

# TRT4x – Medidor trifásico de relación de transformación

- Versión diseñada para ensayar transformadores de tensión capacitivos
- Tensiones de ensayo 1V to 125 V ca
- Hasta 5 kV AC con CVT40 adicional
- Rango de relaciones 0,8 – 50.000
- La mejor precisión de relación de transformación de 0,05%
- Tensión de ensayo monofásica
- Tensión de ensayo verdaderamente trifásica
- Detección automática del grupo vectorial
- Módulo de control del conmutador de tomas incorporado
- Análisis detallado de los resultados con el software DV-Win
- Cables de ensayo intercambiables con el equipo trifásico TWA para medida de resistencia de devanados y conmutador de tomas



## Descripción

El TRT4x es un equipo de ensayo verdaderamente trifásico, completamente automático, especialmente diseñado para la medida de la relación de transformación, decalaje de fase y corriente de excitación en transformadores de medida y de potencia. El TRT4x determina la relación de transformación de un transformador mediante una medida precisa de las tensiones en los devanados de los transformadores en vacío y luego visualizando la relación de estas tensiones.

El TRT4X está basado en el estado de la tecnología que utiliza la técnica más avanzada actualmente. El equipo de ensayo se puede utilizar para ensayar transformadores monofásicos o trifásicos, ambos con o sin tomas según los requisitos de la norma IEC 60076-1.

Para la medida trifásica, el equipo de ensayo está conectado a las tres fases del transformador a ensayar. TRT4X está diseñado para detectar grupos vectoriales específicos para diferentes tipos de transformadores. El TRT4X ejecuta un ensayo específico para cada tipo de transformador (p.e. fase simple, triángulo-estrella, estrella-triángulo, triángulo-triángulo, estrella-estrella, triángulo zig-zag, etc.) sin necesidad de cambiar la posición de los cables de ensayo. Además, puede realizar el ensayo con verdadera tensión trifásica. Se muestra después del ensayo la relación de transformación, el ángulo de fase y la corriente de excitación obtenidas con ensayos monofásicos y/o verdaderamente trifásicos.

El TRT4X permite a los usuarios introducir las tensiones de la placa de características de los

transformadores para el cálculo de la desviación de la relación. Esta posibilidad elimina cualquier error causado por el cálculo manual del usuario. El TRT4X también compara el resultado del ensayo con la relación calculada e imprime el % de error para cada ensayo.

Los mensajes de operación o errores identifican condiciones de ensayo incorrectas, condiciones de operación anormales o problemas en el transformador. El TRT4X es inmune en gran medida a las interferencias electroestáticas y electromagnéticas de los campos eléctricos de AT. Esto se logra mediante un filtrado eficiente. El filtrado se hace utilizando un hardware y un software apropiados.

## Aplicación

La lista de las aplicaciones del equipo incluye:

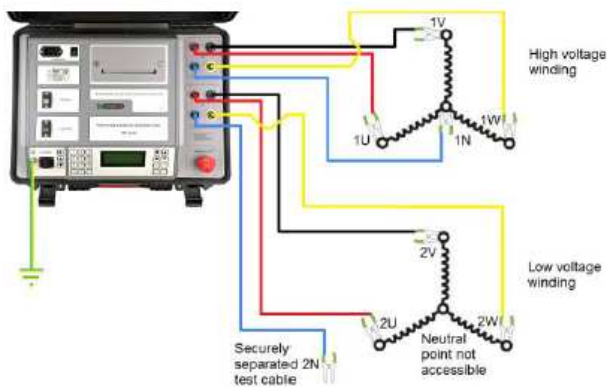
- . Medida de relación de transformación.
- . Cálculo de la desviación de la relación de transformación
- . Medida de la corriente de excitación
- . Medida del ángulo de fase
- . Detección automática del grupo de conexión del transformador
- . Verificación del proceso de desmagnetización.
- . Ensayo de balance magnético

## Conexión del TRT4X al transformador

### Transformador trifásico

El TRT4X está programado para ensayar la relación de transformación de manera automática, ángulo de fase, y corriente de excitación de los transformadores de potencia y distribución

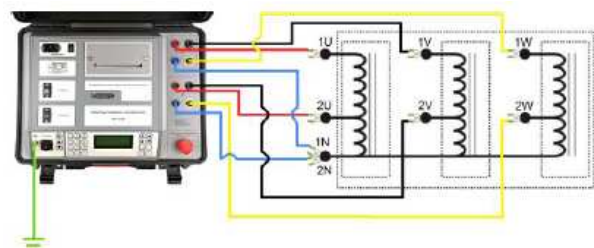
definidos por las normas CEI/IEC. Utilizando dos juegos de cuatro cables, todas las bornas de alta como de baja tensión se conectan de una sola vez.



