

TETTEX 2293

Analizador Automático de Devanados de Transformador

El instrumento 2293 es un analizador automático de devanados, optimizado para realizar los ensayos de rutina y mantenimiento en transformadores trifásicos de potencia y distribución.

Su combinación única de ensayos de: resistencia de devanados, relación de transformación, resistencia dinámica, desmagnetización del núcleo, detección del conexionado del transformador, desplazamiento de fase arbitrario, balance magnético, impedancia de cortocircuito, ensayo de calentamiento (incremento de temperatura y curva de enfriamiento), lo convierten en el equipo de ensayo más rápido del mercado.

Con una única conexión para todo el circuito de ensayo, reduce drásticamente el tiempo de ensayo. Una vez conectado el instrumento al objeto de ensayo, se pueden hacer todos los ensayos sin necesidad de ninguna reconexión.

Su método interno de magnetización de devanados simultáneo, garantiza una medida de resistencia rápida y precisa. Se logran medidas estables, incluidos los grandes transformadores de potencia con los devanados de baja tensión en triángulo.

Un método progresivo de medida de relación de transformación, garantiza obtener resultados cerca de su valor nominal, incluidos los grandes transformadores de potencia con devanado terciario.

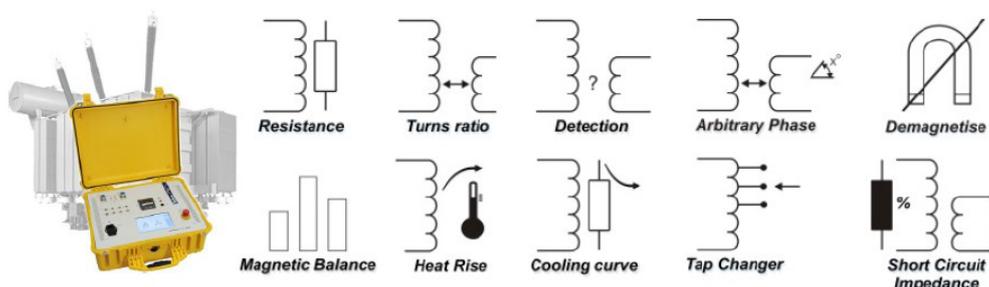
La medida de la resistencia dinámica del cambiador de tomas, nos ofrece un ensayo eficiente y fiable del estado del cambiador de tomas en carga del transformador.

La función de desmagnetización elimina la remanencia magnética en el núcleo del transformador después de ensayar con Tensión DC, ensayo de impulsos, o de un arco. La remanencia magnética puede ser la causa de fallos en la medida, altas corrientes de entrada y operaciones incorrectas de protección de relés.

El ensayo de impedancia de cortocircuito a baja corriente nos ayuda en la localización de daños de tipo mecánico.

Además, el ensayo de balance magnético puede detectar faltas en el núcleo magnético del transformador.

La seguridad del operador está garantizada por un botón de emergencia, y un circuito de descarga activa de última tecnología y con un indicador de "Precaución" que continúa trabajando incluso sin alimentación principal. Se puede añadir un conector interlock de seguridad opcional.





Características:

- Instrumento para la medida de: resistencia de devanados del transformador, relación de transformación, resistencia dinámica en el cambiador de tomas, detección del grupo del transformador, desplazamiento de fase arbitrario, desmagnetización, impedancia de cortocircuito, balance magnético, ensayo de calentamiento (incremento de temperatura y curva de enfriamiento), en un único analizador.
- Configuración sencilla, mediante un simple sistema de conexión: una vez conectado se pueden ensayar todas las fases y devanados.
- Fácil de usar mediante la visualización gráfica completa y su pantalla táctil.
- Método de magnetización simultánea de devanados único, para la medida de resistencia, que equivale a un instrumento tradicional con corriente de ensayo de 100 A.
- Ensayo automático del cambiador de tomas mediante la lectura de la resistencia dinámica (dispone de un controlador del cambiador de tomas opcional).
- Proceso de ensayo avanzado para la medida de relación de transformación y desplazamiento de fase, que permite el ensayo en transformadores con desplazamiento de fase no regular.
- Función de desmagnetización, devuelve al transformador a un estado de desmagnetización después del ensayo.
- Ensayo automático de balance magnético para detectar faltas en el núcleo magnético del transformador.
- Ensayo de impedancia de cortocircuito a baja corriente, para detectar daños magnéticos. Señal para el control del cambiador de tomas.
- Transferencia de datos mediante una memoria USB o en una red LAN.

