20° C a 55° C)
Almacenamiento	-58° F a 140° F (-50° C a 60° C)
Humedad relativa	
Operación	0 a 90% sin condensación
Almacenamiento	0 a 95% sin condensación
Dispositivos de protección	Relés de cortocircuito en el lado de alto voltaje, supresores de voltajes transitorios y protectores gaseosos de picos de sobrevoltaje
Tiempo de medición	De 8 a 20 segundos para un transformador monofásico de distribución
Método de medición	ANSI/IEEE C57.12.90 and IEC 600076.1 (2000) 9.5 altura x 4.5 anchura x 1.875 profundidad en pulg. (241 altura x 115 anchura x 48 profundidad mm)
Dimensiones	
Peso	Aproximadamente 3.3 lbs (1.5 kg) el instrumento únicamente sin cables

Almacenamiento de resultados de prueba

Memoria interna no volátil para almacenar hasta 200 conjuntos de valores medidos y calculados de relación, corriente de excitación, fase, error de relación, resistencia de devanados, polaridad y grupo vectorial de transformadores monofásicos, más información de encabezado (empresa, subestación, fabricante del transformador, especificación del transformador, número de serie del instrumento, temperatura, humedad relativa y nombre del operador). Además, se pueden almacenar hasta 100 configuraciones de transformadores definidas por el usuario.

Estuche de transporte de protección del instrumento

Estuche de neopreno con correa de transporte y bolsa anexada para cargador universal y cables de prueba de 6 pies (1.8 m) para conexión monofásica (dos cables para los devanados H y tres cables para el devanado secundario con derivación)

ACCESORIOS OPCIONALES

Inversor de potencia

Puede ser necesario tener una fuente de alimentación portátil en el campo. Un inversor de potencia conectado a la batería de un vehículo puede suministrar la energía al cargador de baterías para alimentar al TTR100. El inversor opcional se puede conectar al encendedor de cigarrillos del vehículo. La salida del inversor provee una forma de onda senoidal verdadera para suministrar 60 vatios de CC en



forma continua o 75 vatios de potencia durante 5 minutos. También incluye funciones de protección que lo apagarán en forma automática en caso de voltaje muy bajo, voltaje muy alto o sobretensión. (No lleva la marca CE.)

Cables de prueba

Conjuntos de cables de prueba de 12 pies (3.6 m) y 20 pies (6 m) disponibles para el devanado H y tres cables para el devanado secundario con derivación.



Impresora

Los resultados de prueba, incluyendo el grupo vectorial del transformador, se pueden documentar usando una impresora térmica opcional que se puede agregar fácilmente al TTR. Se muestra un ejemplo de informe de prueba en la figura 1.



Paquete de baterías (no mostrado)

Un paquete de baterías NIMH (Níquel-Metal-Hidruro) para usar cuando se requiere tiempo de pruebas adicional. El paquete de baterías se puede cargar en el TTR100, tanto si está en uso como si no lo está.

Especificado a 3.6 V CC, 3800 mAh

Estuche de transporte (no mostrado)

Estuche robusto semirrígido acolchonado para almacenar y transportar el instrumento y todos los cables y los otros accesorios.

MEGGER
1-ph. TRANSFORMER TURN RATIO TESTER
Catalog No. TTR100

TRANSFORMER TEST REPORT

COMPANY: SOUTHWEST ENERGY
SUBSTATION: HARDWOOD
MANUFACTURER: DELTA-STAR, IL
TRANSFORMER RATING: 375 KVA
AMBIENT TEMPERATURE: 78 F
RELATIVE HUMIDITY: 83%
TTR S/N: 200308001
OPERATOR(S): MIKE BRIGHT
COMMENTS/NOTES:

TEST DATE (M/D/Y): 04/15/03 09:27
TEST NO: 033
TRANSFORMER ID: 3AG-872B/AD39AM
H VOLTAGE, V: 13800
X VOLTAGE, V: 240
CALCULATED TURNS RATIO: 57.500

TEST VOLTAGE: 8 V
TRANSFORMER POLARITY: SUBTRACTIVE
TRANSFORMER VECTOR GROUP: 1PH0

RATIO N1: 57.536	DEV. N1: 0.06%
PHASE N1 (min): -1.5	Rx12 (Ohm): 0.127
RATIO N2: 56.978	DEV. N2: -0.04%
PHASE N2 (min): 0.7	Rx32 (Ohm): 0.119
Exc. I (mA): 0.12	RH (Ohm): 191.6

Figura 1: Ejemplo de informe de prueba de transformador monofásico de tres conductores con conexión serie

INFORMACIÓN PARA PEDIDOS

Solicite un TTR100 configurado para su aplicación específica. Para determinar el número de catálogo, complete los espacios en blanco abajo con los números correspondientes de las cajas de información detallada.