Conexión del TRT4X a un transformador trifásico

### Autotransformador trifásico

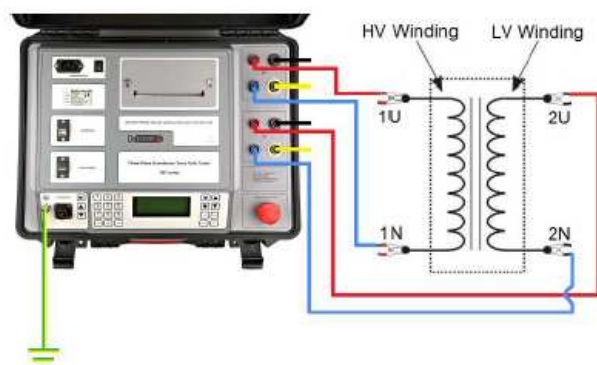
El TRT4X está programado para ensayar la relación de transformación de manera automática, ángulo de fase, y corriente de excitación de los transformadores de potencia y distribución definidos por las normas CEI/IEC. Utilizando dos juegos de cuatro cables, todas las bornas de alta como de baja tensión se conectan de una sola vez.



Conexión del TRT4X a un autotransformador trifásico

### Transformador monofásico

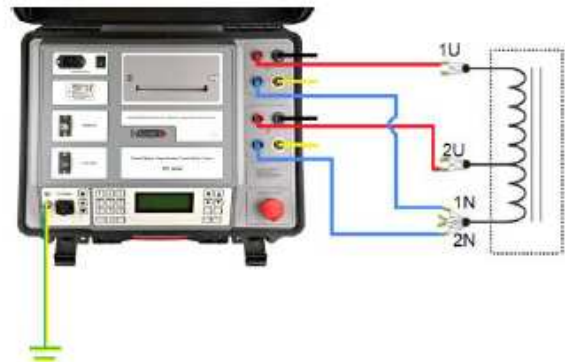
A pesar de ser un equipo trifásico, el TRT4X es capaz de ensayar transformadores monofásicos. Para el ensayo puede ser utilizado un conjunto de cables especial o el mismo conjunto de cables trifásicos.



Conexión del TRT4X a un transformador monofásico

### Autotransformador monofásico

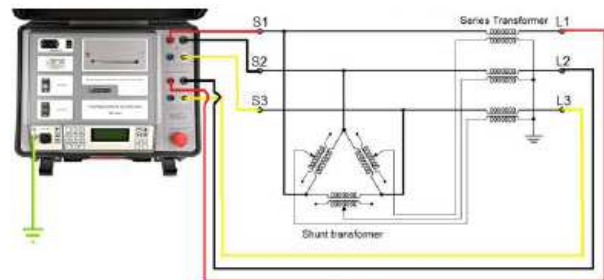
A pesar de ser un equipo trifásico, el TRT4X es capaz de ensayar transformadores monofásicos. Para el ensayo puede ser utilizado un conjunto de cables especial o el mismo conjunto de cables trifásicos.



Conexión del TRT4X a un autotransformador monofásico

### Transformador decalador de fase

La presencia de la tensión de ensayo verdaderamente trifásica permite al TRT4X ensayar cualquier tipo de transformador, incluso aquellos con grupos vectoriales irregulares, incluyendo los transformadores decaladores de fase.



Conexión del TRT4X a un transformador decalador de fase

### Transformador de corriente

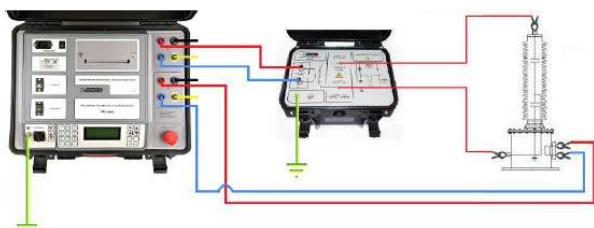
El TRT4X también se puede utilizar para verificar relaciones y polaridad de los transformadores de corriente (TC). Los TC son transformadores construidos de forma especial, son transformadores de medida con una u ocasionalmente dos vueltas en el primario. Y un mayor número de vueltas en el lado secundario "X". Por este motivo, cuando se verifican los TC los cables de ensayo "X" se deben conectar en el primario del TC. Si no hay terminales en el primario, los cables "X" tienen que pasarse a través del núcleo del transformador y cortocircuitarse.



