

# Medidor de relación de transformación de transformadores trifásicos TRT serie avanzada

- Tensiones de prueba monofásicas de hasta 500 V CA
- Tensiones de prueba trifásicas de hasta  $3 \times 290 \sqrt{3}$  V CA
- La mejor precisión de la relación de espiras 0,03%
- Pantalla grande táctil de 10,1" o 7"
- Detección automática del grupo vectorial
- Unidad de control de cambiador de tomas incorporada
- Cables de prueba intercambiables con el dispositivo TWA



## Descripción

Los instrumentos de la TRT serie avanzada son equipo de prueba totalmente automático, trifásico y diseñado especialmente para medir la relación de las espiras, el cambio de fase y la medición de la corriente de excitación de los transformadores de potencia y de distribución. El TRT determina la relación de las vueltas de transformador aplicando tensiones a través de los devanados de alta tensión, midiendo con precisión los voltajes a través de los devanados de transformador sin carga y luego mostrando la relación de estos voltajes.

El TRT se basa en una tecnología de vanguardia y utiliza la técnica más avanzada disponible en la actualidad. El equipo de prueba puede usarse para probar transformadores monofásicos y trifásicos, tanto con y sin cambiador de tomas de acuerdo con los requisitos de la norma IEC 60076-1.

Para una medición trifásica, el equipo de prueba se conecta a las tres fases de un transformador. Si se seleccionan los diagramas vectoriales específicos para diferentes tipos de transformadores, el TRT ejecutará una prueba específica para cada tipo de transformador (es decir, monofásico delta a estrella, estrella a delta, delta a delta, estrella a estrella, delta a zig-zag, etc.) sin necesidad de cambiar los cables de conexión de prueba. Además, puede

realizar la prueba con la tensión de prueba trifásica, permitiendo probar cualquier tipo de transformador. Después de la prueba, el instrumento muestra una relación de vueltas, cambio de fase y corriente de excitación obtenida con voltajes de prueba monofásicos y / o trifásicos.

El TRT permite a los usuarios la introducción de las tensiones desde la placa de identificación para el cálculo de la desviación de relación de vueltas. Esta función elimina cualquier error causado por el cálculo manual de operador. El TRT también compara el resultado de la prueba con la relación de placa de identificación e imprime el porcentaje (%) de error para cada prueba.

Los mensajes de condiciones de funcionamiento o mensajes de error identifican condiciones de las pruebas incorrectas, problemas de funcionamiento anormales o problemas de transformador. El TRT tiene una capacidad muy alta para cancelar las interferencias electrostáticas y electromagnéticas en los campos eléctricos de AT. Esto se consigue mediante una filtración muy eficiente. La filtración se realiza utilizando las soluciones propietarias de diseño de hardware y software.

## Aplicación

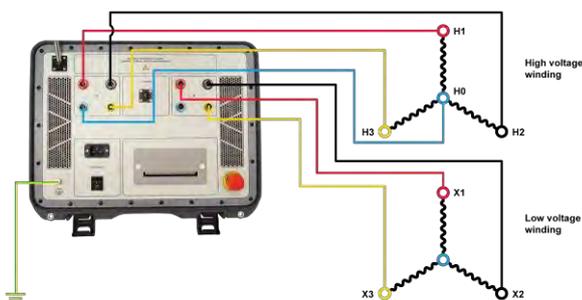
La lista de las aplicaciones del instrumento incluye:

- Medición de relación de transformación
- Cálculo de la desviación de relación de transformación
- Medición de la corriente de excitación
- Medición del ángulo de fase
- Detección automática del grupo vectorial
- Verificación del proceso de desmagnetización
- Prueba de equilibrio magnético

