

FRAX 150

Analizador de Respuesta de Frecuencia de Barrido



- El más alto rango dinámico y precisión de la industria
- PC integrado con una pantalla de potente luz de fondo para su uso con luz de día directa
- La más alta posibilidad de repetibilidad usando práctica confiable de cable e instrumentación de alto rendimiento
- Cumple con todas las normas internacionales para mediciones SFRA
- Análisis avanzado y apoyo de decisión integrados en el software
- Importa datos de otros equipos de prueba FRA

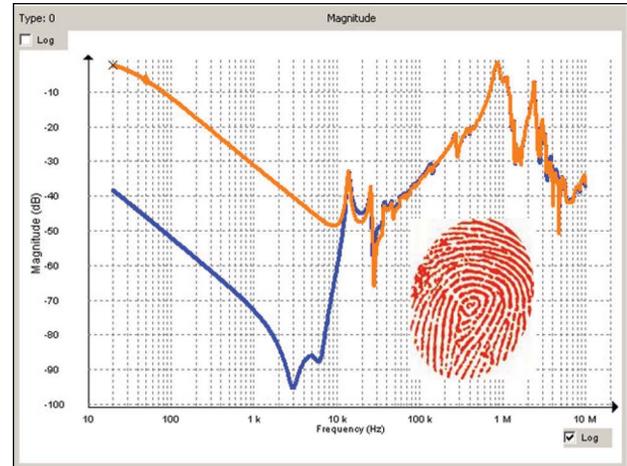
DESCRIPCIÓN

Los transformadores de potencia son algunos de los componentes más vitales en la infraestructura de transmisión y distribución actual. Las fallas de transformadores cuestan enormes cantidades de dinero en apagones inesperados y mantenimientos no programados. Es importante evitar estas fallas y hacer pruebas y diagnósticos confiables y eficientes.

El Analizador de Respuesta de Frecuencia de Barrido FRAX 150 (SFRA) detecta potenciales problemas mecánicos y eléctricos que otros métodos son incapaces de detectar. Las principales empresas de servicio público han estado usando el método FRA durante más de una década. La medición es fácil de ejecutar y capturará una “huella digital” única del transformador. La medición se compara con una “huella digital” de referencia y da una respuesta directa sobre si las partes mecánicas del transformador están o no sin cambios. Las desviaciones indican cambios geométricos y/o eléctricos dentro del transformador.

El FRAX150 detecta problemas como:

- Deformaciones y desplazamientos del devanado
- Espiras cortocircuitadas y devanados abiertos
- Estructuras de fijación sueltas
- Estructuras de fijación dañadas
- Problemas de conexión del núcleo
- Colapsos parciales del devanado
- Bases del núcleo defectuosas
- Movimiento del núcleo
- Core movements



La recolecta de datos sobre la huella digital usando Análisis de Respuesta de Frecuencia (FRA) es una manera fácil de detectar problemas electromecánicos en transformadores de potencia y es una inversión que ahorrará tiempo y dinero.

APLICACIÓN

Los transformadores de potencia están hechos para resistir las fuerzas mecánicas ocasionadas en el transporte y en eventos cuando están en servicio, tales como fallas y relámpagos. Sin embargo, las fuerzas mecánicas pueden exceder los límites especificados durante incidentes graves o cuando la fuerza mecánica del aislante se ha debilitado debido al uso. Una prueba relativamente rápida en la que se compara la respuesta de la huella digital con una respuesta después del evento, permite una decisión confiable sobre si el transformador se puede volver a poner en servicio de forma segura o si se requieren más diagnósticos.

Información básica sobre el método

Un transformador consiste en múltiples capacitancias, inductancias y resistores, un circuito muy complejo que genera una huella digital o firma única cuando se inyectan las señales de prueba a frecuencias discretas y las respuestas se presentan como una curva.

La capacitancia se ve afectada por la distancia entre los conductores. Por consecuencia, los movimientos en el devanado van a afectar a las capacitancias y van a cambiar la forma de la curva.

El método SFRA se basa en comparaciones entre las curvas medidas en las que se detectan variaciones. Una prueba SFRA consiste en múltiples barridos y revela si la integridad mecánica o eléctrica del transformador está en peligro.