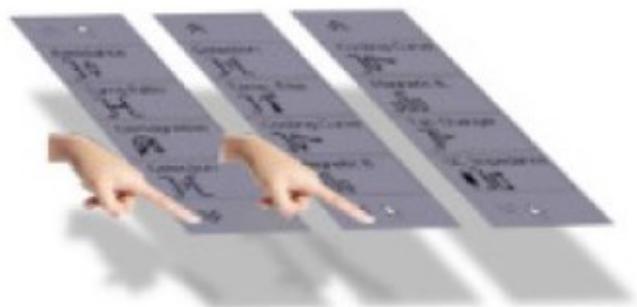
Aplicaciones:

El 2293 es una herramienta de ensayo para fábrica, ensayos de aceptación y para mantenimiento de:

- Transformadores de potencia y distribución.
- Todo tipo de devanados de Alta Tensión.

Equipo multifunción:

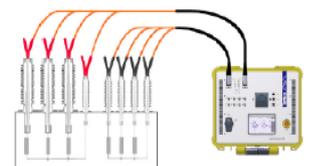
- Relación de transformación.
- Resistencia de devanados.
- Desmagnetización.
- Resistencia dinámica del cambiador de tomas.
- Impedancia de cortocircuito.
- Balance magnético.
- Ensayo de aumento de temperatura.
- Medida de la curva de enfriamiento.



Todos los ensayos se realizan sin reconectar los cables de medida (excepto el ensayo de impedancia de cortocircuito.)

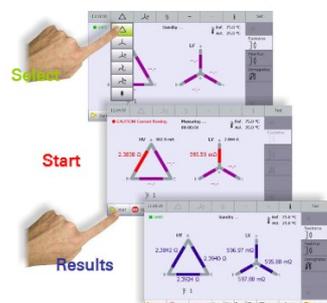
Ensayo totalmente automático:

Una vez conectados los cables en el objeto de ensayo, el instrumento tomará las medidas de relación automáticamente de ambos devanados y en todas las tomas. Una vez terminado el ensayo y sin necesidad de reconectar nada, podemos hacer el ensayo de resistencia. Para terminar con la función de desmagnetización, devolvemos al transformador a un estado desmagnetizado. Además se pueden hacer los ensayos de resistencia dinámica y balance magnético para obtener mayor información. Una persona puede hacer todos los ensayos al transformador, en una fracción de tiempo, comparando con los equipos tradicionales.



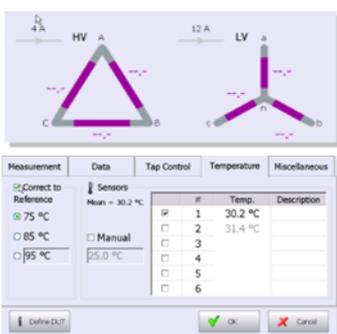


Resistencia de Devanados:



El método de magnetización de devanados simultáneo junto a la fuente de alimentación integrada de DC, garantizan una medida rápida y precisa de la resistencia de devanados. La interface gráfica de pantalla táctil de 7" guía al operador para realizar el ensayo de forma sencilla.

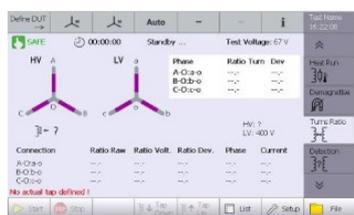
Elegimos el objeto de ensayo pulsando sobre el icono apropiado y pulsamos en "Start", entonces la unidad visualiza cada ciclo de ensayo y muestra los resultados gráficos en la pantalla o en un formato de lista.