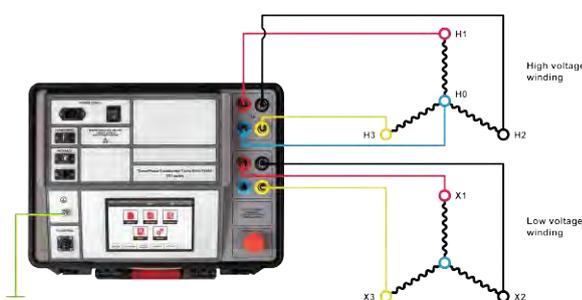
## Conexión del TRT al objeto de prueba

### Transformador trifásico

El TRT está programado para probar automáticamente la relación de las espiras, el cambio de fase y la corriente de excitación de los tipos de transformadores de potencia y distribución definidos por las normas CEI/IEC, IEEE y ANSI. Usando dos juegos de cuatro cables, todos los bujes del lado primario y secundario están conectados de sólo una vez.



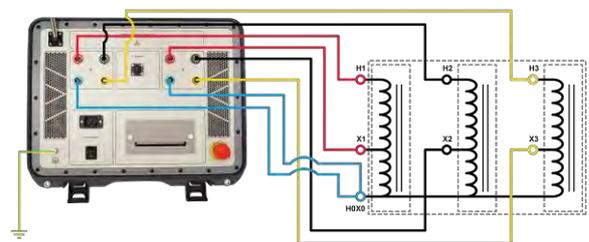
Conexión del TRT500 a un transformador trifásico



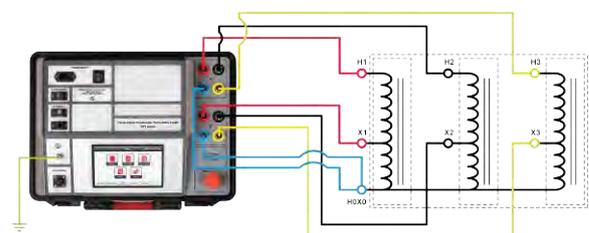
Conexión del TRT400, TRT250, TRT100 a un transformador trifásico

### Autotransformador trifásico

El TRT también está programado para probar automáticamente la relación de las espiras, el cambio de fase y la corriente de excitación de los tipos de autotransformadores definidos por las normas CEI/IEC, IEEE y ANSI. Usando dos juegos de cuatro cables, todos los bujes del lado primario y secundario están conectados de sólo una vez.



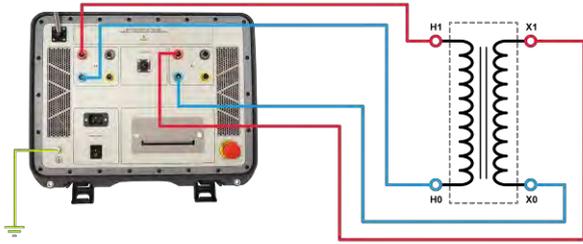
Conexión del TRT500 a un autotransformador trifásico



Conexión del TRT400, TRT250, TRT100 a un autotransformador trifásico

### Transformador monofásico

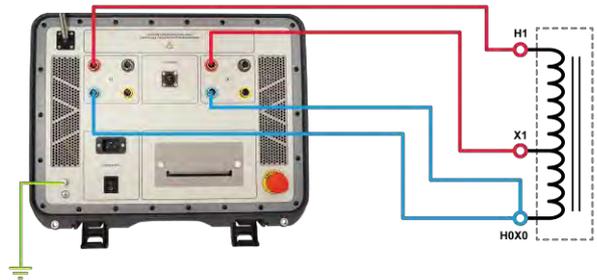
Aunque es un dispositivo trifásico, el TRT es capaz de probar transformadores monofásicos. Una parte del conjunto de cables para transformadores / autotransformadores trifásicos se puede utilizar para este fin.



