



Catálogo 2020

Equipos de
medida y
comprobadores

Fabricante de equipos de medida, análisis y certificación

Metrel es un grupo internacional experto en la investigación, desarrollo y producción de equipos de medida, análisis y certificación. Metrel es una marca reconocida a nivel mundial asociada principalmente con equipos y comprobadores de medida de alta calidad.

Los equipos de Metrel proporcionan soluciones de comprobación y medida en diferentes áreas de mantenimiento, incluyendo la comprobación de seguridad en instalaciones y aparatos eléctricos, análisis de calidad de energía, análisis de red de área local y medición de las condiciones medioambientales en interiores. En resumen, nuestros productos ayudan a proporcionar información sobre la seguridad y la funcionalidad de diversas instalaciones y entornos. A través de soluciones innovadoras en diseño, electrónica y software proporcionamos productos precisos, fiables y seguros.

La compañía se esfuerza por ser líder en soluciones tecnológicas avanzadas y por tanto invierte más del 10% de la facturación anual en el departamento de I+D.

Nuestra amplia gama de productos está respaldada por un servicio de atención completo que incluye la reparación, calibración, soporte técnico y programas de formación a clientes. Se suministra un certificado de calibración detallado con todos los productos Metrel.

RED DE COMERCIAL

Los productos de METREL se venden y sirven a más de 80 países a través de nuestros agentes y distribuidores locales. Nuestras empresas asociadas están dirigidas por personal local que conoce las necesidades especiales de sus mercados. Los ingenieros de ventas y el personal técnico especialista proporcionan un excelente servicio a nuestros clientes. El mercado ALEMÁN es atendido por Metrel GmbH con sede en Eckental (www.metrel.de) y el mercado del Reino Unido se gestiona a través de Metrel UK con sede en Normanton (www.metrel.co.uk). Para consultas de otros países, contacte por favor con Metrel d.d. la sede central situada en ESLOVENIA (www.metrel.si).

COMPROMISO CON LA CALIDAD

El sistema de calidad de Metrel se basa en la norma BS EN ISO 9001. A través de la formación permanente de nuestros empleados nos esforzamos por aumentar la eficiencia y la calidad de todos nuestros procesos. Nuestro compromiso con la calidad está reconocido por nuestros clientes y asegurado mediante la investigación continua y extensa, y el desarrollo de nuevos productos precisos, fiables y seguros.



ECOLOGÍA

Los equipos de medida y comprobación de Metrel cumplen las directivas RoHS y

WEEE. Metrel se esfuerza por cumplir sus objetivos con el uso más eficiente de los recursos y el menor impacto posible sobre el medio ambiente.

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

La investigación, desarrollo y producción de los productos METREL tiene su base en Europa (Eslovenia) en Metrel d.d. La empresa se esfuerza por tener un control total de calidad. Un departamento de calidad asegura el estricto cumplimiento de las especificaciones del cliente. Ingenieros altamente cualificados en I+D proporcionan soluciones avanzadas para nuestros clientes.

LABORATORIO DE PRUEBAS

El laboratorio de pruebas profesional con sede en Metrel dd ofrece servicios internos, incluyendo las pruebas de componentes, subsistemas y prototipos de productos. Esto permite a Metrel lanzar nuevos productos seguros y fiables al mercado. El laboratorio ofrece pruebas de acuerdo con la Directiva de Baja Tensión (2006/95/CE) y la Directiva EMC (2004/108/CE). Las principales normas que Metrel también cumple se incluyen en la norma IEC / EN 61010 y la norma IEC / EN 61326.

PRODUCTOS

Metrel fabrica equipos de medida y comprobación que abarcan los siguientes ámbitos:

- **Pruebas de seguridad en Instalaciones eléctricas** (IEC/EN 61557, VDE 0413, VDE 0100, BS 7671, HD 60364, CEI 64-8, AS/NZS 3017, AS/NZS3760).
- **Pruebas de seguridad de cuadros, máquinas y dispositivos portátiles** (IEC/EN 60204-1, IEC/EN 61439-1, IEC/EN 60335-1, VDE 0701-0702).
- **Pruebas de sistemas de distribución de energía y Análisis de la calidad de la energía** (EN 50160).
- **Equipos para laboratorios y escuelas:** Metrel produce una amplia variedad de equipos para los laboratorios de ensayos eléctricos y fines educativos. Las áreas típicas de aplicación son: talleres de electricidad, laboratorios de ensayo, investigación, desarrollo y educación. Los principales productos de Metrel incluyen paneles demostradores, fuente de alimentación y decadas R-L-C.
- **Transformadores:** Metrel produce dos tipos de transformadores toroidales: transformadores variables (según la norma EN60989) y transformadores de potencia (según la norma EN 61558).

Además de la gama de productos de comprobación y medición que ofrece Metrel dd., la filial de Metrel, Metrel Mehanika d.o.o., también proporciona una gran variedad de productos destinados al procesamiento de metales. Su actividad principal es la producción de chapa, fresado/transformación, la fabricación de herramientas y la protección de la superficie. Para obtener más información, visite www.metrel-mehanika.si.

SERVICIOS

Metrel ofrece una amplia variedad de servicios relacionados con la formación, reparación y calibración de los Equipos de prueba siguiendo los criterios más estrictos de la industria.

REPARACIÓN

Metrel ofrece servicios de reparación rápida y eficaz, ya sea directamente en el centro de servicio de la sede de Metrel o a través de sus socios autorizados.

CALIBRACIÓN

El Laboratorio de Calibración en Metrel DUS es capaz de calibrar equipos de medida y dispositivos electrónicos de acuerdo con los requisitos de la norma ISO / IEC 17025. El laboratorio está certificado por la Acreditación Eslovena (SA), miembro de la Acreditación Europea (EA), firmante de los Acuerdos Multilaterales para la Cooperación Europea

Contacto

para la Certificación (EA) y la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) para la calibración y pruebas. Los productos que se calibran pueden incluir un informe de inspección y un certificado de calibración (no acreditados). El certificado de calibración acreditado también puede ser emitido si es requerido por el cliente.

SOPORTE TÉCNICO

Metrel ofrece el siguiente soporte a sus clientes y distribuidores:

- **Soporte técnico en línea:** cualquier duda relacionada con los productos METREL puede ser enviada a una de estas direcciones de correo electrónico:
- help@metrel.si - mercado GLOBAL
- info@metrel.co.uk - mercado del Reino Unido;
- metrel@metrel.de - mercado ALEMÁN.
- **Soporte técnico en línea:** también se puede obtener soporte técnico por teléfono:
+386 (0)17558 200 - mercado GLOBAL;
+44 (0)1924 245 000 - mercado del Reino Unido;
+49 (0)9126 28996-0 - mercado ALEMÁN.
- **Centro de descargas:** permite descargar archivos con información técnica de productos. Visite www.metrel.si/support/download-centre.html.
- **Buscador de productos:** le facilita la búsqueda del producto adecuado para su aplicación en una amplia gama de productos de Prueba y Medición de Metrel. Visite <http://product-finder.metrel.si/>

CENTRO DE FORMACIÓN

Metrel d.d. ofrece a sus clientes y distribuidores:

- **Formación sobre los equipos METREL:** Se puede personalizar la formación de productos según las necesidades del cliente. Metrel puede ofrecer una formación sobre normas técnicas, métodos de medición y de prueba, uso y aplicación de los equipos de METREL.
- **Formación inicial completa a distribuidores:** A la hora de establecer un nuevo distribuidor, Metrel puede ofrecer un "paquete" completo de formación sobre productos, reparación y calibración al crear un departamento local de calibración y reparación.
- **Formación de calibración y reparación de productos METREL:** se trata de una ayuda para que los distribuidores nuevos y existentes de Metrel alcancen un alto nivel de soporte local para los clientes que compren un producto Metrel.
- **Formación a medida para grandes usuarios finales:** En caso de que un gran cliente solicite formación, Metrel puede organizar la formación de acuerdo con sus necesidades específicas. Se puede llevar a cabo en las instalaciones del cliente o en las de Metrel.

MERCADO GLOBAL

Measuring and Regulation Equipment

METREL d.d.
Ljubljanska c. 77
SI-1354 Horjul
Tel: +386 (0)175 58 200
E-mail: metrel@metrel.si
Web: www.metrel.si



MERCADO ALEMÁN

Mess und Prüftechnik

Metrel GmbH
Orchideenstraße 24
90542 Eckental
Tel.: +49 (0) 9126 28996-0
E-mail: metrel@metrel.de
Web: www.metrel.de



MERCADO DEL REINO UNIDO

Test and Measuring Equipment

Metrel UK Ltd.
Unit 16, 1st Qtr Business Park Blenheim Road
KT19 9QN Epsom Surrey
Tel.: +44 (0) 1924 245 000
E-mail: info@metrel.co.uk
Web: www.metrel.co.uk



METREL es uno de los líderes mundiales en fabricación y distribución de equipos de alta calidad de verificación y medida, que proporciona al mercado soluciones innovadoras en los siguientes segmentos:

SEGURIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Metrel ofrece comprobadores de seguridad de instalaciones eléctricas sencillos y multifunción. Estos equipos se usan para realizar comprobaciones iniciales y periódicas de instalaciones domésticas e industriales, pruebas de sistemas monofásicos y multifásicos y pruebas de sistemas TT, TN, IT y 115 V. Los equipos de Metrel ofrecen una amplia gama de mediciones y funciones (según el modelo), que pueden ser descargables o no descargables. Todos los equipos cumplen la norma europea IEC/EN 61557.

DIAGNOSTICO EN ALTA TENSIÓN

Los equipos de Metrel de diagnóstico para Alta Tensión (5 ... 10 kV) se utilizan para comprobar la resistencia de aislamiento de máquinas rotativas y cables, mantenimiento y comprobación periódica de líneas de producción, análisis y resolución de todo tipo de problemas de aislamiento. Proporcionan lecturas precisas en ambientes con mucho ruido, tales como subestaciones de alta tensión y patios de maniobras. Algunas de las principales características de los equipos de METREL (según el modelo) son la comprobación PI, DD y DAR, trazado de gráfica R(t), alta corriente de carga de 5 mA, filtros de rechazo de ruido seleccionables, etc.

SEGURIDAD DE MÁQUINAS, APARATOS Y CUADROS ELÉCTRICOS

Los comprobadores de Metrel pueden utilizarse en pruebas PAT profesionales y genéricas, pruebas PAT de fábrica / almacén, pruebas PAT multilocalización y pruebas de seguridad después de trabajos de reparación. Los equipos Metrel ofrecen una selección de características principales como autosecuencias, pruebas automáticas, evaluación Pasa/ No pasa de resultados, pruebas RCD, carga de proyectos, sistema de código de barras, impresión de etiquetas de código de barras PASA / NO PASA, y la impresión de etiquetas de código de barras PASA / NO PASA, prueba flash, prueba de dispositivos de 230 V y 115V V y mucho más.

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA

Los analizadores de la calidad de la energía pueden utilizarse ampliamente para la evaluación general de la calidad de la energía en sistemas eléctricos de baja y

media tensión industriales y de distribución (según EN 50160), que graban y recogen eventos de generación de energía, medición de flicker, mediciones de corrección del factor de potencia, mediciones de armónicos, registro de sobretensiones transitorias y pruebas de rendimiento de dispositivos de protección contra sobretensiones, evaluación de UPS, registro de perfil de consumo, etc.

