

## Serie TTR®300

# Equipos de prueba de relación de vueltas de transformadores trifásicos



TTR330

- Mide con exactitud relación, desviación de fase y corriente de excitación
- Almacena y descarga resultados de prueba en formato XML por medio de puertos RS-232, Ethernet o USB (dependiendo del modelo)
- Opera en presencia de alta interferencia/alto voltaje
- Máxima medición de relación (45.000:1); máxima exactitud (0,1%)
- Exhibe error % respecto de valor de placa de fabricante con límites pasa/no pasa
- Capability for automatic vector detection when testing via PowerDB
- Capacidad de prueba de transformadores de desplazamiento de fase, de acuerdo con IEC61378, cuando se prueba por medio de PowerDB

### DESCRIPCIÓN

La serie de equipos de prueba de relación de vueltas de transformadores trifásicos TTR300 está diseñada para medir la relación de vueltas de transformadores de potencia, de instrumentación y de distribución en un ambiente de subestación o de fabricación. Un diseño resistente y robusto hace que estos instrumentos sean muy adecuados para su uso en una variedad de entornos exigentes. Nuestros cables están diseñados especialmente para proveer la flexibilidad necesaria en climas fríos.

La serie TTR300 es ideal para fabricantes de transformadores de potencia. Sus exclusivos procedimientos de pruebas y capacidades de almacenamiento permiten al operador preparar y ejecutar pruebas difíciles de transformadores trifásicos (con múltiples cambiadores de derivación y transformadores de corriente de aisladores pasamuros) en una fracción del tiempo que requeriría el uso de otros equipos de prueba de relación de vueltas de transformadores. Esta prueba incluye también un límite pasa/no pasa para relaciones individuales.

La serie TTR300 también mide el desvío de fase entre el primario y el secundario del transformador. 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 todo tipo de transformadores de medición de voltaje y de corriente.

Cada unidad viene equipada con un interruptor de control remoto para la realización de pruebas por una única persona. Esto permite que el operador pueda probar transformadores con cambiadores de derivación de potencia muy rápidamente.

La serie consta de tres instrumentos:

### TTR300

El TTR300 está diseñado para ser totalmente controlado en forma remota desde una PC corriendo las aplicaciones de software para PC PowerDB LITE (incluida) o PowerDB (versión completa).

Algunas de las características del TTR300 son:

- Mejorable en el campo al modelo TTR330 sin comprometer la calibración.
- Capacidad incorporada de almacenar resultados de prueba en la memoria interna en un formato de datos abierto XML por medio de PowerDB LITE
- Descarga rápida de resultados de prueba por medio del puerto serie RS-232

### TTR310

Esta unidad presenta un visor transreflectivo en color de fácil lectura que se puede ver en plena luz solar y que provee una interfaz de operador para la configuración del instrumento y operación de la prueba. La unidad viene completa con el software de aplicación PowerDB LITE.



TTR300 — unidad "caja negra" controlada en forma remota



**TTR310 — unidad basada en texto con indicador en color**

El TTR310 puede almacenar resultados de prueba, cargar resultados a una PC (por medio de un puerto serie RS232 o USB) y/o imprimirlos en el campo por medio de una impresora de papel térmico opcional sin requerir de una computadora externa.

Algunas de las características del TTR310 constan de:

- Operación totalmente automática (ya sea en forma autónoma o por control remoto).
- Mejorable en el campo a un TTR330 sin comprometer la calibración.
- El puerto RS232 incorporado y la impresora opcional de rollo de papel térmico permiten imprimir los resultados de prueba en el campo sin requerir de una computadora externa.
- Capacidad incorporada de almacenar resultados de prueba en la memoria interna en un formato de datos abierto para ingreso directo en Excel® o formato XML por medio de PowerDB LITE.

**TTR330**

El TTR330 ofrece una nueva interfaz de usuario que permite al operador interactuar con el software PowerDB ONBOARD por medio de un teclado QWERTY completo y teclados de navegación con visualización en una brillante pantalla VGA color de 8,4 pulgadas. Uno de los beneficios principales de esta interfaz es que presenta los formularios de prueba reales en la pantalla. Una prestación avanzada del TTR330 permite al usuario personalizar estos formularios de por medio de la versión completa opcional de



**Prueba de un transformador montado en una plataforma con el TTR330**

PowerDB.