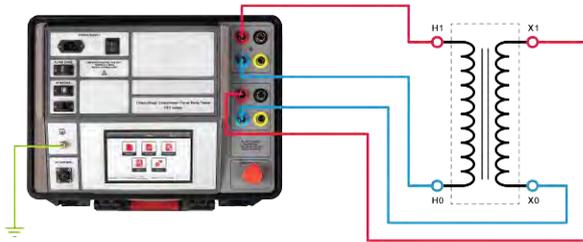
Conexión del TRT500 a un transformador monofásico

### Autotransformador monofásico

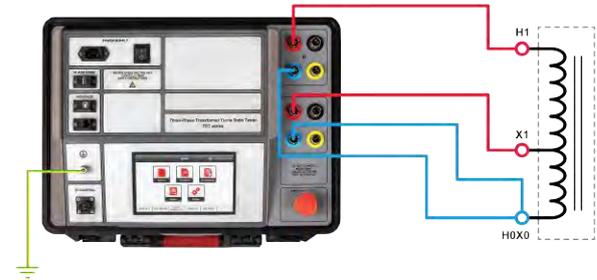
Aunque es un dispositivo trifásico, el TRT es capaz de probar autotransformadores monofásicos. Una parte del conjunto de cables para transformadores / autotransformadores trifásicos se puede utilizar para este fin.



Conexión del TRT500 a un autotransformador monofásico



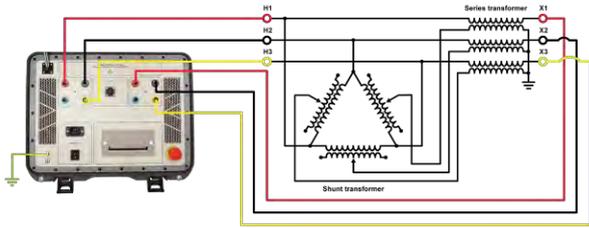
Conexión del TRT400, TRT250, TRT100 a un transformador monofásico



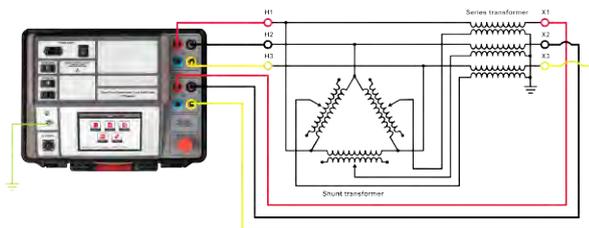
Conexión del TRT400, TRT250, TRT100 a un autotransformador monofásico

### Transformadores desfasadores

La presencia de la tensión trifásica permite al TRT a probar cualquier tipo de transformador, incluso aquellos con grupos vectoriales irregulares, incluyendo transformadores desfasadores.



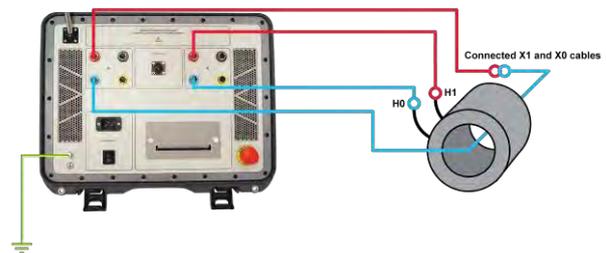
Conexión del TRT500 a un transformador desfasador



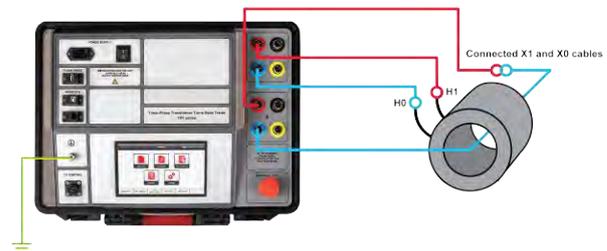
Conexión del TRT400, TRT250, TRT100 a un transformador desfasador

### Transformador de Corriente

El TRT también se puede utilizar para verificar la relación de las espiras y la polaridad de los transformadores de corriente (TC). Los TC son transformadores especialmente contruidos – instrumentos con sólo uno, u ocasionalmente, dos vueltas primarias. La mayoría de vueltas está en el lado "X" (secundario) de los TC. Por este motivo, al verificar los TC, los cables de prueba "X" deben estar conectados al lado primario de un TC. Si no hay terminales primarios, los cables "X" deben ser deslizados a través del núcleo del TC y cortocircuitados.