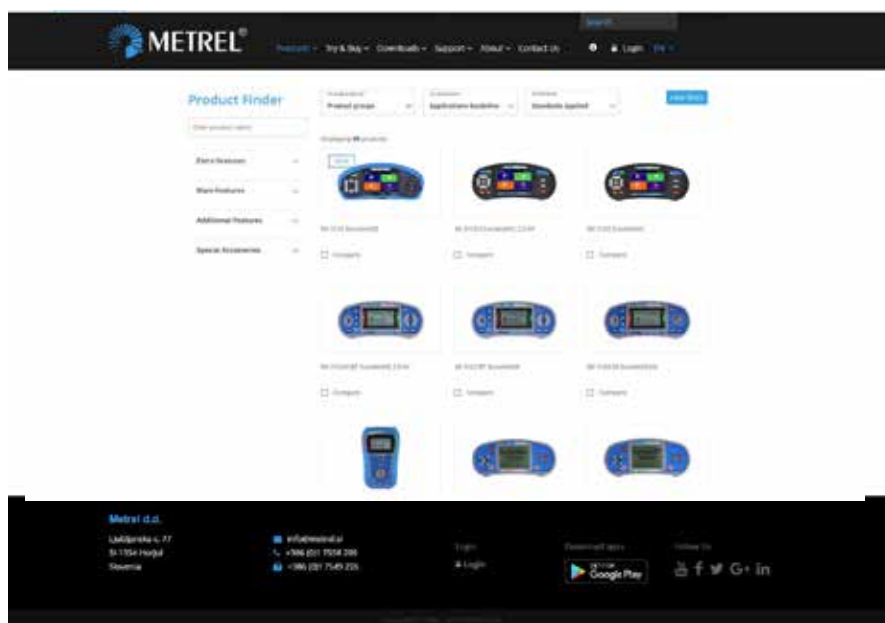
MULTÍMETROS DIGITALES / PINZAS AMPERIMÉTRICAS / COMPROBADORES DE TENSIÓN Y CONTINUIDAD

Los multímetros, pinzas y comprobadores de tensión y continuidad de Metrel, se usan para comprobaciones generales / básicas hasta pruebas industriales de alto nivel, detección de fallos eléctricos, servicio al cliente y pruebas eléctricas de gran rendimiento. Algunas de las características principales (según el modelo) son la comprobación TRMS, alta precisión, medidas de temperatura, alarma, conductancia, comunicación con PC, función autocomprobación, registro de datos, etc.

- Información general sobre nuestros productos con función de BÚSQUEDA rápida y práctica de productos.
- Información detallada sobre nuestros productos en amplias especificaciones de productos.
- La información más reciente sobre formación y seminarios.
- Información de servicios.
- Centro de descargas.
- Buscador de productos.
- Servicio de asistencia técnica mejorado con sistema de seguimiento.
- Respuestas a preguntas frecuentes relacionadas con nuestros productos en la sección correspondiente (FAQ).
- Noticias e información sobre exposiciones, ferias, reuniones y conferencias.
- Operaciones más rápidas y complejas en relación con nuestros distribuidores en todo el mundo (B2B).
- Enlaces a otros sitios de interés que ofrezcan información sobre seguridad laboral, metrología, información y experiencia técnica, normalización y reglamentación.

BUSCADOR DE PRODUCTOS

El buscador de productos permite filtrar los productos con los principales filtros sobre Grupo de Productos, Aplicación y Norma. Además del filtro principal, se puede añadir un criterio adicional como Características Principales de productos, Características Adicionales o Accesorios Especiales.



Contenido

Pruebas de seguridad en instalaciones eléctricas

SEGURIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	1.1 - 1.66
Diagnóstico de alta tensión	2.1 - 2.42
Seguridad de máquinas y aparatos eléctricos	3.1 - 3.38
Análisis de calidad de energía	4.1 - 4.27
Equipos para laboratorios y escuelas	5.1 - 5.16
Multímetros / Pinzas / Comprobadores / Cámaras Térmicas	6.1 - 6.36
Transformadores variables	7.1 - 7.05
Software para PC y aplicaciones para Android	8.1 - 8.17
ASPECTOS IMPORTANTES	
Comprobación de la seguridad de instalaciones eléctricas	1.02
COMPROBADORES MULTIFUNCIÓN	
Guía de selección de comprobadores multifunción	1.06
Prueba de AUTOSECUENCIA	1.08
MI 3155 EurotestXD	1.09
MI 3152 EurotestXC	1.12
MI 3152H EurotestXC 2,5 kV	1.14
MI 3102 BT EurotestXE	1.16
MI 3102H BT EurotestXE 2,5 kV	1.18
MI 3100 SE EurotestEASI	1.20
MI 3125BT EurotestCOMBO	1.22
COMPROBADOR DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y FOTOVOLTAICAS	
Guía de selección de comprobadores de instalaciones eléctricas y fotovoltaicas	1.25
MI 3108 EurotestPV	1.26
MI 3109 EurotestPV Lite	1.28
COMPROBADORES SENCILLOS	
Guía de selección de comprobadores sencillos	1.30
MI 3121 Aislamiento / Continuidad	1.32
MI 3122 Z Línea-Bucle / RCD	1.34
MI 3123 Tierra / Pinza	1.36
MI 3110 EurotestIM	1.38
MI 2088 Comprobador Tierra - Aislamiento	1.40
OTROS EQUIPOS / ADAPTADORES / ACCESORIOS	
MI 3144 Euro Z 800 V	1.42
MI 3143 Euro Z 440 V	1.44
Analizador eMobility A 1632	1.46
A 1631 Cable de monitorización EV NUEVO	1.48
Adaptador A 1532 EVSE	1.50
Interruptor activo trifásico A 1507	1.52
MI 2093 Localizador de cables	1.54
CS 2099 Eurocheck	1.55
A 1199 Adaptador Ro	1.56
GUÍA DE SELECCIÓN DE ACCESORIOS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	1.57

Aspectos importantes

Comprobación de la seguridad de instalaciones eléctricas

Descubra más sobre la seguridad de instalaciones eléctricas

De acuerdo con los requisitos de las normas europeas, la comprobación de la seguridad de instalaciones eléctricas incluye una combinación de las siguientes pruebas:

- Resistencia de aislamiento,
- Continuidad de conductores de protección y conexiones equipotenciales,
- Comprobación RCD,
- Impedancia de línea y de bucle,
- Comprobación de resistencia de tierra (método de dos hilos sin sondas, método de tres / cuatro hilos con dos sondas, método con pinza amperimétrica y dos sondas, método con dos pinzas de corriente)
- Resistencia de tierra específica,
- Secuencia de fase, tensión y frecuencia.

Estas pruebas se realizan para asegurar que se cumplen los requisitos para la protección de personas, animales y propiedad contra el riesgo de descarga eléctrica y para garantizar que se desconecta correctamente de forma automática el suministro.

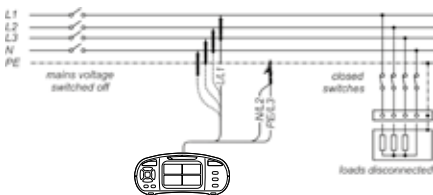
Resistencia de aislamiento,

El aislamiento tiene la finalidad de evitar todo contacto con las partes vivas así como soportar las tensiones mecánicas, químicas, eléctricas y térmicas. La prueba de aislamiento revela los fallos de aislamiento causados por la contaminación, la humedad, el deterioro del material de aislamiento, etc. La medición de resistencia de aislamiento cumple los requisitos de la norma IEC / EN 61557-2.

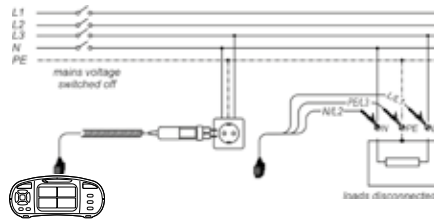
Se debe desconectar la corriente y la instalación antes de realizar esta prueba para garantizar que no se aplica la tensión de prueba a otros equipos conectados al circuito que se va a comprobar, especialmente dispositivos sensibles a sobrecargas de tensión.

La resistencia de aislamiento se medirá entre:

- Conductores de línea,
- Conductores de línea y PE,
- Conductores de línea y neutros,
- Conductores de línea y PE,



Comprobación de circuito para medir la resistencia de aislamiento



Comprobación de circuito para medir la resistencia de aislamiento

La prueba de resistencia de aislamiento se lleva a cabo con tensión CC en un sistema sin corriente, y la resistencia debe ser mayor que el límite mínimo establecido en las correspondientes normas y reglamentaciones.

Los valores límite para instalaciones eléctricas cumple la norma IEC 60364-6:

Tensión nominal de circuito (V)	Prueba de tensión CC (V)	Aislamiento resistencia(MΩ)
Cuadro eléctrico secundario LV o cuadro eléctrico principal LV	250	≥0,5
Menor o igual a 500 V incluyendo el cuadro eléctrico principal LV	500	≥1,0
Mayor	1.000	≥1,0

Consejo Metrel: EurotestAT y EurotestXA incluyen la función de aislamiento "todo en uno" que permite la comprobación de aislamiento de 3 puertos (L-N, L-PE, N-PE o L1-L2, L1-L3, L2-L3) en un solo paso. Es una característica que ahorra mucho tiempo especialmente al medir el aislamiento de tomas de corriente.

Continuidad de conductores de protección y conexiones equipotenciales

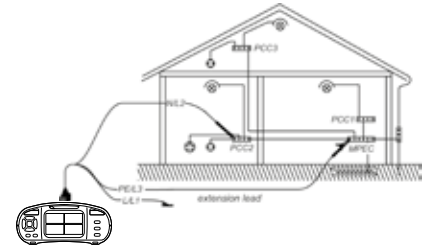
El objetivo de la medición de continuidad es verificar la continuidad de los conductores de protección, las conexiones equipotenciales principales y suplementarias.

La prueba se realiza mediante un equipo de medición capaz de generar una tensión sin carga de 4 a 24 V, (CC o CA) con una corriente mínima de 200 mA.

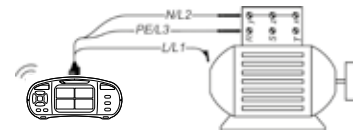
La comprobación de continuidad cumple la norma EN 61557-4.

La medición de resistencia debe ser inferior al límite establecido por la norma aplicable a la instalación, generalmente 2 Ω. Como el valor de resistencia es bajo, la resistencia de la medición de los cables debe compensarse, especialmente si se usan cables muy largos.

Consejo Metrel: EurotestAT y EurotestXA pueden comprobar el bucle N - PE entre los terminales de prueba N y PE. Esto hace posible la comprobación con el cable de prueba en las tomas de corriente.



Comprobación de circuito para medición de continuidad R200 mA



Comprobación de circuito para medir la resistencia continua

Comprobación RCD

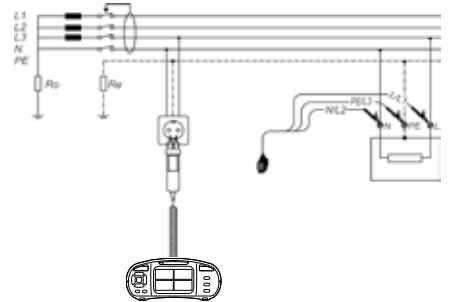
Los dispositivos RCD se utilizan como protección contra tensiones y corrientes de cortocircuito. Se necesitan diferentes comprobaciones y mediciones para la verificación de los RCD en instalaciones protegidas por RCD. Las mediciones se basan en la norma EN 61557-6.