Otras prestaciones primarias del TTR330 incluyen tres puertos de comunicaciones (dos puertos USB y uno Ethernet). Los puertos USB “anfitriones” se pueden usar para la conexión directa con una impresora opcional (para imprimir formularios de prueba completos de tamaño real 8,5 pulg. x 11 pulg.) y para el almacenamiento de datos a un dispositivo de memoria USB (para realización posterior de impresión, análisis, archivo y tendencias). El puerto Ethernet permite que el TTR330 establezca interfaz bidireccional directamente con una PC.

El TTR330 ofrece lo siguiente:

- Operación totalmente automática (en forma autónoma o por control remoto) con interfaz de usuario por formularios de prueba personalizables en la pantalla.
- El PowerDB ONBOARD integrado permite el análisis de datos y tendencias en el campo sin requerir el uso de una computadora externa
- El puerto USB integrado y la impresora USB opcional permiten la impresión de formularios de prueba de 8,5 pulg. x 11 pulg. sin requerir el uso de una computadora portátil.
- Capacidad incorporada de almacenar resultados de prueba, en un formato abierto XML, ya sea en la memoria interna o en un dispositivo de almacenamiento USB externo.
- Pantalla completa color VGA de 8,4 pulg.

**Software de administración de datos de prueba para mantenimiento y aceptación PowerDB LITE™**

Las cuatro unidades de la serie TTR300 incluyen sin cargo el PowerDB LITE (un nuevo y poderoso programa de software para PC basado en Windows®). PowerDB LITE permite al operador programar completamente y por adelantado una rutina de prueba para un transformador, guardarla asociada con el número de identificación del transformador y luego recuperarla en el futuro como se requiera.

Las pruebas con los TTR se pueden realizar de manera remota usando PowerDB LITE. Una vez terminadas las pruebas en todos los instrumentos, los resultados se pueden descargar fácilmente a una PC externa en un formato de datos XML “abierto”. La memoria interna de los instrumentos también conserva los archivos de datos históricos de manera que los resultados actuales y pasados se puedan archivar, comparar, analizar, visualizar en gráficos de tendencia y compilar en informes de prueba por medio de la interfaz con PowerDB LITE.

El control de los TTR en esta modalidad de control remoto presenta los siguientes beneficios:

- Interfaz fácil de usar entre el operador y el instrumento .
- Problemas tales como PASA/NO PASA son marcados visualmente usando un resultado en ROJO.
- Configuraciones de transformador fácilmente recuperadas desde el menú personalizado de configuración.
- Descarga rápida de resultados a la PC para completar el informe de pruebas de un transformador.

### **Software de administración de datos de prueba para mantenimiento y aceptación PowerDB™ (versión completa)**

Como una mejora del software PowerDB LITE (descrito arriba), también se dispone de una poderosa “versión completa” del software PowerDB como una opción para la serie TTR300. PowerDB LITE y la arquitectura interna de la serie TTR tienen una fluida interfaz con la versión completa de la aplicación de software basada en PC PowerDB.

Se pueden introducir múltiples archivos de datos (desde múltiples instrumentos) en forma automática en PowerDB a fin de generar un análisis completo de los recursos en la forma de informes que contienen índice, hojas de datos de prueba, comentarios y resúmenes de defectos.

Las empresas de servicios eléctricos que han invertido en sofisticados sistemas de gestión computarizada de mantenimiento (CMMS) pueden conectarse fácilmente con PowerDB porque el mismo opera con una cantidad de sistemas.

### **Software de administración de datos de prueba para mantenimiento y aceptación PowerDB™ ONBOARD (solo modelo TTR330)**

El logo “PowerDB ONBOARD” significa que el software PowerDB está operando en una computadora integrada en el TTR330. Esta poderosa funcionalidad provee al TTR330 con una interfaz de usuario común para minimizar la capacitación de los operadores y provee una fluida interfaz con la aplicación completa PowerDB (versión para PC).

Los formularios de prueba en pantalla, de fácil lectura, proveen la interfaz de usuario para la configuración del instrumento y la operación de la prueba. Los resultados se presentan junto a límites pasa/no pasa de la placa del fabricante y se pueden almacenar (internamente o en un dispositivo de almacenamiento USB) en un formato de datos XML abierto.

El software ONBOARD también mantiene un archivo de datos históricos de modo que los resultados actuales e históricos se pueden analizar, comparar y presentar en diagramas de tendencia en el campo y sin requerirse una computadora externa. También se puede imprimir en el campo un formulario de pruebas de 8,5 pulg. x 11 pulg. por medio de una impresora USB opcional, y sin el uso de una computadora externa.