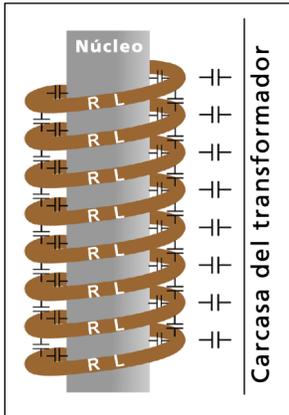
Aplicación práctica

En su aplicación estándar, se captura una curva de referencia de la “huella digital” por cada devanado cuando el transformador es nuevo o cuando está en buena condición. Estas curvas se pueden usar más adelante como referencia durante una prueba de mantenimiento o cuando haya razones para sospechar que existe un problema.

El método más confiable es la comparación basada en tiempo donde las curvas se comparan en el tiempo en mediciones del mismo transformador. Otro método utiliza las comparaciones basadas en tipo entre “transformadores hermanos” con el mismo diseño. Por último, una comparación basada en construcción puede usarse, bajo ciertas condiciones, al comparar las mediciones entre los devanados del mismo transformador.

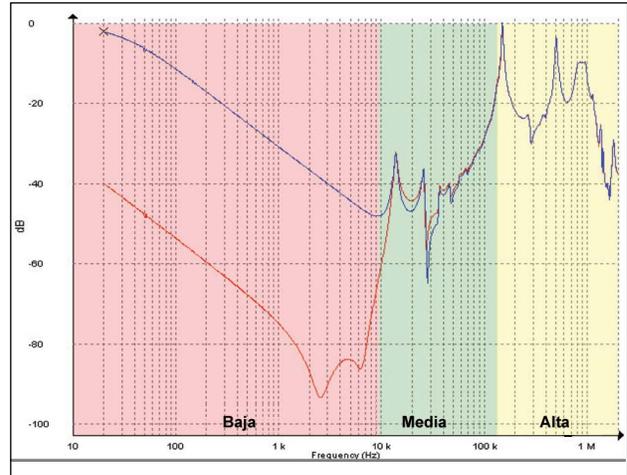
Estas pruebas comparativas se pueden realizar 1) antes y después del transporte, 2) después de fallas graves, 3) antes o después de revisiones y 4) como prueba diagnóstica cuando se sospecha de algún problema potencial. Una prueba SFRA puede detectar problemas del devanado que requieren varias pruebas con diferentes equipos de prueba o problemas que nos se pueden detectar de ninguna forma con otras técnicas. La prueba SFRA presenta una manera rápida y económica de evaluar si se han ocasionado daños o si el transformador se puede energizar de nuevo de forma segura. Si hay un problema, el resultado de la prueba proporciona información valiosa que se puede usar para tomar una decisión al determinar acciones posteriores.

El tener mediciones de referencia en un transformador en estado crítico cuando ha ocurrido un incidente es, por lo tanto, una inversión valiosa ya que permite un análisis más fácil y confiable.



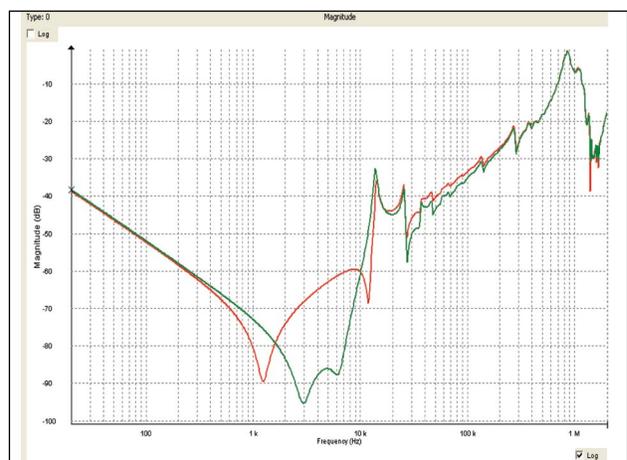
Análisis y Software

En líneas generales, las espiras cortocircuitadas, la magnetización y otros problemas relacionados con el núcleo pueden alterar la forma de la curva en las más bajas frecuencias. Las medias frecuencias representan movimientos axiales o radiales en los devanados y las altas frecuencias indican problemas con los cables de los devanados, los casquillos y los conmutadores.



Un ejemplo de bajas, medias y altas frecuencias

El software FRAX tiene numerosas características que permiten un análisis de datos eficiente. Se pueden abrir ilimitadas pruebas al mismo tiempo y el usuario tiene completo control sobre qué barrido comparar. La respuesta se puede ver en el modo tradicional de magnitud contra frecuencia y/o fase contra frecuencia. Para un análisis poderoso en ciertos tipos de transformadores, el usuario también puede seleccionar la presentación de datos en el modo impedancia o admitancia contra frecuencia.