El alcance de la comprobación RCD es:

- verificar la efectividad y el correcto funcionamiento de los RCD;
- verificar los tiempos de desconexión y las corrientes de disparo de los RCD;
- verificar que hay o no hay corrientes de cortocircuito presentes en la instalación.

Se pueden realizar las siguientes mediciones y comprobaciones de los RDC:

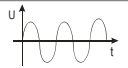



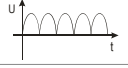
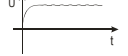
- Tensión de contacto,
- Tiempo de disparo,
- Corriente de disparo,
- Autocomprobación RDC.



Circuito para comprobación de RCD

Consejo Metrel: Los comprobadores de instalación METREL incluyen la función "AUTO RCD" que realiza automáticamente la comprobación de RCD con unos multiplicadores de corriente de x1/2, x1 y x5 a 0° y a 180°. Con esta función todas las pruebas de RCD correspondientes se pueden ejecutar en un solo paso, una característica muy sencilla que ahorra tiempo.

Tabla de selección de RCD según su sensibilidad:

	Tipo AC	Tipo A	Tipo B
			
	Sin respuesta	•	•
	Sin respuesta	Sin respuesta	•

Impedancia de línea

La impedancia de línea se mide en bucle incluyendo la fuente de tensión y el cableado de línea (entre los conductores de línea y neutro o entre líneas en sistema trifásico). Cumple los requisitos de la norma EN 61557-3.

El alcance de la comprobación de impedancia de línea es:

- verificar la efectividad de los dispositivos de sobrecarga instalados;
- verificar la impedancia interna con fines de suministro;

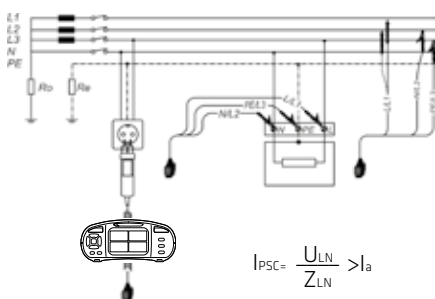
El bucle de cortocircuito línea-neutro consiste en:

- Impedancia secundaria del transformador Z_T ,
- Z_L (cableado de fase de fuente a cortocircuito),
- Z_L (cableado neutro de fuente a cortocircuito),

La impedancia de línea a neutro es la suma de impedancias y resistencias que forma el bucle de línea a neutro. In sistemas trifásicos hay tres impedancias línea-neutro (Z_{L1-N} , Z_{L2-N} , Z_{L3-N}).

$$Z_{LN} = Z_L + Z_N + Z_{TLN}$$

La posible corriente de cortocircuito I_{PSC} se define como:



Circuito para medir la impedancia de línea

I_{PSC} debe ser mayor que la corriente para el tiempo de desconexión nominal del dispositivo de sobrecarga. La impedancia línea - neutro (o línea - línea) deber ser

lo suficientemente baja para que ante una posible corriente de cortocircuito suficientemente alta, el dispositivo de protección instalado desconecte el bucle de cortocircuito en el intervalo de tiempo establecido.

Consejo Metrel: Los comprobadores de instalación de METREL incluyen tablas con fusibles y parámetros de RCD. Al realizar la prueba de línea, el valor medido se compara automáticamente con los valores máximos establecidos en la norma (EN 61557) y aparecerá en la pantalla un símbolo de PASA o NO PASA para informar al usuario si el resultado está en los límites requeridos.

Impedancia de bucle de cortocircuito

El bucle de cortocircuito es un bucle que comprende la fuente principal, el cableado de línea y PE, ruta de retorno a la fuente principal. La medición cumple los requisitos de la norma EN 61557-3.

El alcance de la comprobación de impedancia de bucle es:

- verificar la efectividad de los dispositivos de sobrecarga y / o corriente residual instalados;
- verificar las impedancias de bucle de cortocircuito, las posibles corrientes de cortocircuito y los valores de tensión de cortocircuito.

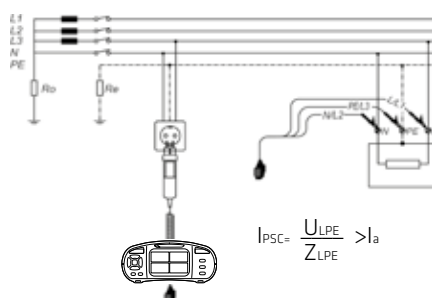
En sistemas TN el bucle de cortocircuito Z_{L-PE} consiste en:

- Z_T (impedancia secundaria del transformador);
- Z_L (cableado de fase de fuente a cortocircuito);
- R_{PE} (cableado PE / PEN de cortocircuito a fuente).

La impedancia de bucle de cortocircuito es la suma de impedancias y resistencias que forma el bucle de cortocircuito.

$$Z_{LPE} = Z_L + R_{PE} + Z_T$$

La posible corriente de cortocircuito I_{PSC} se define como:



Circuito para medir la impedancia de bucle

Consejo Metrel: Los comprobadores de instalación de METREL incluyen tablas con fusibles y parámetros de RCD. Al realizar la prueba de bucle, el valor medido se compara automáticamente con los valores máximos establecidos en la norma (EN 61557) y aparecerá en la pantalla un símbolo de PASA o NO PASA para informar al usuario si el resultado está en los límites requeridos.

Resistencia de tierra

La comprobación de la resistencia de tierra se utiliza en sistemas TN, TT e IT para garantizar que la resistencia del electrodo de tierra es lo suficientemente baja como para que, en caso de fallo, no aparezca una tensión peligrosa en ninguna parte de la instalación ni en ningún aparato que tenga conexión a tierra.

La medición cumple la norma EN 61557-6.

El alcance de la comprobación de resistencia es:

- La toma de tierra de las piezas conductoras expuestas garantiza que su tensión permanezca por debajo del nivel peligroso en caso de cortocircuito.

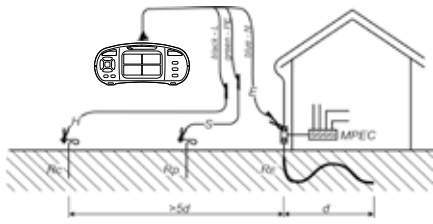
En instalaciones TN la toma de tierra se realiza en la fuente y / o puntos de distribución. Por eso la resistencia de la toma de tierra suele ser muy baja (por debajo de 1Ω).

Las instalaciones TT tiene su propia toma de tierra principal. Las resistencias suelen ser mayores que en los sistemas TN (de unos pocos Ω a varios cientos de Ω). Por eso pueden darse tensiones peligrosas de cortocircuito y corrientes soportadas por el cuerpo humano con corrientes de cortocircuito relativamente bajas. Por tanto, los sistemas TT suelen tener protección RCD adicional.

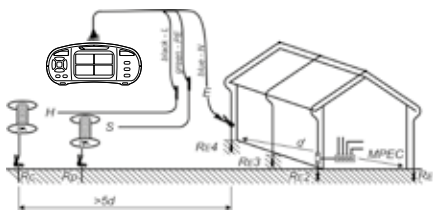
Están disponibles los siguientes métodos para medir la resistencia de tierra:

- Método estándar de 3 hilos (4 hilos) para medir la resistencia de tierra.
- Método de 3 hilos (4 hilos) con una pinza para medir la resistencia de tierra de cada una de las picas de tierra;
- Método de dos pinzas para medir la resistencia de tierra de cada una de las picas de tierra (recomendado por la norma IEC 60364-6 para zonas urbanas);
- Resistencia de tierra específica (realizada para garantizar un cálculo más preciso de los sistemas de tierra como en torres de distribución de alta tensión, grandes plantas industriales, sistemas de iluminación, etc.)

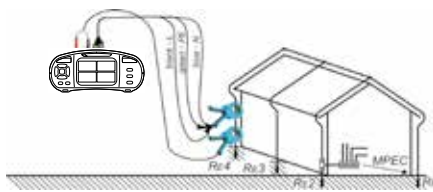
Diagramas de conexión:



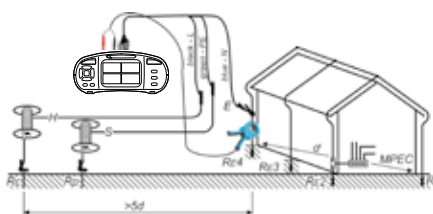
Circuitos para medición con tres hilos



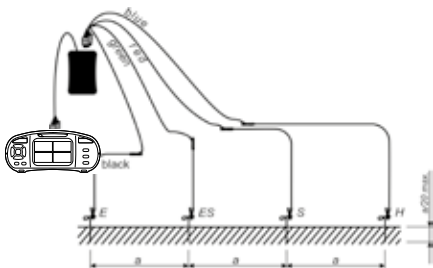
Circuitos para medición con tres hilos



Circuito para medición con dos pinzas



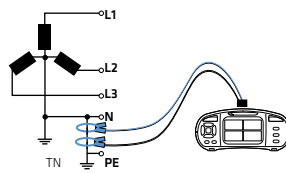
Circuito para medición con una pinza



Circuito para medir la resistencia de tierra específica

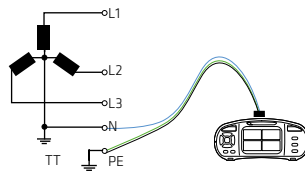
Métodos recomendados para medir la resistencia de tierra:

Sistema TN



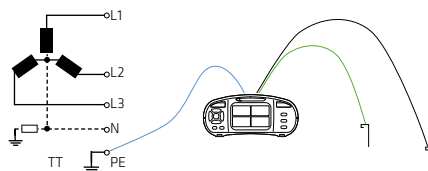
Método de dos pinzas (pinzas alrededor del cable N/PE principal).

Sistema TT



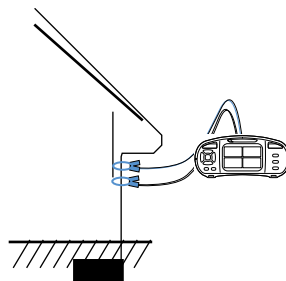
Métodos de dos hilos (comprobación desde el enchufe entre N y PE)

Sistema IT



Método de tres hilos (cables de comprobación a las picas auxiliares en triángulo)

Pararrayos



Método de dos pinzas

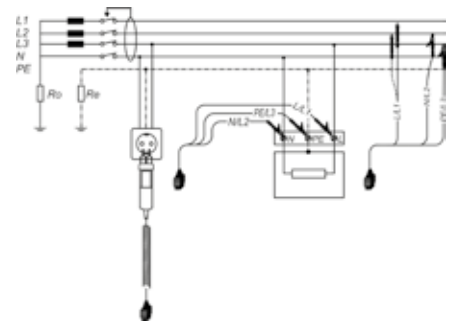
Límites:

- 2 Ω - sobre el nivel del suelo,
- 10 Ω - sistema completo,
- 20 Ω - electrodo individual o resistencia de tierra específica de 8%.

Secuencia de fase, tensión y frecuencia

La comprobación de secuencia de fase se utiliza para determinar el orden de tensiones de línea en sistemas trifásicos. Este orden define la dirección de rotación de motores y generadores.

La medición de la secuencia de fase cumple la norma EN 61557-7.