Conexión del TRT4X a un transformador de corriente desmontado

### Transformador de tensión capacitivo

Cuando se mide la relación de transformación de los transformadores de tensión capacitivos (CVTs), se precisa de una tensión de ensayo de varios kilovoltios, mayor que la disponible en la mayoría de equipos de relación del mercado. El TRT4x, junto con el Transformador de Extensión CVT40, puede proporcionar hasta 5 kV AC, que es adecuado para la medida de CVTs. Al mismo tiempo se puede verificar la polaridad.



Conexión del TRT4X a un transformador de tensión capacitivo mediante el CVT40

## Ventajas y características

### Tensión de ensayo hasta 5 kV AC

El TRT4X es la versión especialmente diseñada para ensayar la relación de transformación de los transformadores de tensión capacitivos (CVTs). Debido a su diseño, estos transformadores precisan de varios kilovoltios en la parte capacitiva para poder excitar la parte inductiva y obtener la relación correcta. Junto con el Transformador de Extensión CVT40, el TRT4x puede generar hasta 5 kV.

### Tensión de ensayo verdaderamente trifásica

El TRT4X es un equipo verdaderamente trifásico de medida de relación de transformación. A pesar que otros equipos de ensayo se hacen llamar "trifásicos" y permiten conectar de una sola vez el transformador, el TRT4X también tiene la habilidad de inyectar tensiones de ensayo verdaderamente trifásicas, sin necesidad de ningún equipo o módulo adicional. Esto permite ensayar cualquier

tipo de transformador, incluyendo diseños especiales como transformadores decaladores de fase, de horno de arco, de rectificación, etc. Además de la medida la relación, también puede medir la relación de tensión de transformadores trifásicos, simulando las condiciones reales de trabajo del transformador. Aplicando tensión de ensayo verdaderamente trifásica, y midiendo la tensión trifásica inducida, el TRT4X es capaz de determinar los decalajes de fase actual entre las tensiones del lado de AT y BT, y no solo decalajes de 0 o 180 grados que se obtiene ensayando transformadores con tensión de ensayo monofásica.

### Precisión

La mejor precisión del mercado, para los tres parámetros medidos, relación de transformación, corriente de excitación y ángulo de fase, cosa que hace que las potenciales irregularidades y faltas del transformador sean más visibles.

### Resolución de medida

La medida de corriente de excitación es importante para determinar problemas en el núcleo magnético del transformador. Una alta resolución de medida permite un mejor seguimiento de la tendencia de la corriente a través de todas las posiciones de las tomas.

### Cables intercambiables con TWA

El TRT4X utiliza el mismo conjunto de cables que el medidor de devanados trifásicos y analizador de tomas TWA. Esto permite que con un solo conexionado de los cables se puedan realizar seis ensayos: relación, corriente de excitación, ángulo de fase, resistencia de devanado, ensayo DVtest del conmutador de tomas en carga y la desmagnetización, haciendo al TRT4X y al TWA un sistema de medida único.

### Detección automática del grupo vectorial

El TRT4X permite detectar automáticamente el grupo vectorial de transformadores trifásicos y autotransformadores. Es posible hacerlo con y sin el software del PC.

### Software DV-Win

El software DV-Win está incluido en el precio de compra y todas sus actualizaciones son gratuitas. El software permite el control completo de las funciones del TRT4X desde un PC, creando y almacenando los planes de ensayo, y descargando los resultados de ensayo de la memoria interna de los equipos. Todos los resultados se presentan en formato numérico y gráfico, para facilitar el análisis. Los resultados de ensayo se pueden exportar directamente a un documento Excel. Se pueden generar, editar y guardar en diferentes formatos incluyendo pdf e imprimir informes personalizados.

### Ensayo de Balance Magnético

Este ensayo ayuda a detectar posibles problemas en el núcleo magnético del transformador. Este ensayo es completamente automático y precisa

que el conexionado sea el mismo que en el empleado en el ensayo de relación. Los resultados se presentan tanto gráfico como numéricamente.

### Memoria

Hay suficiente memoria en el TRT4X para guardar 200 registros de ensayo. Cada registro consiste en 50 lecturas de ensayo.

### Disco USB flash

Los resultados también se pueden exportar a una memoria USB mediante el disco integrado USB flash.

### Módulo de control del conmutador

El TRT4X lleva incorporado un módulo de control del conmutador, que permite la maniobra a distancia del conmutador de tomas. Un solo usuario puede realizar el ensayo completo de manera rápida.

### Impresora incorporada

La impresora térmica incorporada, 112 mm de ancho, es un accesorio opcional. Se puede imprimir una medida simple, un rango de medida o la memoria entera en papel térmico.