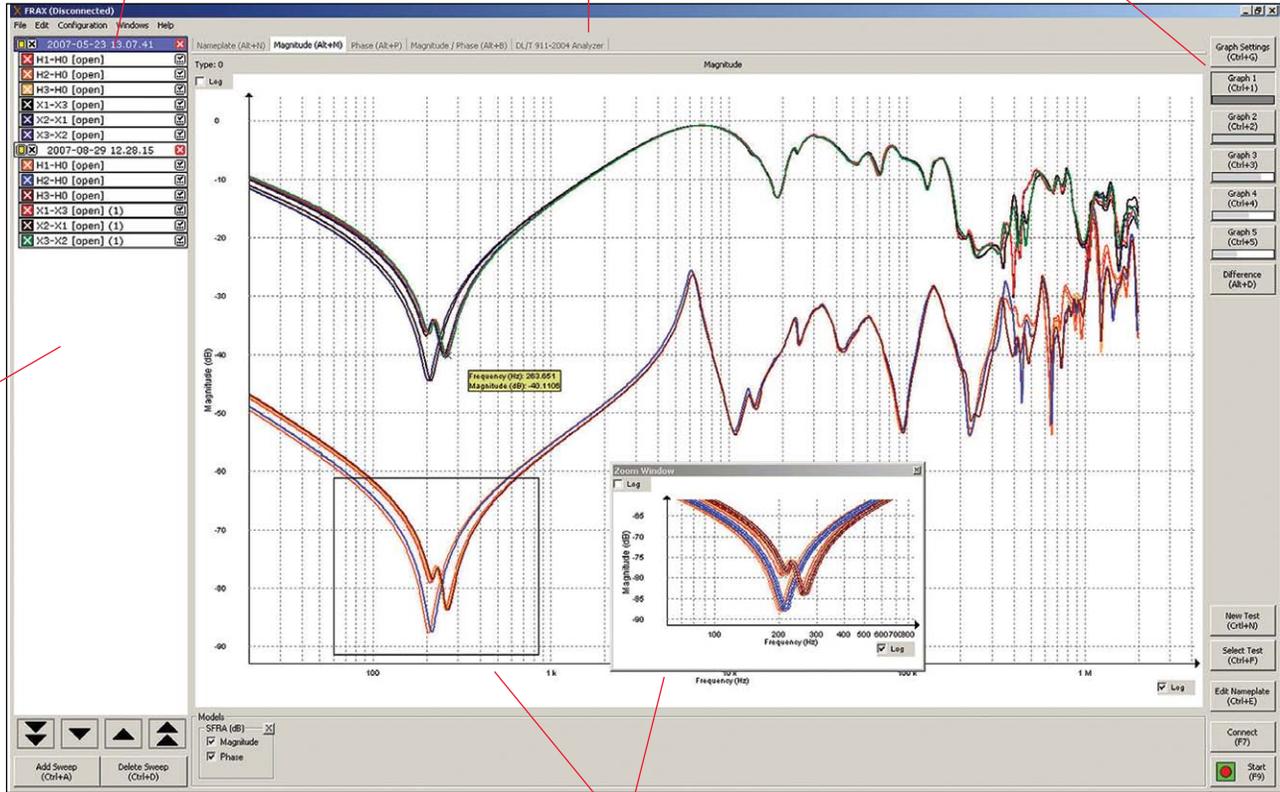


La figura arriba muestra un transformador monofásico después de una revisión de servicio donde, por error, el núcleo nunca se conectó (rojo) y después de que el núcleo se conectara propiamente a tierra (verde). Este problema potencial apareció claramente a frecuencias entre 1 kHz y 10 kHz y también se puede ver un cambio notorio en el rango de 10 kHz - 200 kHz.

Navegador del objeto de prueba – Pruebas y barridos ilimitados. Completo control del usuario.

Pestañas de selección rápida – Cambie la presentación rápidamente para distintas perspectivas y herramientas de análisis.

Botones de gráficos rápidos – La configuración de gráficos programable le permite cambiar la vista de manera rápida y fácil.