Pedido de ejemplo:

Para pedir un TTR100 para aplicación en Norteamérica, con un kit de lujo y con manual de instrucciones en inglés, pida el catálogo TTR100-NA0-ENG

TTR100 — N A 0 — E N G

Para pedir un TTR100 para aplicación en Norteamérica, con un kit de lujo y con manual de instrucciones en inglés, pida el catálogo TTR100-NA1-ENG

TTR100 — N A 1 — E N G

Complete estos espacios en blanco con letra o número correspondiente

TTR100 — X X X — X X X

País
NA = Norteamérica
UK = Reino Unido
EU = Unión Europea
<i>(Determina el requerimiento de cable de alimentación)</i>

Equipo de lujo opcional
0 = Sin kit
1 = Kit de lujo, paquete de impresora de 120 V, 60 Hz
2 = Kit de lujo, paquete de impresora de 230 V, 50 Hz
<i>(El kit consta de los accesorios incluidos con el TTR100, así como todos los accesorios opcionales, excepto el inversor P/N 35973)</i>

Manual de instrucciones
ENG = Inglés
FRN = Francés
SPN = Español

Artículo (Cant.)	No. Cat.
-------------------------	-----------------

Accesorios Incluidos

Cables de prueba	
Devanado "X", 6 pies (1.8 m)	35502-511
Devanado "H", 6 pies (1.8 m)	35502-521
Cable de interfaz para PC	33147-18
Paquete de baterías	35753
Cargador universal de baterías	35757
Cable de alimentación para cargador de baterías	Determinado por el país
Estuche de protección y transporte de neopreno con bolsa de accesorios	55-20008
Software para transferir resultados de la prueba a una PC	35794-2
Guía rápida de operación	55-20013
Manual de instrucciones	AVTMTR100-XXX (XXX = language code)

Accesorios Opcionales

Cables de prueba	
Devanados "X", 12 pies (3.6 m)	35502-510
Devanados "H", 12 pies (3.6 m)	35502-520
Devanados "X", 20 pies (6 m)	35502-512
Devanados "H", 20 pies (6 m)	35502-519
Estuche de transporte de tela semidura	35788
Paquete de baterías adicional	35753
Adaptador inverso para encendedor de cigarrillos con cable de alimentación, 12 V CC a 115 V CA, 60 Hz, no marcado CE	35973
Paquete de impresora, incluye impresora térmica de alimentación por batería o línea con papel, paquete de baterías, cargador de baterías, cable de interfaz para impresora, 120 V, 60 Hz	35755-1
Paquete de impresora, incluye impresora térmica de alimentación por batería o línea con papel, paquete de baterías, cargador de baterías, cable de interfaz para impresora, 230 V, 50 Hz	35755-2
Papel adicional para impresora (1 rollo)	27705-1

Los accesorios opcionales se piden por separado o con el kit de lujo

REINO UNIDO
Archcliffe Road, Dover
CT17 9EN England
T (0) 1 304 502101
F (0) 1 304 207342

ESTADOS UNIDOS
4271 Bronze Way
Dallas, TX 75237-1019 USA
T 1 800 723 2861
T 1 214 333 3201
F 1 214 331 7399

OTRAS OFICINAS DE VENTAS TÉCNICAS
Valley Forge USA, College Station
USA, Sydney AUSTRALIA, Täby
SWEDEN, Ontario CANADA, Trappes
FRANCE, Oberursel GERMANY, Aargau
SWITZERLAND, Dubai UAE, Mumbai
INDIA, Johannesburg SOUTH AFRICA,
and Chonburi THAILAND

DECLARACIÓN ISO
Registrado a ISO 9001:1994 N.º de reg Q 09250
Registrado a ISO 14001 no. de reg EMS 61597
TTR100_DS es V17
www.megger.com
Megger es marca registrada
La información contenida en el presente
está sujeta a cambio sin aviso.