### **Memoria incorporada**

Los TTR vienen equipados con suficiente memoria interna para almacenar resultados de prueba. El resultado de estos datos se basa en el modelo:

**TTR310:** Almacena hasta 200 conjuntos de datos trifásicos en el campo para recuperación posterior. Los resultados se pueden imprimir en una impresora opcional de rollo de papel térmico cuando se desee una copia impresa, o se pueden descargar los datos a una PC para su archivo, análisis, evaluación de tendencias y/o impresión. 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

**TTR330:** Almacena hasta 100.000 conjuntos de datos en el campo para recuperación posterior. Los resultados se pueden imprimir en una impresora opcional instalada en la cubierta (usa papel térmico de 8,5 pulg. x 11 pulg.) cuando se desee una copia impresa, o se pueden descargar luego los datos a una PC para su archivo, análisis y/o impresión. 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.

### **APLICACIONES**

La serie TTR300 aplica voltaje a los devanados de alto voltaje de un transformador y mide con exactitud los voltajes resultantes en los bobinados 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.

### **Relación de vueltas de transformadores**

La relación de vueltas de un transformador es la relación de la cantidad de vueltas de un devanado de alta tensión a la de un devanado de baja tensión. La complejidad de comparar la relación medida con la de la placa del fabricante se presenta en la mayoría de los transformadores trifásicos porque se requieren multiplicadores tales como  $\sqrt{3}$  para aparear la relación medida con la de la placa del fabricante. La serie TTR300 aplica en forma automática el multiplicador en un formulario que permite al operador la comparación con la relación de la placa del fabricante (o la esperada). La calculadora incorporada presenta el error % respecto de la chapa del fabricante para cada derivación y cada devanado, sin la necesidad de una computadora.

### **Corriente de excitación**

El TTR provee la medición exacta de la corriente de excitación (hasta 0,1 mA) lo que puede ayudar a proveer información sobre la condición del núcleo de un transformador. Las corrientes de circulación indeseadas o puestas a tierra no intencionales del núcleo pueden incrementar la corriente de excitación e indicar un problema.

### **Desvío del ángulo de fase y su aplicación**

El desvío del ángulo de fase, presentado en grados (minutos) o en radianes, 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, junto con el error de relación, se puede usar como un método de bajo costo para verificar la clase de exactitud de todo tipo de transformadores de medición de voltaje y corriente en condición de “cero carga”.

El desvío de fase entre los lados de alto voltaje y bajo voltaje de un transformador es en general muy pequeño. Si hay deterioros o daños en el núcleo del transformador, sin embargo, el desvío de fase puede cambiar en forma significativa. El TTR trifásico puede medir esta relación de fase con una resolución de 0,1 minutos (1/600 de grado), lo que resulta necesario para detectar problemas..

**ESPECIFICACIONES****Potencia de entrada**

120/230 V AC  $\pm 10\%$ , monofásico, 50/60  $\pm 2$  Hz 100 VA

**Operación con batería (Opcional):**

Inversor de 12 V CC a 120 V/ 230 V CA para operación desde la batería del vehículo.

Voltaje de excitación

8, 40, o 80 V rms, con selección manual o automática

**Rango y exactitud de corriente de excitación**

0 a 500 mA, resolución de 3 dígitos,  $\pm(2\%$  de lectura + 1 dígito)

**Rango y exactitud de desvío de fase**

$\pm 90$  grados, 1 decimal para la presentación de minutos, 2 decimales para la presentación de grados, 2 decimales para la presentación de centirradiantes

**Exactitud:**  $\pm 3$  minutos

**Rango y exactitud de relación de vueltas**

**8 V CA:**  $\pm 0,1\%$  (0,8 a 2000)

$\pm 0,25\%$  (2001 a 4000)

$\pm 0,35\%$  (4001 a 8000)

**40 V CA:**  $\pm 0,1\%$  (0,8 a 2000)

$\pm 0,15\%$  (2001 a 4000)

$\pm 0,3\%$  (4001 a 10.000)

$\pm 0,35\%$  (10.001 a 25.000)

**40 V CA:**  $\pm 0,1\%$  (0,8 a 2000)

$\pm 0,15\%$  (2001 a 4000)

$\pm 0,25\%$  (4001 a 10.000)

$\pm 0,30\%$  (10.001 a 45.000)

**Resolución:** 5 dígitos para todas las relaciones

**Interfaz de impresora**

**TTR300:** No aplicable

**TTR310:** Puerto RS-232

**TTR330:** USB

**Interfaz de la computadora**

**TTR300 y TTR310:** Puerto RS-232

**TTR330:** Ethernet

**Interfaz del usuario**

**TTR300:** No aplicable

**TTR310:** Visor color de 5,7 pulg., vista de texto sobre pantalla, teclado numérico

**TTR330:** VGA todo color de 8,4 pulg., vista de formularios de prueba en pantalla, teclado QWERTY completo y botones de navegación