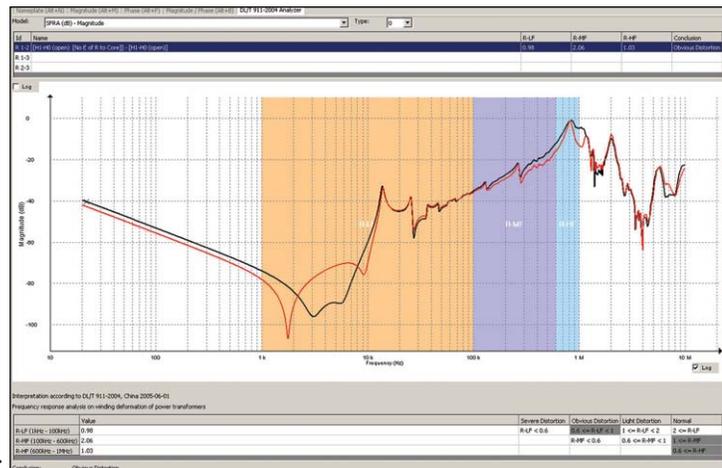
Configuración de barrido/curva – Cada barrido se puede encender o apagar de forma individual, cambiar de color, espesor y posición.

Zoom dinámico – Aumente y mueva su enfoque a cualquier parte de la curva.

Botones de operación – Todas las funciones esenciales a su disposición; seleccione la tecla apropiada en la pantalla con el ratón.

La herramienta de análisis integrada basada en el estándar internacional DL/T 911-2004 ayuda en la toma de decisiones.

El análisis automatizado compara dos curvas usando un algoritmo que compara los cambios de amplitud y frecuencia e informa sobre si la diferencia es grave, obvia o ligera.



Consideraciones al realizar mediciones SFRA

Las mediciones SFRA se comparan en el tiempo o entre diferentes objetos de prueba. Esto acentúa la necesidad de realizar la prueba con la repetibilidad más alta y elimina la influencia de parámetros externos como cables, conexiones y rendimiento del instrumento. FRAX ofrece todas las herramientas necesarias para asegurar que la curva medida representa la condición interna del transformador.

Buenas conexiones

Las malas conexiones pueden poner en peligro los resultados de prueba y por eso FRAX ofrece una robusta pinza de prueba que asegura la buena conexión a los casquillos y una sólida conexión al instrumento.



Los contactos que se hacen con la pinza C garantizan buenas conexiones

El concepto de las trenzas más cortas

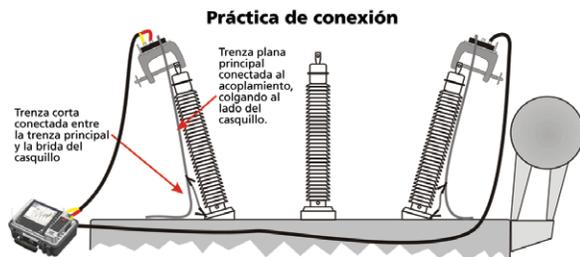
La conexión del manguito de cable a la tierra tiene que ser la misma para cada medición en el mismo transformador. Las técnicas de puesta a tierra tradicionales presentan problemas al proporcionar condiciones repetibles. Esto ocasiona variaciones no deseadas en la respuesta medida para las más altas frecuencias las cuales dificultan el análisis.

La trenza FRAX baja de la pinza de conexión al lado del disco aislante a la puesta a tierra en la base del casquillo. Esto crea condiciones casi idénticas cada vez que usted la conecte al casquillo, ya sea grande o pequeño.

El FRAX150 con PC integrado

El FRAX150 tiene un PC integrado con una pantalla de alto contraste con una potente luz de fondo para su uso con luz de día directa. El cursor se controla con una palanca integrada o usando un ratón USB externo. El teclado integrado facilita la entrada de datos.

Todos los datos se almacenan en un disco duro integrado. Los datos se pueden mover a cualquier otra computadora usando una llave de memoria USB.

**Importación y Exportación**

El software FRAX puede importar archivos de datos de otros instrumentos FRA haciendo posible la comparación de datos obtenidos con otra unidad FRA. FRAX puede importar y exportar los datos de acuerdo con los formatos estándar internacional de XFRA y los formatos estándar de CSV y TXT.

Configuración de barrido optimizado

El software ofrece al usuario una característica inigualable que permite realizar pruebas rápidas y eficientes. Los sistemas tradicionales SFRA usan un espaciado logarítmico de puntos de medición. Esto resulta en el mismo número de puntos de prueba entre 20Hz y 200Hz que entre 200KHz y 2MHz y tiene un tiempo de medición relativamente largo.