Circuito para medir la tensión

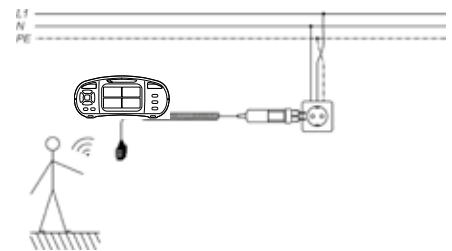


Circuito para medir la tensión, la frecuencia y la secuencia de fase

Consejo Metrel: Los comprobadores de instalación de METREL incluyen una función de monitorización continua de tensión que muestra en una pantalla las tensiones entre L y PE, L y N, y N y PE (sistemas monofásicos) y L1 y L2, L2 y L3, y L3 y L1 (sistemas trifásicos). Esta función permite identificar con rapidez conexiones incorrectas, cables desconectados y tensiones incorrectas.

Terminal de prueba PE

Se puede dar una situación de riesgo en caso de que se aplique una tensión peligrosa al cable PE u otras partes metálicas accesibles. Una causa común de este fallo es un cableado incorrecto. Los equipos de Metrel están equipados con electrodo de contacto PE (botón TEST). Al pulsar el botón TEST en todas las funciones que requieren alimentación principal, el usuario realiza automáticamente la comprobación de la presencia del tensión de fase en el terminal de protección PE.



Ejemplo para aplicación de terminal de prueba PE

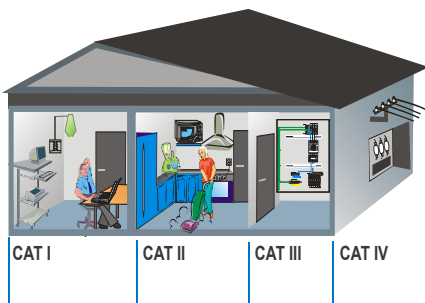
La categoría de sobretensión especifica la tensión principal máxima (o caída de rayo, cortocircuito debido a uso incorrecto, etc.) que puede soportar el equipo sin riesgo para el comprobador o para el objeto a medir. La norma especifica cuatro categorías de sobretensión. La categoría de sobretensión afecta al tamaño de los componentes a través del espacio vacío. Cuanto más alta sea la categoría, mayor será la distancia a la fuente de alimentación.

CAT I - dispositivos electrónicos, nivel de señal.

CAT II - aparatos domésticos, aparatos portátiles, cargas monofásicas, tomas de corriente (>10 m desde CAT III; >20 m desde CAT IV).

CAT III - sistemas trifásicos de distribución, sistemas de iluminación en grandes edificios, paneles de distribución.

CAT IV - sistemas trifásicos de centrales eléctricas, medidores de electricidad, instalaciones exteriores y alimentación de entrada con cable de suministro.



procedimiento adecuado de **AUTO SEQUENCE**® preprogramado de acuerdo con los siguientes criterios:

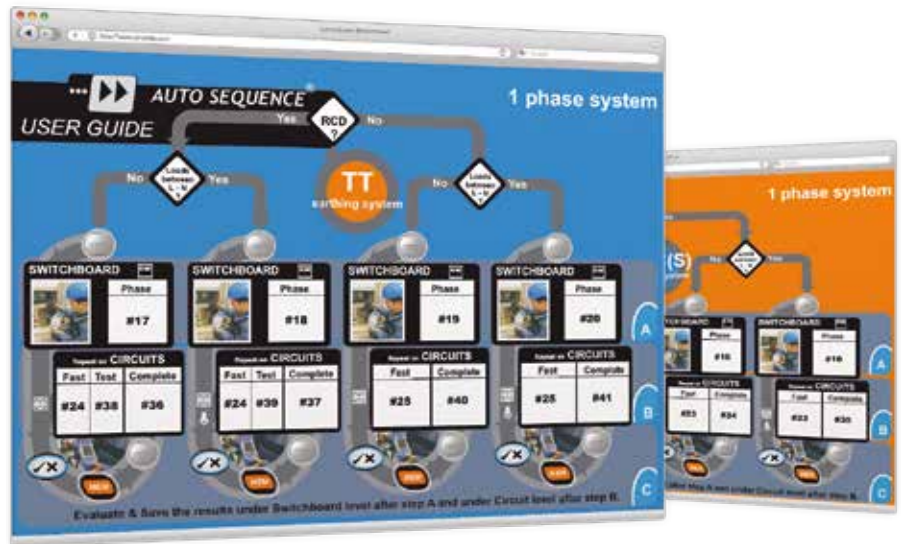
- qué parte de la instalación eléctrica será comprobada;
- qué sistema de tierra se implementa (TN, TT o IT);
- la instalación es monofásica o trifásica;
- RCD presente en la instalación.

Para simplificar la selección de la secuencia de prueba adecuada, se proporciona el diagrama indicado con el equipo.

Después de seleccionar **AUTO SEQUENCE**® y configurar los límites, el usuario solo

tiene que pulsar el botón TEST y la secuencia realizará automáticamente todas las pruebas predefinidas. Una vez acabada la secuencia, el equipo mostrará el resultado general de PASA / NO PASA. Se pueden guardar todos los resultados en la memoria del equipo al momento para una verificación posterior de los datos y la generación automática de informes de prueba con la ayuda del software para PC EuroLink PRO.

El procedimiento revolucionario **AUTO SEQUENCE**® permite realizar pruebas hasta 5 veces más rápidas en comparación con los métodos convencionales.



Guía de verificación de instalaciones eléctricas de baja tensión: IEC 60364-6

AUTO SEQUENCE®

es un procedimiento de comprobación único patentado por Metrel que permite realizar series de pruebas en instalaciones con solo presionar el botón TEST. Los resultados de cada prueba se comparan automáticamente con los límites predefinidos y se evalúan como PASA / NO PASA.

AUTO SEQUENCE® garantiza un modo eficiente, rápido y sencillo de comprobación segura de la instalación. Y también garantiza la absoluta seguridad del operador gracias a la detección automática de posibles condiciones de irregularidad en la instalación.


El equipo ya tiene almacenado un número definido de secuencias de prueba. Además, el usuario puede programar y almacenar secuencias de prueba personalizadas.

El usuario puede seleccionar el



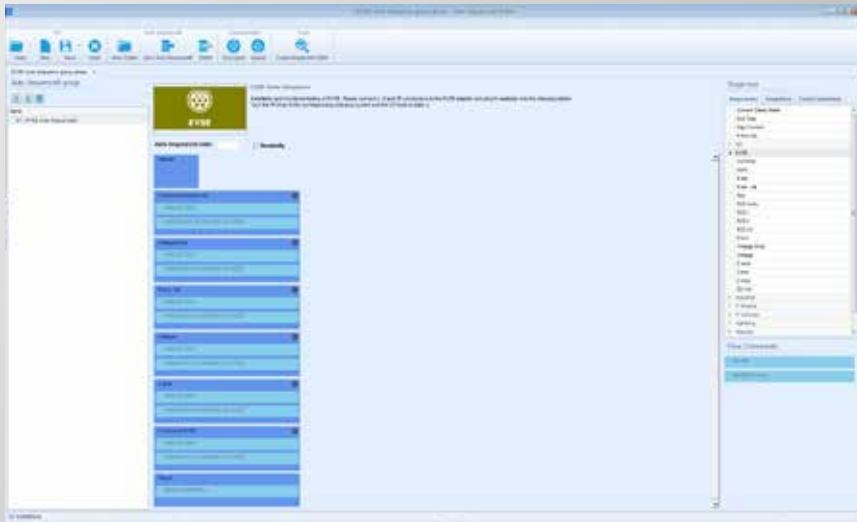
Comprobadores multifunción de instalaciones

Guía de selección de comprobadores multifunción

CARACTERÍSTICAS	Descripción	MI 3155 EurotestXD
		
AISLAMIENTO	Resistencia de aislamiento,	•
	Tensión de prueba (VDC)	50 ... 2500
	Autotest de aislamiento L-PE, N-PE, L-N	•
	Prueba de diagnóstico (PI, cálculo DAR)	•
MEDICIÓN DE CONTINUIDAD Y BAJA RESISTENCIA	Continuidad de conductores PE con cambio de polaridad automático, corriente de prueba 200 mA	•
	Medición de baja resistencia (medición continua), corriente de prueba 7 mA	•
IMPEDANCIA DE LÍNEA / BUCLE	Impedancia de línea con cálculo de I_{psc}	•
	Impedancia de línea de 4 hilos con cálculo de I_{psc}	•
	Impedancia de bucle con cálculo de I_{psc}	•
	Impedancia de bucle de 4 hilos con cálculo de I_{psc}	•
	Impedancia de bucle RCD Trip Lock	•
	Incluye tabla de fusibles para evaluación PASA / NO PASA	•
COMPROBACIÓN RCD	Medición de tensión de contacto sin disparo de RCD	•
	Tiempo de disparo de RCD	•
	Corriente de disparo de RCD sin aumentar la corriente de prueba	•
	Comprobación automática de RCD	•
	Tipo de RCD (general y selectivo)	AC / A / B / F / B+
	MI RCD, EV RCD / PRCD-S, PRCD-K	• / •
TENSIÓN, FRECUENCIA	Medición de tensión AC	•
	Monitorización de tensión en línea	•
	Medición de frecuencia	•
SECUENCIA DE FASE	L1 - L2 - L3	•
MEDICIONES DE TIERRA	Resistencia de tierra, método de 3(4) hilos	•
	Resistencia de tierra, método de 3(4) hilos con pinza amperimétrica adicional	Opcional
	Medición de resistencia de tierra con 2 pinzas de corriente	Opcional
	Resistencia de tierra específica	Opcional
AUTO SEQUENCE®	AUTOSECUENCIAS programables	•
	AUTOSECUENCIAS predefinidas	•
	Minipruebas automáticas PREDEFINIDAS	•
OTRAS MEDICIONES	Corriente de fuga / carga TRMS	Opcional
	Medición de iluminancia	Opcional
	Prueba de varistor	•
	Localizador de fusibles / fallos	•
	Impedancia de bucle de alta resolución (mΩ)	Opcional
	Adaptador EVSE	Opcional
	Comprobación de dispositivos de control de aislamiento (IMD) (sistemas IT)	•
	Medición de la corriente de fuga de primer fallo (ISFL) (sistemas IT)	•
OTRAS CARACTERÍSTICAS	Rango de frecuencia nominal	14 ... 500 Hz
	Resultados de la prueba de evaluación PASA / NO PASA	•
	Soporte de sistemas de toma de tierra IT	•
	Electrodo de contacto	•
	Menú AYUDA	•
PUERTOS DE COMUNICACIÓN	RS232 / USB / Bluetooth	• / • / •
	Gestor del espacio de trabajo	•
	Memoria/Tarjeta SD	8 GB
	Pantalla táctil a color	•
SOFTWARE DE MEMORIA	MESM / EuroLink PRO	• / -
	Software profesional para PC	•
	Software avanzado para PC	Opcional
DATOS GENERALES	Categoría de seguridad	CAT III / 600 V CAT IV / 300 V
	Protección IP	IP 56
	Pilas	4.4 Ah Li-Ion
	Cargador de baterías integrado	•
	Peso (kg)	1.78
	Dimensiones (mm)	252 x 111 x 165