Conexión del TRT500 a un transformador de corriente amontado



Conexión del TRT400, TRT250, TRT100 a un transformador de corriente amontado

## Ventajas y características

### Tensión de prueba monofásica de hasta 500 V CA

El TRT puede generar la tensión de prueba monofásica utilizando el valor máximo de 500 V CA. Esto proporciona mediciones más precisas en grandes transformadores de potencia y autotransformadores utilizados en la generación y transmisión de energía.

### Tensión de prueba trifásica verdadera

El TRT es un medidor de relación de transformación trifásico. A diferencia de otros probadores denominados como "trifásicos" que permiten conectar sólo tres fases de transformador a la vez, el TRT también tiene la capacidad de producir un voltaje de prueba trifásico, sin necesidad de usar otros dispositivos o módulos adicionales. Esto permite probar cualquier tipo de transformador, incluyendo diseños especiales tales como cambio de fase, horno de arco, transformadores rectificadores, etc. Además de medir una relación de transformación, también puede medir una relación de voltaje de transformadores trifásicos. Mediante la aplicación de una tensión de prueba trifásica y mediante la medición del voltaje trifásico inducido, el TRT es capaz de determinar los cambios de fase reales entre los lados de AT y BT (y no sólo el cambio de 0 ó 180 grados que se obtiene probando transformadores con la prueba monofásica de relación de transformación).

### Precisión

La mayor precisión en el mercado para los tres parámetros medidos - relación de vueltas, corriente de excitación y ángulo de fase - hace más visibles las irregularidades y defectos del transformador potencial.

### Detección de grupo vectorial

El TRT es capaz de detectar automáticamente el grupo vectorial de transformadores trifásicos y auto-transformadores. Esto es posible con y sin software de PC.

### Unidad de control de cambiador de tomas

El TRT tiene una unidad de control de cambiador de tomas incorporada, que permite el funcionamiento remoto del cambiador de tomas en carga. Un solo operador puede realizar pruebas completas muy rápidamente.

### Pantalla grande táctil

El TRT viene equipado con una gran pantalla táctil gráfica de 10,1" (TRT500 modelo) o 7" (TRT400, TRT250 y TRT100 modelos). Esto hace que la preparación de la prueba, la ejecución de la prueba y el análisis de los resultados de la prueba sean lo más fácil posible. La plantilla de prueba se puede preparar y guardar en la oficina, haciendo posible la ejecución de la prueba en el campo con solo unos pocos clics. Todos los resultados de las pruebas se presentan tanto de forma numérica como gráficamente, para un análisis fácil y conveniente.



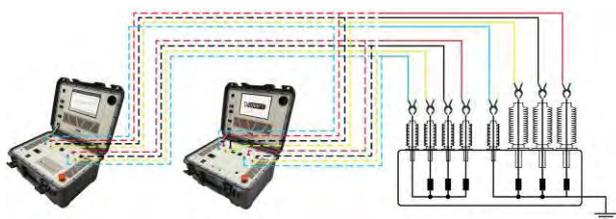
Pantalla de 10,1" del modelo TRT500



Pantalla de 7" de los modelos TRT400, TRT250 y TRT100

### Cables intercambiables con TWA

El TRT utiliza el mismo juego de cables que el Analizador de devanados trifásico TWA. Esto permite una configuración de cable única para realizar 8 pruebas: relación de vueltas, corriente de excitación, ángulo de fase, detección de grupo vectorial, equilibrio magnético, resistencia de devanados, análisis de cambiador de tomas en carga - DVtest, y desmagnetización, haciendo así los TRT y TWA un sistema de medición.