La respuesta de frecuencia del transformador contiene pocas resonancias en el rango de baja frecuencia, pero muchas resonancias a más altas frecuencias. FRAX permite al usuario especificar menos puntos de medición a bajas frecuencias y una densidad de puntos de medición más alta a altas frecuencias. El resultado es un barrido mucho más rápido con más detalle cuando es necesario.

Voltaje variable

El voltaje de prueba aplicado puede afectar la respuesta a bajas frecuencias. Algunos instrumentos FRA no usan los 10 V de cresta a cresta usados por la mayoría de los fabricantes, lo cual puede complicar las comparaciones entre pruebas. El voltaje estándar de FRAX es de 10 V de cresta a cresta, pero FRAX también permite al usuario ajustar el voltaje aplicado para ajustarlo al voltaje de una prueba diferente.

FTB 101

Muchas guías internacionales FRA recomiendan verificar la integridad de los cables e instrumentos antes y después de realizar la prueba usando un circuito con una respuesta FRA conocida proporcionada por el fabricante del equipo. FRAX viene con una caja de prueba de campo FTB101 como accesorio estándar y permite al usuario realizar esta validación tan importante en el campo en cualquier momento y asegurar la calidad de la medición.

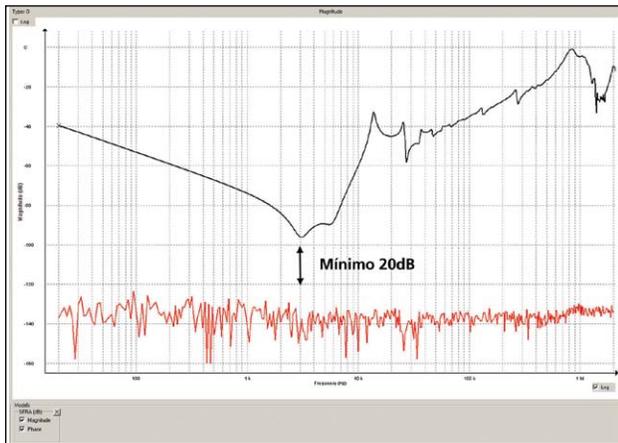


Caja de prueba de campo FTB101

El FRAX150 tiene una computadora integrada con una pantalla de potente luz de fondo para su uso con luz de día directa. Las conexiones sólidas usando las pinzas C y el método de la trenza más corta para conectar el manguito a la tierra hacen posible eliminar los problemas de conexión y bucles de cable que de otra manera afectarían a la medición.

RANGO DINÁMICO

Las mediciones precisas en un amplio rango de frecuencia con alta dinámica exigen mucho al equipo de prueba, los cables de prueba y el montaje de la prueba. El FRAX150 está diseñado pensando en estos requerimientos. Es robusto, capaz de filtrar interferencias inducidas y tiene el más alto rango dinámico y precisión en la industria. El nivel de ruido interno del FRAX150 se muestra en rojo abajo con una medición de transformador normal en negro. Un amplio rango dinámico, p. ej. un bajo nivel de ruido interno, permite realizar mediciones precisas en cualquier transformador. Un margen de unos 20 dB desde la respuesta más baja hasta el nivel de ruido interno del instrumento se puede mantener para obtener una precisión de ± 1 dB.



Un ejemplo del límite dinámico del FRAX150 (rojo) y una medición de transformador (negro)

ACCESORIOS OPCIONALES

La caja de demostración FRAX FDB 101 es un equipo de transformador que se puede usar para la formación y demostración interna. El pequeño transformador es una unidad monofásica con la capacidad de simular condiciones normales y fallidas. Se pueden realizar mediciones abiertas y cortocircuitadas. La unidad también contiene dos impedancias de prueba, una de las cuales es la misma usada en la caja de prueba de campo FTB 101.