Comprobadores multifunción de instalaciones

Comprobación con AUTOSECUENCIAS



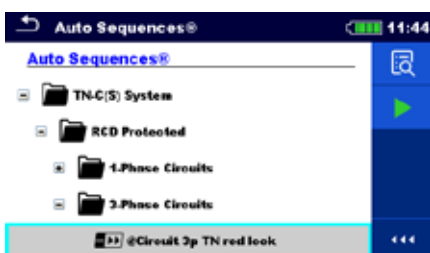
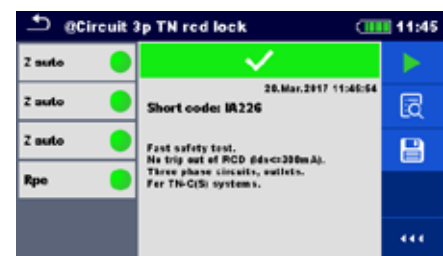
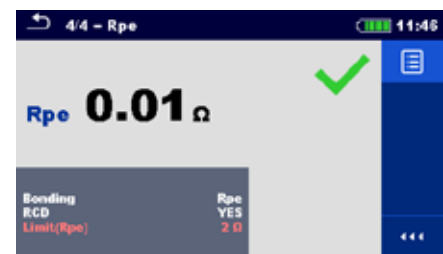
La comprobación con AUTO SEQUENCE® es una forma de realizar mediciones que ya se introdujo hace más de una década con los comprobadores de Metrel y que se ha adaptado a los comprobadores de nueva generación. Las AUTOSECUENCIAS no solo simplifican el proceso de medición, sino que reducen los errores al minimizar los errores humanos en las mediciones. De este modo, el usuario puede predefinir una serie de pruebas y realizarlas con solo presionar un botón. Con determinados instrumentos, el usuario puede crear AUTOSECUENCIAS en el software para PC MESM y cargarlas desde el PC al dispositivo o descargarlas del dispositivo para su edición y compartirlas.

Las AUTOSECUENCIAS pueden prepararse y/o editarse en el software para PC MESM, y más tarde cargarlas a cualquier dispositivo. El dispositivo solo realizará las mediciones con las que es compatible.

Dispositivos compatibles:

- MI 3155 EurotestXD
- MI 3152 EurotestXC (no se puede cargar AUTO SEQUENCE®)
- MI 3152 H EurotestXC 2.5 kV (no se pueden cargar AUTOSECUENCIAS)
- Analizador digital de transformadores MI 3280
- Analizador de tierra MI 3290
- MI 3360 OmegaPAT XA
- MI 3394 CE MultiTesterXA

Las AUTOSECUENCIAS pueden ejecutarse de forma independiente o siguiendo una estructura predefinida en el organizador de la memoria.



Comprobadores multifunción de instalaciones

MI 3155 EurotestXD

El MI 3155 EurotestXD es el nuevo medidor multifunción estrella avanzado de Metrel. Está especialmente diseñado para el sector industrial y se diferencia del resto por su diseño ergonómico e interfaz de usuario muy intuitiva con un organizador de medidas y AUTO SECUENCIAS totalmente programables. Se controla con una gran pantalla táctil a color y cumple con las normas de funcionalidad (p.e. IEC/EN 61557) y otras normativas de referencia para comprobaciones (p.e. IEC/EN/HD 60364-4-41,...) aplicables a instrumentos de medición de corriente TRMS, pruebas de diferenciales y de impedancia de línea y bucle con 3 (y 4) hilos y mediciones de resistencia de tierra. Además el instrumento realiza muchas más pruebas y mediciones, como la monitorización de la tensión on-line, la comprobación de la secuencia de las fases, la prueba de varistores, el cálculo PI/DAR, medidas de luminosidad, comprobación del tiempo de descarga, mediciones ISFL, pruebas IMD e inspecciones funcionales y visuales.



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- **Mediciones de impedancia de transformadores activos mediante prueba de 4 hilos;**
- Evaluación de la corriente de cortocircuito con alta precisión y cálculo del factor punto caliente (H);
- **Prueba de 3 hilos de PE** (función RPE) sin cable de prolongación;
- **Función de aislamiento automática entre L-N, N-PE y L-PE** (función R AIS TODO);
- **Prueba de continuidad de 4 hilos;**
- Resistencia de aislamiento con **tensión DC desde 50 V a 2500 V** y cálculo de PI, DAR;
- **Prueba de varistores;**
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 200 mA DC y cambio de polaridad;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 7 mA sin disparo del RCD;
- Medición de **impedancia de bucle con 2 y 3 hilos (L-PE)** con bloqueo de disparo del RCD;
- Medición de **tensión de contacto con sonda P/S externa.**
- **Medición de impedancia de línea de 2 y 3 hilos (L-L, L-N);**
- Mediciones de tensiones **monofásicas / trifásicas TRMS** y frecuencia;
- Mediciones de **Línea, bucle y RCD** en un rango de frecuencia de **16 ... 400 Hz;**
- Secuencia de fases;
- Medición de potencia y THD (hasta el 12º armónico);
- Comprobación RCD (general and selectivo, tipo AC, A, F, B, B+, MI RCD, EV RCD, PRCD, PRCD-K, PRCD-S);
- Resistencia de tierra (Método de los 3 hilos y

- de las 2 pinzas);
- Resistencia de tierra específica con adaptador Ro (opcional);
- Corrientes de fuga y de carga TRMS (opcional);
- Corriente de fuga de primer fallo (ISFL);
- Comprobación de los dispositivos de control de aislamiento (IMDs);
- **Incluye el modo Máquina** con tiempo de descarga;
- Iluminación (opcional);
- Impedancia de bucle de alta resolución (mΩ) (opcional);
- Soporte **EVSE** (Equipo de suministro de vehículo eléctrico) (opcional);
- Determinación de la localización de cables (opcional);
- Soporte de escáner QR y/o de código de barras (opcional).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **AUTO SECUENCIAS PROGRAMABLES.**
- **AUTO SECUENCIAS** en función del perfil predefinido.
- **Pruebas automáticas predefinidas:**
 - Auto TT (U, ZIn, Zs, Uc);
 - Auto TN/RCD (U, ZIn, Zs, Rpe);
 - Auto TN (U, ZIn, Zlpe, Rpe);
 - Auto IT (U, ZIn, Isc, Isfl, IMD).
- **Inspecciones funcionales.**
- **Inspecciones visuales.**
- **Inspecciones personalizadas** (visual y funcional) que pueden incluirse en las AUTO SECUENCIAS.
- **AUTO SECUENCIAS EVSE** e inspecciones funcionales;

- **Inspecciones funcionales y visuales de máquinas;**
- **Pantallas de ayuda incorporadas** para comprobación *in situ*.
- **Tablas de fusibles incorporadas** para la evaluación automática del resultado de la impedancia de línea/bucle.
- **Monitorización de las 3 tensiones** en tiempo real.
- **Inversión automática de la polaridad** en la prueba de continuidad.
- Procedimiento de prueba **automático de Diferenciales (AUTO RCD).**
- Procedimiento de prueba **automático de Impedancia (AUTO Z).**
- **Filtro de medición de acuerdo al grupo de área seleccionado.**
- **Cargador integrado** y pilas recargables como accesorio estándar.
- **Comunicación BT con PC, tablets y smartphones Android** mediante BT integrado.
- **PC SW Metrel ES Manager** (creación de estructuras e informes, carga/descarga de datos).*
- **App aMESM Android** opcional (creación de estructuras e informes, carga/descarga de datos).**

* Disponible con licencia MESM PRO

** Disponible con el Set EU

DATOS TÉCNICOS

Función	Rango de medición	Resolución	Precisión	
CONTINUIDAD	Corriente de prueba 7 mA 2 hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 1999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura+ 3 dígitos)
	Corriente de prueba 200 mA 2 hilos, 4 hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(3 % de lectura+ 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(5 % de lectura)
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	R ais, R ais todo ¹ Tensión de prueba 50/100/250V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 0,1 MΩ	±(5 % de lectura+ 3 dígitos) ±(10 % de lectura) ±(20 % de lectura)
	R ais, R ais todo ¹ Tensión de prueba 500/1000 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura+ 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(10 % de lectura)
	R ais, R ais todo ¹ Tensión de prueba 2500 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ 1,00 GΩ ... 19,99 GΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ 0,01 GΩ	±(5 % de lectura+ 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(10 % de lectura) ±(10 % de lectura)
	DAR, PI	0,01 ... 9.99 10,0 ... 100.0	0.01 0.1	±(5 % de lectura+ 2 dígitos) ±(5 % de lectura)
	Prueba de Varistor AC, DC ²	0 V ... 1000 V (CC) 0 V ... 625 V (CA)	1 V	±(3 % de lectura+ 3 dígitos)
	RCD	RCD Uc	0,00 V ... 19,99 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V
RCD (t)		0,00 ms ... 40,0 ms 0,0 ms ... maks. čas	0,1 ms	±1 ms ±3 ms
RCD I Ramp		0.2xIΔN ... 1.1xIΔN (AC, MI, EV a.c.) 0.2xIΔN ... 1.5xIΔN (A, IΔN ≥ 30 mA) 0.2xIΔN ... 2.2xIΔN (A, IΔN < 30 mA) 0.2xIΔN ... 2.2xIΔN (B, MI, EV d.c.)	0.05xIΔN	±0.1xIΔN
IMPEDANCIA	Zlínea (L-L, L-N), Ipsc, Zlínea 4 hilos ³	0.00 Ω ... 9,99 Ω 10.0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1.00 kΩ ... 9.99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)
	Zbucle (L-PE), Ipf, c, Zbucle 4 hilos ³	0.00 Ω ... 9,99 Ω 10.0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)
	Zs RCD ⁴	1.00 kΩ ... 9.99 kΩ	10 Ω	
	TENSIÓN	TRMS (0, 14 ... 500 Hz)	0 ... 550 V	1 V
Frecuencia		0.00 Hz ... 9.99 Hz 10.0 Hz ... 499.9 Hz	0.01 Hz 0.1 Hz	±(0.2 % de lectura + 1 dígito)
CORRIENTE	TRMS, AC con A 1018, escala=20 A	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1.00 A ... 19,99 A	0.1 mA 1 mA 0.01 A	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(3 % de lectura)
	TRMS, AC con A 1019, escala=20 A	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1.00 A ... 19,99 A	0.1 mA 1 mA 0.01 A	Valores indicativos ±(5 % de lectura) ±(3 % de lectura)
	TRMS, AC/DC con A 1391, escala=40 A	0,00 A ... 1.99 A 2.00 A ... 19.99 A 20.0 A ... 39,9 A	0.01 A 0.01 A 0.1 A	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(3 % de lectura) ±(3 % de lectura)
	TRMS, AC/DC con A 1391, escala = 300 A	0,00 A ... 19.99 A 20.0 A ... 39,9 A 40.0 A ... 299,9 A	0.01 A 0.1 A 0.1 A	Valores indicativos Valores indicativos ±(3 % de lectura+ 5 dígitos)
RESISTENCIA DE TIERRA	3 hilos ⁵	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 199.9 Ω 200.0 Ω ... 9999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
	2 pinzas	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 30.0 Ω 30.1 Ω ... 39.9 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 0.1 Ω	±(10 % de lectura + 10 dígitos) ±(20 % de lectura) ±(30 % de lectura)
	Resistencia específica de tierra	0.0 Ωm ... 99.9 Ωm 100 Ωm ... 999 Ωm 1.00 kΩm ... 9.99 kΩm 10.0 kΩm ... 99.9 kΩm 100 kΩm ... 9999 kΩm	0.1 Ωm 1 Ωm 0.01 kΩm 0.1 kΩm 1 kΩm	±(5 % de lectura) para Re 1 Ω ... 1999kΩ ±(10 % de lectura) para Re 2 kΩ ... 19.99kΩ ±(20 % de lectura) para Re > 20 kΩ
POTENCIA	Potencia (P, S, Q)	0.00 W (VA, Var) ... 99.9 kW (kVA, kVar)		
	Factor de potencia	-1.00 ... 1.00		
	THD de tensión	0.1 % ... 99.9 %		
ARMÓNICOS	Armónicos de tensión	0.1 V ... 500 V		
	THD de tensión	0.1 % ... 99.9 %		
	Armónicos de corriente y THD de corriente	0,00 A ... 199,9 A		