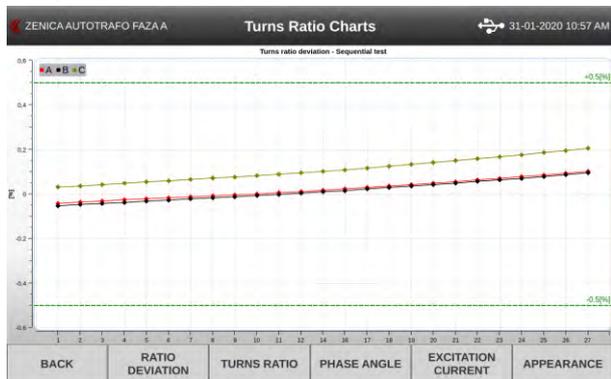
Conexión del TRT500 y TWA500 a un transformador trifásico



Conexión del TRT400 y TWA400 a un transformador trifásico

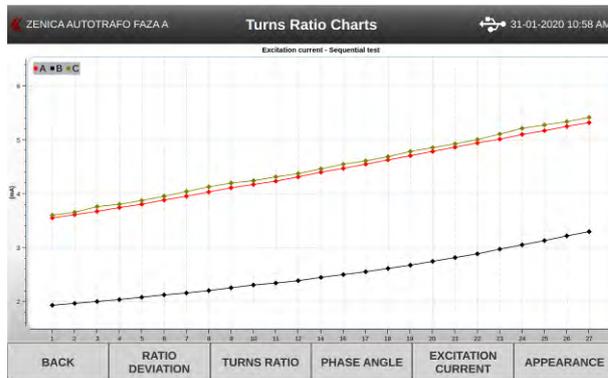
### Prueba automatizada en múltiples posiciones de OLTC

La unidad de control de cambiador de tomas incorporada permite la prueba de relación de vueltas totalmente automática en múltiples posiciones de OLTC. El TRT es capaz de controlar todo el proceso de medición y cambiar los grifos automáticamente.



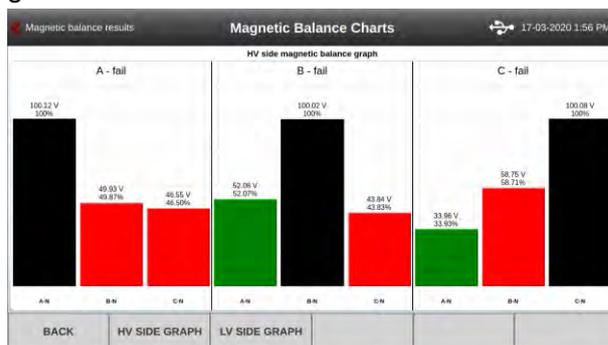
### Resolución

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



### La prueba de equilibrio magnético

Esta prueba ayuda a detectar posibles problemas en el núcleo magnético de transformador. La prueba es completamente automática y no requiere cambios en la configuración de cable comparando con la prueba de relación de vueltas. Los resultados se presentan tanto de forma numérica como gráficamente.



### Memoria

El TRT tiene una tarjeta SD interna de 8 GB de espacio de memoria. Esto permite guardar docenas de miles de resultados y plantillas de prueba.