**Almacenamiento interno de datos**

**TTR310:** Hasta 200 conjuntos de datos

**TTR330:** Hasta 100.000 conjuntos de datos

**Software de comunicaciones/control**

PowerDB LITE y PowerDB (versión completa, opcional)

**TTR330:** PowerDB ONBOARD

**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/Compatibilidad electromagnética/Vibración**

Satisface los requerimientos de IEC-1010-1, CE y ASTM D999.75

**Rango de temperatura**

**Operación:** 23 °F hasta 122 °F (-5 °C hasta 50 °C)

**Almacenamiento:** -58 °F hasta 140 °F (-50 °C hasta 60 °C)

**Humedad relativa**

0 a 90% sin condensación

**Tiempo de medición**

8 a 20 segundos dependiendo del modo de operación y del tipo de transformador

**Método de medición**

ANSI/IEEE C57.12.90

**Dimensiones**

8,5 alt. x 21,5 ancho x 13 prof. pulg.

(216 alt. x 546,1 ancho x 330,2 prof. mm)

**Peso**

Solo el instrumento, no incluye cables

**TTR300:** 20 lb (9,1 kg)

**TTR310:** 23 lb (10,4 kg)

**TTR330:** 25 lb (11,3 kg)

<b>GUÍA DE CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS</b>	 <b>TTR300</b>	 <b>TTR310</b>	 <b>TTR330</b>
Mejorable en el campo/intercambiable a cualquier otro TTR en la serie sin comprometer la calibración (patente en trámite)	■	■	■
Controlable en forma remota.	■	■	■
Opera en presencia de alta interferencia/alto voltaje	■	■	■
Exhibe error % respecto de valor de placa de fabricante con límites pasa/no pasa	■	■	■
Mide el más amplio rango de relación de vueltas en la industria (45.000:1) y provee la mayor exactitud (0,1%)	■	■	■
Permite al operador ingresar la relación del transformador y de todas sus derivaciones, advirtiendo de inmediato al operador cuando una derivación está fuera de los límites aceptables, de modo de alertar sobre el problema	■	■	■
Equipado con llave de “prueba remota” para prueba por una única persona, permitiendo que el operador pruebe rápidamente transformadores con cambiadores de derivación de carga	■	■	■
Mide el desvío de fase del primario respecto del secundario del transformador indicando rápidamente problemas en el transformador tales como vueltas con cortos parciales y fallas en el núcleo. Útil para verificar errores de fase en transformadores de medición de tensión y corriente.	■	■	■
Diseño robusto y liviano ideal para ásperos ambientes de campo y subestaciones.	■	■	■
Estándares seleccionables por el usuario: ANSI, IEC, y australiana. Cumple con IEC 1010 y otros estándares tales como CSA y UL	■	■	■
El modo de “prueba rápida” provee una determinación rápida de la relación de vueltas de transformadores monofásicos y trifásicos.	■	■	■
Capacidad de detección automática de vectores cuando se prueba por medio de PowerDB	■	■	■
Capacidad de prueba de transformadores de desplazamiento de fase, de acuerdo con IEC61378, cuando se prueba por medio de PowerDB	■	■	■
Impresión de resultados de prueba sin requerir una computadora	N/A	Rollo de papel térmico 4 pulg.	Papel térmico 8,5 pulg. x 11 pulg.
Software:			
PowerDB LITE	■	■	■
“PowerDB ONBOARD” permite la operación de la unidad por formularios de prueba personalizables en pantalla (patente en trámite)			■
PowerDB versión completa	Opcional:	Opcional:	Opcional:
Puerto de comunicaciones			
Interfaz de impresora	N/A	RS-232	USB
Almacenamiento interno de datos (conjuntos de datos)	N/A	200	100,000
Almacenamiento externo de datos	N/A	USB	USB
Interfaz de la computadora		RS-232	Ethernet
Interfaz del usuario			
Tipo de pantalla	N/A	5.7” color VGA	8.4” color VGA
Visualización en la pantalla	N/A	Text	Test forms
Teclado	N/A	Numeric	QWERTY