Se pueden seleccionar corrientes independientes para cada devanado, que garantizan resultados fiables incluso en transformadores con grandes diferencias entre devanados.

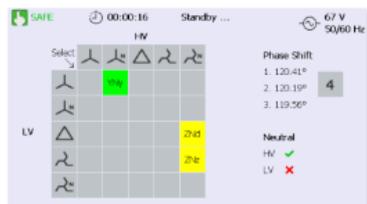
Con la sonda de temperatura opcional (tanto para líquidos como magnética), las medidas son automáticamente referenciadas para cualquier temperatura de referencia (por ejemplo 75°C).

Medida de Relación de Transformación (opcional)



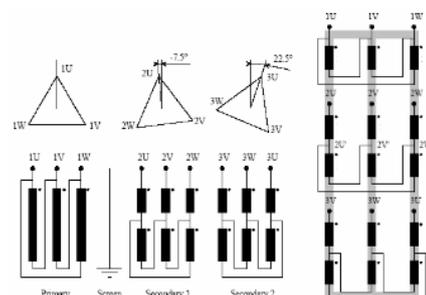
La fuente de alimentación AC integrada en el equipo 2293, permite una medida completa y automática de la relación de transformación, de relación de tensión, del ratio de desviación, el desplazamiento de fase y la corriente de excitación de los transformadores.

El algoritmo especial desarrollado para la medida de relación, incluye un modo de compensación que reduce la influencia de la pérdida de flujo, mientras se aplica poco voltaje, dando como resultado un valor de lectura muy cercano al valor de relación nominal.



El software de detección del tipo de conexión trabaja como si de la placa de características se tratara. Ayudándonos a conocer la configuración correcta del transformador, mostrándonos los distintos tipos de conexión y eliminando los grupos vectores falsos durante el proceso de detección automático.

Medida de transformadores con desplazamiento de fase arbitrario (Opcional)

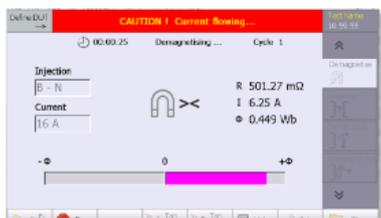


El desplazamiento de fase arbitrario o aquellos que no siguen los desfases de 30° entre los devanados primario y secundario son muy comunes en transformadores especiales como, desplazadores de fase, rectificadores/hornos, y transformadores rectificadores.

Con la opción de software de desplazamiento de fase arbitrario (clave de software 2293/SKAP), el instrumento 2293 puede medir relaciones de espiras y tensión, desplazamiento de fase y corrientes de excitación de los transformadores especiales.



Función de desmagnetización



Al aplicar una corriente DC a un objeto de ensayo inductivo, tipo transformador de potencia, se magnetiza el núcleo. La remanencia magnética va a tener un efecto adverso en otros tipos de ensayos y medidas. El 2293 incluye una característica de desmagnetización que elimina por completo la remanencia magnética. Seleccionamos el objeto de ensayo y después tocamos sobre el icono adecuado y pulsamos “Start”. La unidad nos indica visualmente el ciclo mientras se produce la desmagnetización, hasta que consigue una desmagnetización del núcleo perfecta.

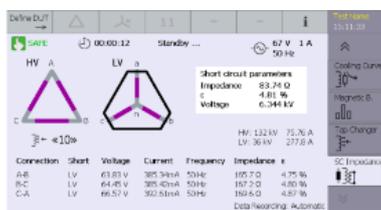
Después de desconectar un transformador de potencia o distribución de la red, o después de aplicar al transformador una corriente DC (por ejemplo después de una medida de resistencia), probablemente el núcleo del transformador permanezca magnetizado. Esta magnetización del núcleo genera altas corrientes cuando se vuelve a conectar el transformador a la red.

También este efecto de remanencia magnética tiene efectos adversos en otras medidas del tipo FRA o TTR.