### USB Flash Drive

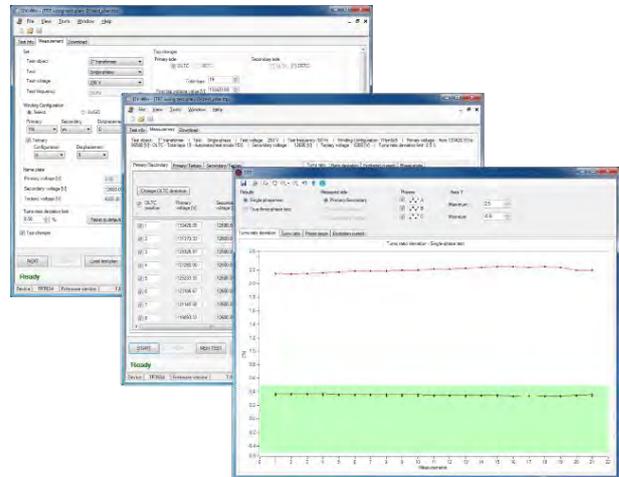
Los resultados también se pueden exportar a una memoria USB a través de una unidad flash USB integrada para su análisis posterior y procesamiento con el potente software Amperis-Win. Las plantillas de prueba creadas en el software Amperis-Win se pueden importar desde una memoria USB a través de esta unidad flash USB integrada.

### Impresora incorporada

Una impresora térmica incorporada de 112 mm es un accesorio opcional.

### Amperis-Win Software

El software Amperis-Win está incluido en el precio de la compra, y todas sus actualizaciones son gratuitas. El software permite el control total de las funciones del TRT desde un PC, también como la creación y grabación de las plantillas de prueba. Todos los resultados se presentan numéricamente y gráficamente, para un análisis fácil y conveniente. Los resultados de las pruebas se pueden exportar directamente a una hoja Excel. El informe de prueba personalizado puede ser generado, editado, guardado en varios formatos de archivo,



## Datos técnicos

### Alimentación de red

- Conexión según IEC/EN60320-1; UL498, CSA 22.2
- Alimentación de red: 90 – 264 V CA, 50/60 Hz
- Potencia de entrada: 250 VA
- Fusible: 2 A / 250 V, tipo F, no reemplazable por el usuario

### Medición de relación

- Rango: 0,8 – 50 000
- Resolución: 5 dígitos
- Precisión típica:

<b>@500, 430 &amp; 250 V CA</b>	<b>@170, 100 &amp; 80 V CA</b>
---------------------------------	--------------------------------

0,8 – 999:  $\pm 0,03\%$

0,8 – 999:  $\pm 0,05\%$

1 000 – 3 999:  $\pm 0,05\%$

1 000 – 3 999:  $\pm 0,05\%$

4 000 – 14 999:  $\pm 0,05\%$

4 000 – 14 999:  $\pm 0,1\%$

15 000 – 19 999:  $\pm 0,05\%$

15 000 – 19 999:  $\pm 0,2\%$

20 000 – 50 000:  $\pm 0,1\%$

20 000 – 50 000:  $\pm 0,25\%$

**@40 V CA**

**@10 & 8 V CA**

0,8 – 999:  $\pm 0,05\%$

0,8 – 999:  $\pm 0,05\%$

1 000 – 3 999:  $\pm 0,1\%$

1 000 – 3 999:  $\pm 0,1\%$

4 000 – 14 999:  $\pm 0,2\%$

4 000 – 15 000:  $\pm 0,2\%$

15 000 – 20 000:  $\pm 0,3\%$

**@1 V CA**

0,8 – 999:  $\pm 0,05\%$

1 000 – 4 000:  $\pm 0,1\%$

### Medición de corriente de excitación

- Rango: 0 – 2 A
- Resolución:
 

0,0000 – 9,9999 mA	0,1 $\mu$ A
10,000 – 99,999 mA	1 $\mu$ A
100,00 – 999,99 mA	10 $\mu$ A
1,0000 – 2,0000 A	100 $\mu$ A
- Precisión típica:  $\pm(0,25\% \text{ rdg} + 0,5 \text{ mA})$

### Medición de ángulo de fase

- Rango: 0 – 360°
- Resolución: 0,01°
- Precisión típica:  $\pm 0,05^\circ$

### Tensiones de prueba

- TRT500: 1, 8, 10, 40, 80, 100, 170, 250, 430, 500 V CA
- TRT400: 1, 8, 10, 40, 80, 100, 170, 250, 430 V CA
- TRT250: 1, 8, 10, 40, 80, 100, 170, 250 V CA
- TRT100: 1, 8, 10, 40, 80, 100, 170 V CA