Función		Rango de medición	Resolución	Precisión
ISFL CORRIENTE	Isc 1, Isc 2	0,0 mA ... 19,9 mA	0,1 mA	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
PRUEBA IMD	Resistencia de aislamiento de umbral indicativo	5 ... 640 kΩ	5 kΩ	Valores indicativos hasta 128 pasos
ILUMINANCIA	Tipo B	0.01 lux ... 19.99 lux	0.01 lux	±(5 % de lectura + 2 dígitos)
		20.0 lux ... 199.9 lux	0.1 lux	
		200 lux ... 1999 lux	1 lux	±(5 % de lectura)
		2.00 klux ... 19.99 klux	10 lux	
TIEMPO DE DESCARGA	Tipo C	0.01 lux ... 19.99 lux	0.01 lux	±(10 % de lectura+ 3 dígitos)
		20.0 lux ... 199.9 lux	0.1 lux	
		200 lux ... 1999 lux	1 lux	±(10 % de lectura)
		2.00 klux ... 19.99 klux	10 lux	
GENERAL	Tiempo de descarga	0.0 s ... 10.0 s	0.1 s	±(5 % de lectura + 2 dígitos)
	Tensión pico	0 V ... 550 V	1 V	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
GENERAL	Alimentación	7.2 V (pack de pilas 4400 mAh)		
	Categoría de sobretensión	600 V CAT III; 300 V CAT IV		
	Clase de protección	doble aislamiento		
	Puerto COM	Bluetooth, USB, RS232		
	Peso	1,78 kg		
	Tamaño (l x a x p)	252 x 111 x 165 mm		

¹ Corriente de medición 1 mA ... 3 mA

² Corriente umbral 1 mA

³ I_{test} = 20 A @ 230 V; 16 ... 400 Hz

⁴ I_{test} MAX = 0.5 x I_{ΔN}

⁵ UOC < 30 VAC, ISC < 30 mA, f = 15 Hz

NORMATIVAS

Funcionalidad:

- EN 61557
- DIN 5032

Otras normativas de referencia para la comprobación:

- IEC/EN/HD 60364-4-41
- IEC/EN 61008
- IEC/EN 61009
- BS 7671
- AS/NZ 3017

Compatibilidad electromagnética (EMC):

- IEC/EN 61326-1

Seguridad:

- IEC/EN 61010-1
- IEC/EN 61010-031
- IEC/EN 61010-2-030
- IEC/EN 61010-2-032

KIT ESTÁNDAR MI 3155 ST

MI 3155 ST

- Instrumento MI 3155 EurotestXD
- Pack de pilas 4400 mAh
- Adaptador de alimentación 12 V / 3 A
- Cománder de enchufe, 1.5 m
- Cable de prueba, 4 hilos, 1.5 m
- Cable de prueba, 3 hilos, 1.5 m
- Cable de prueba, 2 hilos, 2,5 kV, 1.5 m
- Puntas de prueba, 4 uds (negra, azul, verde, roja)
- Codos de prueba, 6 uds (negro - 2 uds, azul - 1 unidad, verde - 1 unidad, rojo - 2 uds)
- Kit de tierra 20 m
- Cable USB
- Funda de transporte
- Correa para el cuello
- Licencia Metrel ES Manager BASICA*
- Manual de instrucciones abreviado

APLICACIÓN

- Comprobación de sistemas TT, TN e IT;
- Comprobación de sistemas monofásicos y multifase;
- Comprobación inicial y periódica de instalaciones industriales y domésticas;
- Comprobación de seguridad en instalaciones de BT;
- Mantenimiento;
- Instalaciones de pararrayos;
- Comprobación en instalaciones de alta y baja frecuencia (industrial, aviones, ferrocarril, minería, química, naval);
- Construcción y obra civil;
- Unidades generadoras móviles de BT;
- Comprobación de máquinas y cuadros eléctricos;
- Comprobación de instalaciones médicas;
- Bomberos, ambulancias, vehículos militares y de la policía;
- Equipos de Video/Audio móviles, Salas de conciertos, Ferias, Parques;
- Comprobación de Equipos de Carga de Vehículos Eléctricos (EVSE);
- Observación de las variaciones de aislamiento.

- Manual de instrucciones (CD)
- Guía para la comprobación y verificación de las instalaciones de baja tensión (CD)
- Certificado de calibración
- Metrel ES Manager (programa de instalación) A 1481 (CD)

MI 3155 EU

- MI 3155 ST
- Pack de pilas 8800 mAh en vez del pack de pilas 4400 mAh
- Pinza de corriente A 1018 (baja escala, fuga)
- Pinza de corriente A 1019
- Licencia Metrel ES Manager PRO*
- App Android Metrel aMESM

*Metrel ES Manager puede ser descargado gratuitamente en la Web de Metrel.



Imagen del juego MI 3155 EU

Comprobadores multifunción de instalaciones MI 3152 EurotestXC



MI 3152 EurotestXC es un equipo de la nueva generación de equipos de medida multifunción de Metrel. Las ya bien conocidas funciones como la comprobación completa de seguridad de la instalación según la norma IEC/EN 61557 y la prueba de **AUTO SEQUENCE®** en sistemas TN, TT e IT se gestionan en una interfaz de usuario completamente nueva basada en una gran pantalla táctil a color. Se incluye una gran variedad de funciones: monitorización de tensión en línea, comprobación de secuencia de fase, medición de resistencia de tierra, medición de iluminancia y medición de corriente TRMS y pruebas de RCD, pruebas de impedancia de línea y bucle, mediciones de resistencia de tierra, mediciones ISFL y pruebas IMD.



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Resistencia de aislamiento con tensión DC de 50 V a 1000 V;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 200 mA y cambio de polaridad;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 7 mA sin disparo de RCD;
- Impedancia de línea / bucle;
- Impedancia de bucle con función de bloqueo de disparo del RCD;
- Tensión y frecuencia TRMS;
- Secuencia de fase;
- Potencia y armónicos;
- Prueba RCD (general y selectivo, tipo AC, A, F, B, B+);
- Resistencia de tierra (método de 3 hilos y 2 pinzas)
- Resistencia de tierra específica con adaptador Ro (opcional);
- Corrientes de fuga y de carga TRMS (opcional);
- Corriente de fuga de primer fallo (ISFL);
- Comprobación de dispositivos de control de aislamiento (IMD);
- Iluminación (opcional).
- Impedancia de bucle de alta resolución (mΩ). ...

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Mini AUTO SEQUENCE® predefinidas:**
Auto TT (U, ZIn, Zs, Uc);
Auto TN/RCD (U, ZIn, Zs, Rpe);
Auto TN (U, ZIn, Zlpe, Rpe);
Auto IT (U, ZIn, Isc, Isfl, IMD).
- **Pantallas de ayuda** integradas.
- **Incluye tabla de fusibles** para la evaluación automática del resultado de impedancia de línea / bucle.
- **Monitorización de las 3 tensiones** en tiempo real.
- **Inversión automática de polaridad** en la prueba de continuidad.
- **Proceso de comprobación automática de RCD.**
- **Incluye cargador** y pilas recargables como accesorio estándar.
- **Comunicación Bluetooth** con PC, tablets Android y smartphones.
- **Software PC** Metrel ES Manager para crear de estructuras de prueba, cargar y descargar resultados de pruebas y generar informes.
- **Aplicación Android aMESM**, herramienta de gestión de datos (opcional).

APLICACIÓN

- Comprobación inicial y periódica de instalaciones domésticas e industriales;
- Comprobación de instalaciones de alta y baja frecuencia, como pruebas en aviación, redes ferroviarias, etc. ;
- Comprobación de sistemas monofásicos y multifásicos;
- Comprobación de sistemas TT, TN e IT;
- Pruebas en industria pesada (industria, aeronáutica, ferrocarril, minería, química, ferry);
- Comprobación de instalaciones médicas.
- Comprobación de equipos de suministro de vehículos eléctricos (EVSE).

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557

Otras normativas de referencia para pruebas

- IEC/EN/HD 60364-4-41; IEC/EN 61008; IEC/EN 61009; BS 7671; AS/NZ 3017.

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326-1;

Seguridad

- IEC/EN 61010-1; IEC/EN 61010-031
IEC/EN 61010-2-030, IEC/EN 61010-2-032

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN		Rango de medición	Resolución	Precisión
CONTINUIDAD	Corriente de prueba 7 mA 2-hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 1999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
	Corriente de prueba 200 mA 2-hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω ...	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(5 % de lectura)
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	Tensión de prueba 50/100/250 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 999,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(10 % de lectura) ±(20 % de lectura)
	Tensión de prueba 500/1000 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(10 % de lectura)
RCD	RCD Uc	0,00 V ... 19,99 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V	(-0%/+15 %) de lectura ± 10 dígitos (-0%/+15 %) de lectura
	RCD (t)	0,00 ms ... 40,0 ms 0,0 V ... tiempo máx.	0,1 ms	±1 ms ±3 ms
	RCD I Rampa	0,2xIΔN ... 1,1xIΔN (AC) 0,2xIΔN ... 1,5xIΔN (A), IΔN ≥30 mA 0,2xIΔN ... 2,2xIΔN (A), IΔN <30 mA 0,2xIΔN ... 2,2xIΔN (B)	0,05xIΔN	±0,1xIΔN
IMPEDANCIA	Z línea L-L, L-N Ipsc	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)
	Z bucle L-PE, IpfC	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)
TENSIÓN	TRMS	0 ... 550 V	1 V	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
	Frecuencia	0,00 Hz ... 9,99 Hz 10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz	±(0,2 % de lectura + 1 dígito)
CORRIENTE	TRMS, AC con A 1018	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 19,99 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(3 % de lectura)
		TRMS, AC con A 1019	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 19,99 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A
	TRMS, AC/DC con A 1391, rango = 40 A	0,00 A ... 1,99 A 2,00 A ... 19,99 A 20,0 A ... 39,9 A	0,01 A 0,01 A 0,1 A	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(3 % de lectura) ±(3 % de lectura)
		TRMS, AC/DC con A 1391, rango = 300 A	0,00 A ... 19,99 A 20,0 A ... 39,9 A 40,0 A ... 299,9 A	0,01 A 0,1 A 0,1 A
TIERRA RESISTENCIA	3 hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 9999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω ...	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
	2 pinzas	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 30,0 Ω 30,1 Ω ... 39,9 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 0,1 Ω	±(10 % de lectura + 10 dígitos) ±(20 % de lectura) ±(30 % de lectura)
	Resistencia de tierra específica	0,0 Ωm ... 99,9 Ωm 100 Ωm ... 999 Ωm 1,00 kΩm ... 9,99 Ωm 10,0 kΩm ... 99,9 kΩm 100 kΩm ... 9999 kΩm	0,1 Ωm 1 Ωm 0,01 kΩm 0,1 kΩm	±(5 % de lectura) para Re 1 Ω ... 1999kΩ ±(10 % de lectura) para Re 2 kΩ ... 19,99kΩ ±(20 % de lectura) para Re > 20 kΩ
CORRIENTE DE FUGA DE PRIMER FALLO		0,0 mA ... 19,9 mA	0,1 mA	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
PRUEBA IMD	Resistencia de aislamiento indicativa del límite	5 ... 640 kΩ	5 kΩ	Valores indicativos hasta 128 pasos
ILUMINANCIA	Tipo B	0,01 lux ... 19,99 lux 20,0 lux ... 199,9 lux 200 lux ... 1999 lux 2,00 klux ... 19,99 klux	0,01 lux 0,1 lux 1 lux 10 lux	±(5 % de lectura + 2 dígitos) ±(5 % de lectura)
	Tipo C	0,01 lux ... 19,99 lux 20,0 lux ... 199,9 lux 200 lux ... 1999 lux 2,00 klux ... 19,99 klux	0,01 lux 0,1 lux 1 lux 10 lux	±(10 % de lectura + 3 dígitos) ±(10 % de lectura)
GENERAL	Alimentación	9 VDC (6 x pilas 1,5 V de tamaño AA)		
	Categoría de sobretensión	600 V CAT III; 300 V CAT IV		
	Clase de protección	doble aislamiento		
	Puerto COM	BT, USB, RS232		
	Peso	1,3 kg		
	Tamaño (largo x alto x ancho)	230 x 103 x 115 mm		