El 2293 incluye la característica de desmagnetización completa, que elimina el remanente magnético. Seleccionando el devanado donde aplicar la desmagnetización y pulsando sobre el botón “start” la unidad visualiza el ciclo de desmagnetización completo y realiza la desmagnetización completa del núcleo en segundos.

Impedancia de Cortocircuito (Opcional)

El ensayo de impedancia de cortocircuito es un ensayo de rutina que se aplica a todos los transformadores después de su fabricación y se incluye en la placa de características del transformador.

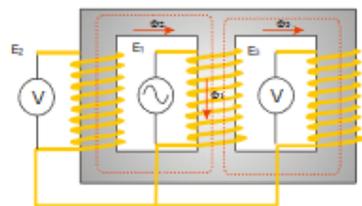


Los cambios de la impedancia de cortocircuito durante la vida del transformador nos indican daños de tipo mecánico.

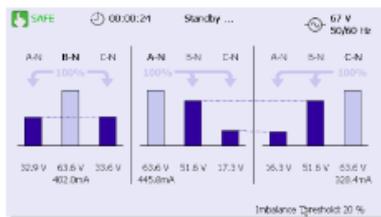
El instrumento 2293 realiza el ensayo de impedancia de cortocircuito a baja tensión en transformadores de potencia y distribución y calcula el equivalente trifásico de la impedancia de cortocircuito, para poder comparar el valor de la lectura con los resultados de ensayos anteriores o con el valor de la placa de características.

Ensayo de Balance Magnético (Opcional)

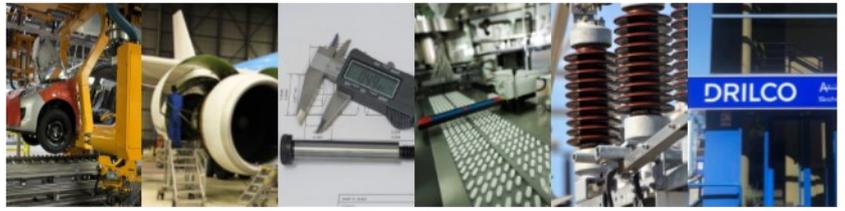
El ensayo de balance magnético se realiza para detectar faltas en el núcleo magnético. El ensayo comprueba los cambios en la reluctancia (resistencia magnética) del circuito magnético causada por defectos en la estructura del núcleo magnético, desplazamientos o cambio de forma de los devanados o faltas en el aislamiento interno de las espiras.



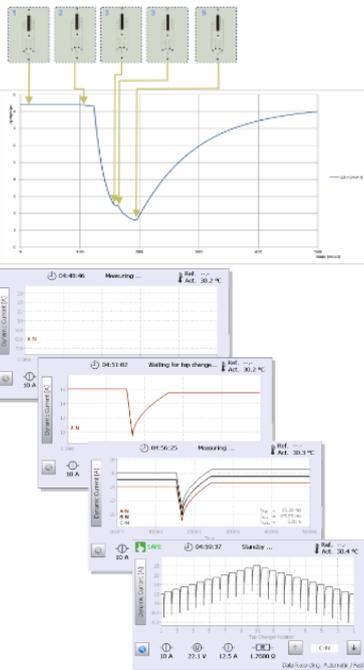
El ensayo se aplica en transformadores trifásicos, aplicando una tensión en una de las fases y midiendo la tensión en las otras dos. La tensión inducida dependerá de las posiciones extremas en el núcleo como describe la siguiente tabla.



	Fase Izquierda	Fase Central	Fase Derecha
Tensión Fase Izquierda	100%	66 %	33 %
Tensión Fase Central	50 %	100 %	50 %
Tensión Fase Derecha	33%	66 %	100 %



Ensayo de Resistencia Dinámica en el cambiador de tomas (Opcional)



La principal función del cambiador de tomas en carga es la de conmutar entre las distintas tomas sin interrumpir la corriente. El equipo 2293 registra la corriente mientras trabaja el cambiador de toma y guarda los resultados a una velocidad de muestreo dada.

Las discontinuidades o las desviaciones entre las diferentes tomas se consideran como faltas en el cambiador de tomas.