### Pantalla (TRT500)

- Pantalla táctil gráfica de 10,1"

### Pantalla (TRT400, TRT250, TRT100)

- Pantalla táctil gráfica de 7"

### Interfaz

- Ethernet
- USB

### Almacenamiento de datos

- Tarjeta SD de 8 GB

### Condiciones ambientales

- Temperatura de funcionamiento: -10 °C – +55 °C
- Temperatura de almacenamiento y transporte: -40 °C – +70°C
- Humedad: 5% – 95% de humedad relativa, sin condensación

### Dimensiones y peso (TRT500)

- Dimensiones (Al x An x Pr): 505 x 257 x 409 mm
- Peso: 10,5 kg

### Dimensiones y peso (TRT400, TRT250, TRT100)

- Dimensiones (Al x An x Pr): 478 x 194 x 390 mm
- Peso: 9 kg

### Garantía

- 3 años

### Impresora (opcional)

- Impresora térmica incorporada
- Ancho del papel 112 mm
- Temperatura de funcionamiento: 0 °C – +50 °C
- La densidad de la impresora está garantizada en esta gama: +5 °C – +40 °C, 20 – 85% de humedad relativa, sin condensación

### Estándares aplicables

- Instalación/sobretensión categoría: II
- Polución grado: 2
- Seguridad: LVD 2014/35/EU (Conformidad CE) Standard EN 61010-1:2010
- EMC: Directiva 2014/30/EU (Conformidad. CE) Standard EN 61326-1:2013

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.



Juego de cables de prueba de devanados H

Juego de cables de prueba de devanados X

Caja de Transporte (para TRT400, TRT250, TRT100)

Caja de transporte de plástico (para TRT400, TRT250, TRT100)

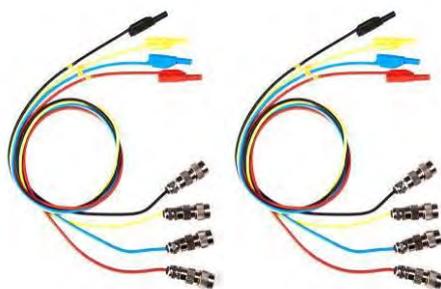


Caja de cables plástico - tamaño grande

Caja de plástico con ruedas - tamaño grande

Caja de cables plástico - tamaño mediano

Caja de cables plástico con ruedas - tamaño medio



TRTC Calibrador

TRTC cables con conectores banana

Bolsa para cables

## TRT serie avanzada - Modelos

### TRT500

	<p><b>La tensión de prueba más alto:</b> 500 V AC</p> <p><b>Tamaño de la pantalla:</b> 10,1"</p>	<p><b>Dimensiones (Al x An x Pr):</b> 505 x 257 x 409 mm</p> <p><b>Peso:</b> 10,5 kg</p>
---	--	--

### TRT400

	<p><b>La tensión de prueba más alto:</b> 430 V AC</p> <p><b>Tamaño de la pantalla:</b> 7"</p>	<p><b>Dimensiones (Al x An x Pr):</b> 478 x 194 x 390 mm</p> <p><b>Peso:</b> 9 kg</p>
--	---	---

### TRT250

	<p><b>La tensión de prueba más alto:</b> 250 V AC</p> <p><b>Tamaño de la pantalla:</b> 7"</p>	<p><b>Dimensiones (Al x An x Pr):</b> 478 x 194 x 390 mm</p> <p><b>Peso:</b> 9 kg</p>
---	---	---

### TRT100

	<p><b>La tensión de prueba más alto:</b> 170 V AC</p> <p><b>Tamaño de la pantalla:</b> 7"</p>	<p><b>Dimensiones (Al x An x Pr):</b> 478 x 194 x 390 mm</p> <p><b>Peso:</b> 9 kg</p>
---	---	---