ESPECIFICACIONES

General

Método FRA:	Frecuencia de Barrido (SFRA)
Rango de frecuencia:	0.1 Hz - 25 MHz, seleccionable
Número de puntos:	Por defecto 1046, seleccionable hasta 32.000
Tiempo de medición:	Por defecto 64 s, modo rápido, 37 s (20 Hz - 2 MHz)
Espaciado entre puntos:	Log., lineal o ambos
Rango dinámico/Umbral mínimo de ruido	>130dB
Precisión:	± 0.5 dB hasta -100 dB (10 Hz - 10 MHz)
Ancho de banda IF/tiempo de integración:	Seleccionable (10% por defecto)
Software:	FRAX para Windows
Intervalo de calibración:	Máx. 3 años
Estándares/guías:	Cumple con los requerimientos en Cigré Folleto 342, 2008 Evaluación de la condición mecánica de los devanados del transformador usando FRA y el estándar chino DL/T 911-2004, FRA en deformación del devanado de transformadores de potencia, así como otros estándares y recomendaciones internacionales.

Potencia de entrada

90 – 264 V ac, 47 – 63 Hz

Salida analógica

Canales:	1
Voltaje de cumplimiento:	Voltaje de salida 0.2 - 24 V p-p (circuito abierto)
Voltaje de medición a 50 Ω :	10 V (ajustable 0.1-12 V)
Impedancia de salida:	50 Ω
Protección:	Protección de corto circuito

Entrada analógica

Canales:	2
Muestreo:	Simultáneo
Impedancia de entrada:	50 Ω
Relación de muestreo:	100 MS/s

Sistema de operación

Basado en Windows®

Memoria

1000 registros en memoria interna. Almacenamiento externo en llave USB

Físico

Dimensiones:	305 mm x 194 mm x 360 mm (12 pulgadas x 7.6 pulgadas x 14.2 pulgadas)
Peso:	6 kg (13 lb)

Medioambiente

Temp de ambiente operacional:	-5° C a +50° C / +32° F a +122° F
Humedad relativa operacional:	<90% sin condensación
Temp de ambiente de almacenamiento:	-20° C a 70° C / -4° F a +158° F
Humedad relativa de almacenamiento:	<90% sin condensación
Estándares CE:	IEC61010 (LVD) EN61326 (EMC)

PRIMER PLANO DEL PANEL DE CONTROL DEL FRAX150



ACCESORIOS INCLUIDOS



Accesorios incluidos como se ven arriba: Cable de alimentación, cable de tierra, (2) sets de trenzas de tierra, (2) conectores trenzados de tierra (aislados), (2) pinzas C, cable generador, cable medidor, caja de prueba de campo, bolso accesorio de nylon, (2) trenzas de tierra con pinzas y un bolso de transporte de lona para los cables de prueba

INFORMACION PARA ORDENAR

Artículo (cantidad)	Catálogo número	Artículo (cantidad)	Catálogo número
FRAX 150 con cables de 18 m (60 pies)	AC-39090	Cable de medición FRAX, 2xBNC, 9 m (30 pies) solo para uso con AC-39092	GC-30050
FRAX 150 con cables de 9 m (30 pies)	AC-39092	Cable generador FRAX, 2xBNC, 18 m (60 pies) solo para uso con AC-39090	GC-30042
Accesorios incluidos			
Cable de corriente CA (IEC60320-C13 a estándar US)	17032	Cable de medición FRAX, 2xBNC, 18 m (60 pies) solo para uso con AC-39090	GC-30052
Cable de corriente CA (IEC60320-C13 a Schuko CEE 7/7)	17032-13	Caja de prueba de campo, FTB-101	AC-90060
Bolso de transporte de lona (para set de cables)	30915-211	Trenzas de tierra con pinzas 2 x 305 mm (1 pie)	GC-30035
Cable de tierra 5 m (16 pies)	1001-428	Bolso accesorio de nylon	GD-31040
Software FRAX para PC	1001-427	Manual de instrucciones	AVTMFRAX150
Cable trenzado de tierra 2 x 3 m (9 pies)	GC-30033	Accesorios opcionales	
Cable trenzado de tierra (aislado) 2 x 3 m (9 pies)	GC-30036	Set de calibración	AC-90020
2 pinzas C (pinzas de casquillo)	GC-80010	Caja de demostración FRAX FDB 101	AC-90050
2 pinzas G (pinzas trenzadas de tierra)	GC-80020		
Cable generador FRAX, 2xBNC, 9 m (30 pies) solo para uso con AC-39092	GC-30040		

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 (USA only)
T +1 214 333 3201
F +1 214 331 7399
USsales@megger.com

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

Registrado en ISO 9001:2000 Cert. no. 10006.01
FRAX150_DS_es_V03
www.megger.com
Megger es una marca registrada

Las especificaciones están sujetas a cambios sin aviso previo.