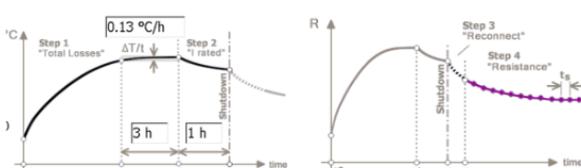
El ensayo del cambiador de tomas con el 2293 es totalmente automático y sin necesidad de reconexión. Con el control del cambiador de tomas (Opcional) nos permite realizar la secuencia de ensayo totalmente, sin que el operador tenga que realizar ningún trabajo, solo supervisión.

Los cálculos de los parámetros de la curva principal como el tiempo de subida, tiempo de bajada o Delta para la detección de fallos se realizan automáticamente.

Ensayo de Calentamiento

El ensayo de calentamiento tiene dos pasos:

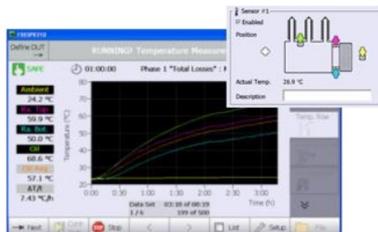
1. Aumento de temperatura: se hace que el transformador trabaje a pérdidas nominales aumentando la temperatura.
2. Curva de enfriamiento: se desconecta el transformador y se mide la resistencia de los devanados.



El instrumento 2293 hace las medidas en los dos casos. Monitoriza la temperatura del transformador durante el aumento de temperatura y toma las medidas de la resistencia de los devanados de AT y BT simultáneamente durante la curva de enfriamiento.

La conexión de las sondas de temperatura para el paso de aumento de temperatura (opcional) es muy sencilla. El instrumento dispone de 6 entradas, que mediante la caja de extensión (2293/TEMP) pueden llegar hasta 30 sondas de temperatura. Las sondas magnéticas y de líquidos (2292/TEMP2, 2293/TEMP1) se conectan fácilmente al transformador. La configuración de éstas se hace de forma gráfica en el instrumento (aceite, parte superior del radiador, parte inferior del radiador, ambiente, etc.).

Están incluidos en el software de control ensayos preconfigurados según las normas ANSI e IEC, calculando la temperatura del transformador en tiempo real e informando de cuando se consigue la estabilización.



Las medidas de resistencia en los lados de AT y BT se hacen de forma precisa y simultánea en el paso de medida de la curva de enfriamiento. El instrumento nos proporciona adquisiciones precisas y eficientes de los puntos necesarios permitiendo al usuario dibujar la curva de enfriamiento necesaria. Los resultados son fácilmente exportables a archivos CSV, para calcular la temperatura de los devanados en el proceso de datos.



El mantenimiento del transformador **de hecho fácil:**



		Winding analyzer 2293	Midas micro 2883
Winding resistance		○	
Turns ratio		○	
Demagnetisation		○	
Dissipation Factor (tan δ)			○
Short circuit impedance		○	
Arbitrary phase shift		○	
Magnetic Balance		○	
Excitation Current		○	○
Heat Run Test		○	
Tap changer Dyn. Resistance			○

La combinación del analizador de devanados 2293 y el MIDAS micro 2883, son la solución perfecta para el ensayo completo de un transformador.

Los formatos de datos compatibles entre las dos unidades permiten el cambio de datos en las dos unidades y los resultados de las medidas pueden ser combinados para su análisis o proceso.

Manejo de datos e informe de ensayos:



El Tettex 2293 permite trabajar con los datos de forma fácil. Los resultados se pueden guardar en una memoria USB o transferirlos a un PC. Además el instrumento se puede conectar vía Ethernet a una red LAN. También incluye una impresora térmica para imprimir los informes una vez concluido el ensayo.

Alcance del suministro:

- Equipo de medida Tettex 2293.
- Juego de 8 cables de 10 m.
- Bolsa de transporte.
- Certificados de calidad.
- Manual de usuario (Inglés).



Control Remoto:

El control remoto se puede realizar mediante el puerto Ethernet.