## DATOS TÉCNICOS

### Alimentación de Red

- Conexión: según IEC/EN60320-1; UL428, CSA 22.2
- Alimentación de red: 90 V – 264 V AC, 50/60Hz o 110-350 V DC
- Potencia de entrada: 250 VA
- Fusible de 2 A/250 V, tipo F, no reemplazable por el usuario.

### Datos de salida

- Modelo / Tensiones de ensayo:

TRT40A	8, 40, 125 V AC 3x (8, 40, 125)√3 V AC
TRT43A	1, 8, 40, 125 V AC 3x (1, 8, 40, 125)√3 V AC

### Medidas

- rango de medida de relación: 0,8 – 50.000
- resolución de relación: 5 dígitos
- Precisión típica de relación:

@ 125 V AC	@ 40 V AC
0,8 – 999: ±0,05%	0,8 – 999: ±0,05%
1.000 – 3.999: ±0,05%	1.000 – 3.999: ±0,1%
4.000 – 14.999: ±0,1%	4.000 – 14.999: ±0,2%
15.000 – 19.999: ±0,2%	15.000 – 19.999: ±0,3%
20.000 – 50.000: ±0,25%	

@ 8 ó 10 V AC	@ 1 V AC
0,8 – 999: ±0,05%	0,8 – 999: ±0,05%
1.000 – 3.999: ±0,1%	1.000 – 3.999: ±0,1%
4.000 – 14.999: ±0,2%	

- rango de corriente de excitación: 0 – 2 A

- resolución de la corriente de excitación:

0,0000 – 9,9999 mA: 0,1 μA
10,000 – 99,999 mA: 1 μA
100,00 – 999,99 mA: 10 μA
1,0000 – 2,0000 A: 100 μA

- Precisión típica de la corriente de excitación:  
± (0,25% + 500 μA)

- Rango de ángulo de fase: 0 – 360°
- Resolución del ángulo de fase: 0,01°
- Precisión típica del ángulo de fase: ±0,05°

### Pantalla

- Pantalla LCD de 20 caracteres por 4 líneas:
- Pantalla LCD con retroiluminación, visible a la luz del sol

### Interfaz

- USB (estándar)
- RS232 (opcional)

### Almacenaje de datos

El TRT4X puede almacenar hasta 10.000 resultados de ensayo

**Condiciones ambientales**

- Temperatura de operación:  
-10°C- +55°C
- Almacenaje y transporte :  
-40°C- +70°C
- Humedad relativa 5%-95%, sin condensación

**Dimensiones y peso**

- Dimensiones (Largo x Ancho x Profundo)  
480x 190 x 385 mm
- Peso: 9 kg

**Garantía**

- 3 años

**Impresora (opcional)**

- Impresora térmica incorporada
- Anchura del papel 112 mm
- Temperatura de operación de la impresora  
0°C- +50°C
- La calidad de la impresora queda garantizada dentro del rango de 5°C + 40°C y 20-85% de humedad relativa, sin condensación

**Normas Aplicables**

- Instalación/sobretensión: categoría II
- Polución: grado 2
- Seguridad: LVD 2006/95/EC (Conformidad CE)  
Norma EN61010-1: 2001
- EMC: Directiva 2004/108/EC (Conformidad CE)  
Norma EN 61326-1:2006

**Datos técnicos del CVT40****Datos de entrada**

- Alimentación: solo desde el equipo asociado TRT4x, mediante los cables de conexión suministrados
- Tensión de entrada máxima: 125 V AC
- Frecuencia: 50/60 Hz

**Datos de salida**

- Tensión de salida máxima 5 kV AC

**Medida**

- Rango de relación 40:1
- Precisión de relación  $\pm 0,5\%$  de la relación
- Capacidad de excitación máxima: 0,02  $\mu$ F

**Condiciones ambientales**

- Temperatura de operación: -10°C +55°C
- Temperatura de almacenaje y transporte: -40°C +70°C
- Humedad relativa: 5%-95% sin condensación

**Dimensiones y peso**

- Dimensiones (An x Al x Pr): 223 x 260 x 284 mm
- Peso: 10 kg

**Normas Aplicables**

- Instalación/sobretensión: categoría II
- Polución: grado 2
- Seguridad: LVD 2014/35/EU (Conformidad CE)  
Norma EN61010-1: 2001
- EMC: Directiva 2014/30/EU (Conformidad CE)  
Norma EN 61326-1:2006

*Todas estas especificaciones son válidas para una temperatura ambiente de +25 °C y con los accesorios recomendados.  
Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso*