KIT ESTÁNDAR

MI 3152 ST

- Equipo EurotestXC
- Cománder de enchufe, 1,5 m
- Cable de prueba, 3 x 1,5 m
- Juego de tierra, 20 m
- Juego de comprobación de tierra, 3 hilos, 20 m (cable de prueba, 4 m; 2 x cables de prueba, 20 m; 2 x picas de prueba)
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH recargables, tipo AA
- Puntas de prueba, 3 uds. (azul, negro, verde)
- Codos, 3 uds (azul, negro, verde)
- Cable RS232 - PS/2
- Cable USB

- Funda de transporte
- Correa para el cuello
- Software PC Metrel ES Manager con clave de licencia BÁSICA
- Manual de instrucciones abreviado
- Manual de instrucciones en CD
- Guía en CD
- Certificado de calibración

MI 3152 EU

- MI 3152 ST
- Pinza amperimétrica A 1018 (baja escala, fuga)
- Pinza amperimétrica A 1019
- Licencia para Metrel ES Manager PRO*

*Puede descargar totalmente gratis el programa Metrel ES Manager del servidor web de Metrel.



Imagen del kit MI 3152 EU

Comprobadores multifunción de instalaciones

MI 3152H EurotestXC 2,5 kV



MI 3152H EurotestXC 2,5 kV es un equipo de medida multifunción Metrel de nueva generación. Las ya bien conocidas funciones como la comprobación completa de seguridad de instalación según la norma IEC/EN 61557 y la prueba de **AUTO SEQUENCE**® en sistemas de tierra TN y TT, ampliados con la medición de resistencia de aislamiento con tensión de prueba de hasta 2,5 kV, se gestionan en una interfaz de usuario completamente nueva basada en una gran pantalla táctil a color. Se incluye una gran variedad de funciones: monitorización de tensión en línea, comprobación de secuencia de fase, medición de resistencia de tierra con el método de 3 hilos y 2 pinzas, medición de iluminancia, medición de corriente TRMS y pruebas de RCD, pruebas de impedancia de línea y bucle así como pruebas de diagnóstico que permiten los cálculos indexados PI y DAR.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Resistencia de aislamiento a la **CC de 50 V a 2500 V y cálculo de PI, DAR;**
- **Comprobación de varistores;**
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 200 mA con cambio de polaridad;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 7 mA sin disparo de RCD;
- Impedancia de bucle/línea combinada en una función **AUTO-Z;**
- Impedancia de bucle con función RCD Trip Lock;
- Mediciones de la tensión TRMS y de frecuencia;
- Secuencia de fase;
- Medición de la potencia y THD (hasta el 12º armónico);
- Comprobación RCD (general y selectivo, tipo AC, A, F, MI RCD, EV RCD, EV RCM, PRCD, PRCD-K, PRCD-S);
- Resistencia de puesta a tierra (método de 3 hilos y 2 pinzas);
- Resistencia de puesta a tierra específica con adaptador Ro (opcional);
- Corrientes de fuga y de carga TRMS (opcional);
- Iluminación (opcional);
- Impedancia de bucle de alta resolución (mΩ) (opcional);
- **AUTO SECUENCIAS para EVSE e**

- inspecciones de funciones;
- Determinación de la localización de cables (opcional);
- Soporte de escáner QR y/o de código de barras (opcional).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- AUTO SECUENCIAS en función del perfil predefinido.
- Pruebas automáticas predefinidas: Auto TT (U, ZIn, Zs, Uc); Auto TN/RCD (U, ZIn, Zs, Rpe); Auto TN (U, ZIn, ZIpe, Rpe).
- Pantalla táctil a color de alta resolución, TFT de 4,3 pulgadas.
- Con pantallas de ayuda para consultar in situ.
- Tablas de fusibles incorporadas para la evaluación automática del resultado de la impedancia de línea/bucle.
- Monitorización de las 3 tensiones en tiempo real.
- Inversión automática de la polaridad en la prueba de continuidad.
- Procedimiento de prueba automático de RCD.
- Procedimiento de prueba automático de Impedancia (AUTO Z).
- Inspecciones funcionales.
- Filtro de medición de acuerdo al grupo de área seleccionado.
- Se incluye un cargador y pilas recargables en el juego estándar.
- Comunicación BT con el PC, tabletas Android y smartphones con la BT integrada.

- Software para PC Metrel ES Manager (creación de estructuras e informes, carga/descarga de datos).
- Aplicación para Android aMESM opcional (creación de estructuras e informes, carga/descarga de datos).

APLICACIÓN

- Comprobación inicial y periódica de instalaciones domésticas e industriales;
- Prueba de resistencia de aislamiento de transformadores, motores, cables, máquinas, etc.
- Observación de la tendencia de aislamiento.
- Comprobación de sistemas monofásicos y multifásicos.
- Comprobación de sistemas TT, TN e IT.
- Comprobación de equipos de suministro de vehículos eléctricos (EVSE).

NORMATIVAS

Funcionalidad

- EN 61557, DIN 5032

Otras normativas de referencia para pruebas

- IEC/EN/HD 60364-4-41, IEC/EN 61008, IEC/EN 61009, BS 7671, AS/NZ 3017

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326-1;

Seguridad

- IEC/EN 61010-1; IEC/EN 61010-031, IEC/EN 61010-2-030, IEC/EN 61010-2-032

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN		Rango de medición	Resolución	Precisión
CONTINUIDAD	Corriente de prueba 7 mA 2-hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 1999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
	Corriente de prueba 200 mA 2-hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(5 % de lectura)
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	Tensión de prueba 50/100/250 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(10 % de lectura) ±(20 % de lectura)
	Tensión de prueba 500/1000 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(10 % de lectura)
	Tensión de prueba 2500 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ 1,00 GΩ ... 19,99 GΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ 0,01 GΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(10 % de lectura) ±(10 % de lectura)
ANÁLISIS DE AISLAMIENTO	Cálculo de PI, DAR, DD solo para tensión de prueba 500/1000/2500 V	0,01 MΩ ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ ... 100 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ	±(5 % de lectura + 2 dígitos) ±(5 % de lectura)
RCD	RCD Uc	0,00 V ... 19,99 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V	(-0%/+15 %) de lectura ± 10 dígitos (-0%/+15 %) de lectura
	RCD (t), 0,0 V ... tiempo máx.	0,00 ms ... 40,0 ms	0,1 ms	±1 ms ±3 ms
	RCD I Rampa	0,2xIΔN ... 1,1xIΔN (AC) 0,2xIΔN ... 1,5xIΔN (A), IΔN ≥30 mA) 0,2xIΔN ... 2,2xIΔN (A), IΔN <30 mA)	0,05xIΔN	±0,1xIΔN
IMPEDANCIA	Z línea L-L, L-N Ipsc	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)
	Z bucle L-PE, Ipfc	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)
TENSIÓN	TRMS	0 ... 550 V	1 V	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
	Frecuencia	0,00 Hz ... 9,99 Hz 10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz	±(0,2 % de lectura + 1 dígitos)
CORRIENTE	TRMS, AC con A 1018	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 19,99 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(3 % de lectura)
	TRMS, AC con A 1019	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 19,99 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A	indicativo ±(5 % de lectura) ±(3 % de lectura)
	TRMS, AC/DC con A 1391, rango=40 A	0,00 A ... 1,99 A 2,00 A ... 19,99 A 20,0 A ... 39,9 A	0,01 A 0,01 A 0,1 A	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(3 % de lectura) ±(3 % de lectura)
	TRMS, AC/DC con A 1391, rango = 300 A	0,00 A ... 19,99 A 20,0 A ... 39,9 A 40,0 A ... 299,9 A	0,01 A 0,1 A 0,1 A	indicativo indicativo ±(3 % de lectura + 5 dígitos)
	TIERRA RESISTENCIA	3 hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 9999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω
	2 pinzas	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 30,0 Ω 30,1 Ω ... 39,9 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 0,1 Ω	±(10 % de lectura + 10 dígitos) ±(20 % de lectura) ±(30 % de lectura)
	Resistencia de tierra específica	0,0 Ωm ... 99,9 Ωm 100 Ωm ... 999 Ωm 1,00 kΩm ... 9,99 kΩm 10,0 kΩm ... 99,9 kΩm 100 kΩm ... 9999 kΩm	0,1 Ωm 1 Ωm 0,01 kΩm 0,1 kΩm 1 kΩm	±(5 % de lectura) para Re 1 Ω ... 1999kΩ ±(10 % de lectura) para Re 2 kΩ...19.99kΩ ±(20 % de lectura) para Re > 20 kΩ
ILUMINANCIA	Tipo B	0,01 lux ... 19,99 lux 20,0 lux ... 199,9 lux 200 lux ... 1999 lux 2,00 klux ... 19,99 klux	0,01 lux 0,1 lux 1 lux 10 lux	±(5 % de lectura + 2 dígitos) ±(5 % de lectura)
	Tipo C	0,01 lux ... 19,99 lux 20,0 lux ... 199,9 lux 200 lux ... 1999 lux 2,00 klux ... 19,99 klux	0,01 lux 0,1 lux 1 lux 10 lux	±(10 % de lectura + 3 dígitos) ±(10 % de lectura)
GENERAL	Alimentación	9 VDC (6 x pilas 1,5 V de tamaño AA)		
	Categoría de sobretensión	1000 V DC CAT II; 600 V CAT III; 300 V CAT IV		
	Clase de protección	doble aislamiento		
	Puerto COM	BT, USB, RS232		
Peso	1,3 kg			
Tamaño (largo x alto x ancho)	230 x 103 x 115 mm			

KIT ESTÁNDAR

MI 3152H

- Equipo MI 3152H EurotestXC
- Cománder de enchufe, 1,5 m
- Cable de prueba 2.5 kV, 2 x 1,5 m
- Cable de prueba, 3 x 1,5 m
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH recargables, tipo AA
- Puntas de prueba, 4 uds. (azul, negro, verde, rojo)
- Cocodrilos, 4 uds (azul, negro, verde, rojo)
- Kit de tierra 20 m
- Cable RS232 - PS/2
- Cable USB
- Funda de transporte
- Correa para el cuello

- Software PC Metrel ES Manager con clave de licencia BÁSICA
- Manual de instrucciones abreviado

*Puede descargar totalmente gratis el programa Metrel ES Manager del servidor web de Metrel.