Versiones:



Versión Portátil

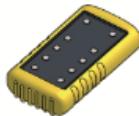
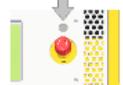


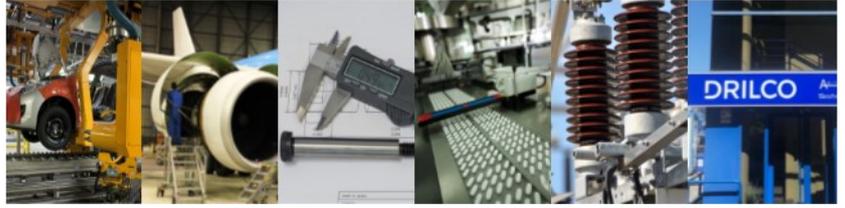
Versión Rack

Claves de software:

2293/SKTTR	Medida de la relación de transformador trifásica para el 2293.
2293/SKAP	Medida del desplazamiento de fase arbitrario para el 2293.
2293/SKTR	Aplicación de aumento de temperatura para el 2293.
2293/SKMB	Balance magnético para el 2293.
22937/SKTC	Ensayo del cambiador de tomas o resistencia dinámica.
22937/SKSC	Ensayo de impedancia de cortocircuito a corriente reducida

Opciones:

	2293/TAP	Control del cambiador de tomas
	2293/TEMP1	Sonda de temperatura para líquidos
	2293/TEMP2	Sonda de temperatura para magnética
	2293/10HV	Extensión de cable 10 metros AT
	2293/10LV	Extensión de cable 10 metros BT
	2293/TEMPEXT	Extensión de puertos de temperatura hasta 8 entradas, se pueden conectar tres extensiones para llegar a 24 sondas en un instrumento 2293
	2293/ITLOCK	Interlock de seguridad externo para detener el ensayo



Especificaciones técnicas:

Medida de Resistencia

Corriente de medida máxima	32 A (seleccionable por el usuario)
Máxima tensión de Carga	100 V
Rango	0.1 $\mu\Omega$... 300 k Ω
Resistencia	Precisión (1)
0.1 $\mu\Omega$... 300 $\mu\Omega$	0.1% \pm 0.5 $\mu\Omega$
300.1 $\mu\Omega$... 30 k Ω	0.1%
30.01 k Ω ... 300 k Ω	1%
Corriente máxima AC	1 A Pico / 700 mA RMS
Tensión máxima AC	95 V Pico / 67 V RMS
Rango	1,0 100.000
Precisión de la Relación	Precisión(1)
1,0 ... 100	0.05%
100 ... 2.000	0.1%
2.000 ... 20.000	1%
20.000 ... 100.000	5%
Medida de la relación de Fase	Precisión Típica (2)
1,0 ... 500	\pm 0.25°
500 ... 10.000	\pm 1.00°
Detección de número de Fase	Precisión (2)
1,0 ... 500	\pm 0.05°

Sonda de Temperatura

Tipo	PT 100 Clase A
Rango de temperatura del sensor	Precisión
-50°C a 200 °C	\pm 0,15° \pm 0,2%t
Rango de medida del equipo	Precisión
-50°C a 200 °C	\pm 0,25°
Tensión	90 VAC ... 264 VAC
Potencia máxima	1 kW
Frecuencia	47 Hz ... 63 Hz

Características ambientales

Temperatura de trabajo	-10°C ... +60°C
Temperatura de almacenamiento	-20°C ... +70°C
Humedad	5% ... 90% Humedad Relativa. sin condensación
Dimensiones	(W x D x H) 521 mm x 425 mm x 216 mm
Peso (2)	17.9 kg

(1) con temperatura entre 0 ... 50°C valor máximo de corriente disponible. (2) temperatura entre 0 ... 50°C a la mayor tensión disponible. (3) Cables de medida no incluidos

General

8 canales de medida, 6 entradas de temperatura, interface gráfico táctil de 7", señal para el cambiador de tomas, impresora interna, conexiones USB y LAN para intercambio de datos.