## Información de pedido

<b>Equipo</b>
El TRT40A medidor de relación de transformación verdaderamente trifásico
El TRT43A medidor de relación de transformación verdaderamente trifásico
<b>Accesorios incluidos</b>
Software DV-Win con cable USB
Cable de 5 m de control del conmutador de tomas
Cable de alimentación
Cable de puesta a tierra (PE)
<b>Accesorios recomendados</b>
Conjunto de cables del devanado de AT, 4 x 10m con pinzas TTA (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables del devanado de BT, 4 x 10m con pinzas TTA (compatible con serie TWA y TRT)
Maleta de plástico para cables – tamaño grande
Maleta de transporte
<b>Accesorios opcionales</b>
Conjunto de cables del devanado de AT, 4 x 5m con pinzas TTA (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables del devanado de BT, 4 x 5m con pinzas TTA (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables del devanado de AT, 4 x 15m con pinzas TTA (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables del devanado de BT, 4 x 15m con pinzas TTA (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables del devanado de AT, 4 x 20m con pinzas TTA (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables del devanado de BT, 4 x 20m con pinzas TTA (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables de extensión de AT, 4 x 5 m de AT (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables de extensión de BT, 4 x 5 m de BT (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables de extensión de AT, 4 x 10 m de AT (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables de extensión de BT, 4 x 10 m de BT (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables de extensión de AT, 4 x 15 m de AT (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables de extensión de BT, 4 x 15 m de BT (compatible con serie TWA y TRT)
Conjunto de cables del devanado de AT, 4 x 5m con pinzas TTA (solo para TRT)
Conjunto de cables del devanado de BT, 4 x 5m con pinzas TTA (sólo para TRT)
Conjunto de cables del devanado de AT, 4 x 10m con pinzas TTA (sólo para TRT)
Conjunto de cables del devanado de BT, 4 x 10m con pinzas TTA (sólo para TRT)
Conjunto de cables del devanado de AT, 4 x 15m con pinzas TTA (sólo para TRT)
Conjunto de cables del devanado de BT, 4 x 15m con pinzas TTA (sólo para TRT)
Conjunto de cables de extensión de AT, 4 x 5 m de AT (sólo para TRT)
Conjunto de cables de extensión de BT, 4 x 5 m de BT (sólo para TRT)
Conjunto de cables de extensión de AT, 4 x 10 m de AT (sólo para TRT)
Conjunto de cables de extensión de BT, 4 x 10 m de BT (sólo para TRT)
Conjunto de cables de extensión de AT, 4 x 15 m de AT (sólo para TRT)
Conjunto de cables de extensión de BT, 4 x 15 m de BT (sólo para TRT)
Maleta de plástico para cables – tamaño pequeño
Maleta de plástico para cables – tamaño medio
Maleta de plástico con ruedas para cables – tamaño medio
Maleta de plástico con ruedas para cables – tamaño grande
Maleta de transporte de plástico
Maleta de transporte de plástico con ruedas
Impresora térmica incorporada de 112 mm
Rollo de papel térmico de 112 mm
Módulo de comunicación por Bluetooth
Convertidor de 12 V DC a 230 V AC, 50 Hz
Calibrador de verificación TRTC
Conjunto de cables de medida, 4 x 1 m de AT con conectores tipo banana
Conjunto de cables de medida, 4 x 1 m de BT con conectores tipo banana
Transformador de Extensión CVT40
Conjunto de cables de alta tensión 2x 10 m
Conjunto de cables de alta tensión 2x 15 m

Conjunto de cables de alta tensión 2x 20 m
Conjunto de cables de ensayo H para conectar el TRT4x, 2 x 5 m
Bolsa de cables
Módulo de interconexión seguro TWA-TRT con cable de tierra
Conexión H entre equipo y módulo de interconexión, 4 x 0,8 m
Conexión X entre equipo y módulo de interconexión, 4 x 0,8 m



**Conjunto de cables de ensayo de devanado de AT**



**Conjunto de cables de ensayo de devanado de BT**



**Maleta de plástico para cables**



**Maleta de transporte**



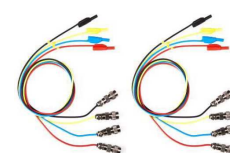
**Transformadore de extensión CVT40**



**Cables de alta tensión**



**Calibrador de Verificación TRTC**



**Cables TRTC con conectores tipo banana**

#### Contacto:

#### MARTIN BAUR, S.A.

c/Torrent d'En Negre 1, local 8C  
08970 Sant Joan Despí (Barcelona)  
Tel: +34 932046815  
[martinbaur@martinbaur.es](mailto:martinbaur@martinbaur.es)

**BAUR**  
MARTIN BAUR S.A.