**INFORMACIÓN PARA PEDIDOS**

Ítem [Cant.]	No.de catálogo	Ítem [Cant.]	No.de catálogo
TTR trifásico, controlable remotamente	TTR300	<b>Accesorios opcionales</b>	
TTR trifásico, autónomo o controlable remotamente	TTR310	Software PowerDB, licencia de primera máquina, con clave externa	DB1001-A
TTR trifásico con PowerDB ONBOARD	TTR330	PowerDB, licencia de primera máquina, con mochila USB	DB1001S-A
Nota: Operación con 120 V 50/60-Hz estándar.		Caja de prueba TTR	550555
Para operación con 230 V, 50/60-Hz Agregue -47 al número de catálogo		Adaptadores de cables de prueba trifásicos para usar con el conjunto de cables de prueba Megger num. cat. 550503 (30915-xxx)	37087
<b>Accesorios incluidos</b>		Estándar de calibración de TTR trifásico	550055
Valija de transporte de lona para cables de prueba	30915-211	Juegos de cables de prueba blindados trifásicos, devanados X y H, 30 pies (9,1 m)	37093
Cable de alimentación, 8 pies (2,5 m), 120 V	17032-4	Juegos de cables de prueba blindados trifásicos, devanados X y H, 50 pies (15 m)	37094
Cable de alimentación, 8 pies (2,5 m), 230 V	17032-13	Juegos de cables de prueba blindados monofásicos, devanados X y H, 30 pies (9,1 m)	37095
Cable de tierra, 15 pies (4,6 m)	4702-7	Inversor con cable adaptador para encendedor de 3 pies (0,91 m)	
Conjunto de llave de prueba manual para operación remota	30915-220	12 V cc a 120 V ca, 60 Hz	35271-1
Software PowerDB LITE		12 V cc a 120 V ca, 50 Hz	35271-3
Cable RS232 para conectar a una PC para usar con TTR300 y TTR310	CA-RS232	12 V cc a 230 V ca, 60 Hz	35271-2
Cable Ethernet para conectar a una PC para usar con TTR330	36798	12 V cc a 230 V ca, 50 Hz	35271-4
Conjunto de diagramas vectoriales de tensión del transformador (para estándares ANSI, IEC y AS) para el TTR310	35314	Paquete de impresora de TTR para TTR310	
Conjuntos de fusible de repuesto:		120 V, 60 Hz	1001-390
para TTR300 y TTR310	35026-3	230 V, 50 Hz	1001-401
para TTR300-47 y TTR310-47	35026-4	Impresora térmica portátil USB (120 V) para TTR330	36493-1
para TTR330	35026-5	Impresora térmica portátil USB (230 V) para TTR330	36494-1
para TTR330-47	35026-2	Papel térmico (8,5" x 11") para impresora	36809-1
Manual de instrucciones		Papel térmico (A4) para impresora	36809-2
para TTR300	AVTMTR300	Paquete de baterías de reemplazo/repuesto para impresora	37077
para TTR310	AVTMTR310	Pinzas para aisladores pasamuros (6)	MC7144
para TTR330	AVTMTR330	Valija de transporte (para instrumento, cables y accesorios)	37009
		Conjunto de cables universal, compatible con la serie Megger de productos MTO3XX (hasta 10 A cc máx), conjunto de cables de pruebas trifásicos blindados, devanados X y H.	
		60 pies (18 m)	36486-5
		30 pies (9 m)	36486-6
		33 pies (10 m) extensión	36486-9
		Conjuntos de mejora en el campo	
		Panel de interfaz TTR330	37089-1
		Panel de interfaz TTR300	37089-4
		Mejora en fábrica a TTR310	Consulte a la fábrica

**REINO UNIDO**

Archcliffe Road, Dover  
CT17 9EN England  
T +44 (0) 1 304 502101  
F +44 (0) 1 304 207342  
UKsales@megger.com

**ESTADOS UNIDOS**

4271 Bronze Way  
Dallas, TX 75237-1019 USA  
T 1 800 723 2861 (EE.UU, únicamente)  
T +1 214 333 3201  
F +1 214 331 7399  
USsales@megger.com

**OTRAS OFICINAS DE VENTAS TÉCNICAS**

Valley Forge EE.UU., Colleege  
Station EE.UU., Täby SUECIA, Sydney  
AUSTRALIA, Ontario CANADÁ, Trappes  
FRANCIA, Oberursel ALEMANIA, Mumbai  
INDIA, Johannesburg SUDÁFRICA,  
Aargau SUIZA, Chonburi TAILANDIA, y  
Dubai EMIRATOS ÁRABES UNIDOS

**DECLARACIÓN ISO**

Registrada en ISO 9001:2000 No. de cert.. 10006.01  
**TTR300SERIES\_DS\_ES\_V07**

www.megger.com

Megger es marca comercial registrada