Imagen del kit MI 3152H

Comprobadores multifunción de instalaciones

MI 3102 BT EurotestXE



MI 3102 BT EurotestXE es un equipo de medida multifunción que realiza un conjunto completo de pruebas de seguridad de instalación según la norma IEC/EN 61557. Soporta la comprobación **AUTO SEQUENCE®** de sistemas de tierra TN, TT e IT. Se pueden realizar mediciones ISFL y pruebas IMD. Además, el MI 3102 BT EurotestXE permite monitorizar la tensión en línea, comprobar la secuencia de fase y medir la resistencia de tierra, la iluminancia y la corriente TRMS. EurotestXE está equipado con las características integradas de fusibles y RCD para la evaluación PASA / NO PASA de los resultados de las pruebas. Todos los resultados se pueden guardar y consultar rápidamente en el equipo y descargarlos a un PC mediante el software EuroLink PRO (incluido en el kit estándar) para evaluarlos y generar informes profesionales después de las pruebas.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Resistencia de aislamiento con tensión DC de 50 V a 1000 V;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 200 mA y cambio de polaridad;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 7 mA sin disparo de RCD;
- Impedancia de línea / bucle;
- Impedancia de bucle con función de bloqueo de disparo del RCD
- Tensión y frecuencia TRMS;
- Secuencia de fase;
- Potencia y armónicos;
- Prueba RCD (general y selectiva, tipo AC, A, F, B, B+);
- Resistencia de tierra (método de 3 hilos y 2 pinzas)
- Resistencia de tierra específica con adaptador Ro (opcional);
- Corrientes de fuga y de carga TRMS (opcional);
- Corriente de fuga de primer fallo (ISFL);
- Comprobación de dispositivos de control de aislamiento (IMD);
- Iluminación (opcional).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Mini AUTO SEQUENCE® predefinidas:**
 - Auto TT (U, Zln, Zs, Uc);
 - Auto TN/RCD (U, Zln, Zs, Rpe);
 - Auto TN (U, Zln, Zlpe, Rpe);
 - Auto IT (U, Zln, Isc, Isfl, IMD).
- **Mediciones de potencia y análisis de armónicos.**
- **Pantallas de ayuda** integradas.
- **Incluye tabla de fusibles** para la evaluación automática del resultado de impedancia de línea / bucle.
- **Monitorización de la tensión en línea:** monitoriza las tres tensiones en tiempo real.
- **Cambio de polaridad;** Inversión automática de polaridad en la prueba de continuidad.
- **Función de bloqueo del disparo:** prueba de impedancia de bucle sin disparo del RCD
- **Cargador integrado:** la unidad cuenta con un circuito de carga integrado y se suministra equipado con un juego de pilas NiMH recargables.
- **RCD auto:** proceso de comprobación automática de RCD.
- **Comunicación Bluetooth** con PC, tablets Android y smartphones por Bluetooth integrado.
- **Software PC EuroLink PRO** para descargar resultados de las pruebas y crear informes.
- **Aplicación Android EuroLink**, herramienta de gestión de datos (opcional).

APLICACIÓN

- Comprobación inicial y periódica de instalaciones domésticas e industriales.
- Comprobación de sistemas monofásicos y multifásicos.
- Comprobación de sistemas de tierra TT, TN e IT;
- Comprobación de instalaciones médicas.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- EN 61557
- DIN 5032

Otras normativas de referencia para pruebas

- IEC/EN 60364-4-41;
- EN 61008;
- EN 61009;
- BS 7671;
- AS/NZ 3017;
- CEI 64.8;
- HD 384;
- VDE 413

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031
- EN 31010-2-030
- EN 31010-2-032

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN		Rango de medición	Resolución	Precisión	
CONTINUIDAD	Corriente de prueba 7 mA 2-hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 1999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)	
	Corriente de prueba 200 mA 2-hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(5 % de lectura)	
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	Tensión de prueba 50/100/250 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 999,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(10 % de lectura) ±(20 % de lectura)	
	Tensión de prueba 500/1000 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(10 % de lectura)	
RCD	Tensión de contacto	0,00 V ... 19,99 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V	(-0%/±15 %) de lectura ± 10 dígitos (-0%/±15 %) de lectura	
	Tiempo de disparo	0,0 ms ... 40,0 ms 0,0 ms ... tiempo máx	0,1 ms	±1 ms ±3 ms	
	Corriente de disparo	0,2xIΔN ... 1,1xIΔN (AC) 0,2xIΔN ... 1,5xIΔN (A) IΔN ≥30 mA 0,2xIΔN ... 2,2xIΔN (A) IΔN <30 mA	0,05xIΔN	±0,1xIΔN	
IMPEDANCIA	Z línea L-L, L-N Ipsc	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)	
	Z bucle L-PE, Ipfc	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)	
TENSIÓN	TRMS	0 ... 550 V	1 V	±(2 % de lectura + 2 dígitos)	
	Frecuencia	0,00 Hz ... 9,99 Hz 10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz	±(0,2 % de lectura + 1 dígitos)	
CORRIENTE	TRMS, AC con A 1018	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 19,99 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(3 % de lectura)	
		TRMS, AC con A 1019	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 19,99 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A	indicativo ±(5 % de lectura) ±(3 % de lectura)
			TRMS, AC/DC con A 1391, escala=40A	0,00 A ... 1,99 A 2,00 A ... 19,99 A 20,0 A ... 39,9 A	0,01 A 0,01 A 0,1 A
	TRMS, AC/DC con A 1391, rango = 300A	0,00 A ... 19,99 A 20,0 A ... 39,9 A 40,0 A ... 299,9 A	0,01 A 0,1 A 0,1 A	indicativo ±(3 % de lectura + 5 dígitos)	
TIERRA RESISTENCIA	3 hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 9999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)	
	2 pinzas	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 30,0 Ω 30,1 Ω ... 99,9 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 0,1 Ω	±(10 % de lectura + 10 dígitos) ±(20 % de lectura) ±(30 % de lectura)	
	Resistencia de tierra específica	0,0 Ωm ... 99,9 Ωm 100 Ωm ... 999 Ωm 1,00 Ωmk ... 9,99 kΩm 10,0 Ωmk ... 99,9 kΩm	0,1 Ωm 1 Ωm 0,01 kΩm 0,1 kΩm	±(5 % de lectura) para Re 1 Ω ... 1999kΩ ±(10 % de lectura) para Re 2 kΩ ... 19,99kΩ ±(20 % de lectura) para Re > 20 kΩ	
ILUMINANCIA	Tipo B	0,01 lux ... 19,99 lux 20,0 lux ... 199,9 lux 200 lux ... 1999 lux 2,00 klux ... 19,99 klux	0,01 lux 0,1 lux 1 lux 10 lux	±(5 % de lectura + 2 dígitos) ±(5 % de lectura)	
	Tipo C	0,01 lux ... 19,99 lux 20,0 lux ... 199,9 lux 200 lux ... 1999 lux 2,00 klux ... 19,99 klux	0,01 lux 0,1 lux 1 lux 10 lux	±(10 % de lectura + 3 dígitos) ±(10 % de lectura)	
GENERAL	Alimentación	9 VDC (6 x pilas 1,5 V de tamaño AA)			
	Categoría de sobretensión	CAT II / 1000 VDC; CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V			
	Clase de protección	Doble aislamiento			
	Puerto COM	BT, USB, RS232			
	Peso	1,3 kg			
Tamaño (largo x alto x ancho)	230 x 103 x 115 mm				

KIT ESTÁNDAR

MI 3102 BT

- Equipo EurotestXE
- Cománder de enchufe, 1,5 m
- Cable de prueba, 3 x 1,5 m
- Juego de comprobación de tierra, 3 hilos, 20 m (cable de prueba, 4 m; 2 x cables de prueba, 20 m; 2 x picas de prueba)
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH recargables, tipo AA
- Software para PC EuroLink PRO
- Puntas de prueba, 3 uds. (azul, negro, verde)

- Codos, 3 uds (azul, negro, verde)
- Cable RS232 - PS/2
- Cable USB
- Correa para el cuello
- Funda de transporte
- Manual de instrucciones abreviado
- Manual de instrucciones en CD
- Guía en CD
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3102 BT

Comprobadores multifunción de instalaciones

MI 3102H BT EurotestXE 2,5 kV



MI 3102H BT EurotestXE 2,5 kV es un equipo de medida multifunción que, además de todas las funciones necesarias para la comprobación total de la seguridad de instalaciones según la norma IEC/EN 61557, realiza la medición de la resistencia de aislamiento con una tensión de prueba de hasta 2,5 kV (rango de medida hasta 20 G Ω) y permite la prueba de diagnóstico por PI y el cálculo indexado DAR. Además, el MI 3102H BT EurotestXE permite monitorizar la tensión en línea, comprobar la secuencia de fase y medir la resistencia de tierra, la iluminancia y la corriente TRMS. EurotestXE está equipado con las características integradas de fusibles y RCD para la evaluación PASA / NO PASA de los resultados de las pruebas. Todos los resultados se pueden guardar y consultar rápidamente en el equipo y descargarlos a un PC mediante el software EuroLink PRO (incluido en el kit estándar) para evaluarlos y generar informes profesionales después de las pruebas.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Resistencia de aislamiento con tensión DC de 50 V a 2,5 kV y cálculo de PI y DAR;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 200 mA y cambio de polaridad;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 7 mA sin disparo de RCD;
- Continuidad RPE con 200 mA AC en la salida
- Impedancia de línea / bucle;
- Impedancia de bucle con función de bloqueo de disparo del RCD;
- Tensión y frecuencia TRMS;
- Secuencia de fase;
- Potencia y armónicos;
- Prueba RCD (general y selectiva, tipo AC, A, F);
- Resistencia de tierra (método de 3 hilos y 2 pinzas)
- Resistencia de tierra específica con adaptador Ro (opcional);
- Corrientes de fuga y de carga TRMS (opcional);
- Iluminación (opcional).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Mini AUTO SEQUENCE®** predefinidas:
 - Auto TT (U, Zln, Zs, Uc);
 - Auto TN/RCD (U, Zln, Zs, Rpe);
 - Auto TN (U, Zln, Zlpe, Rpe);

- **Escala de aislamiento:** amplia escala de tensiones de prueba de aislamiento, desde 100 V hasta 2500 V, con lecturas de hasta 20 G Ω .
- **Diagnóstico de aislamiento:** cálculo del Índice de Polarización (PI) y Ratio de Absorción Dieléctrica (DAR).
- **Mediciones de potencia y análisis de armónicos.**
- **Pantallas de ayuda** integradas.
- **Incluye tabla de fusibles** para la evaluación automática del resultado de impedancia de línea / bucle.
- **Monitorización de la tensión en línea:** monitoriza las tres tensiones en tiempo real.
- **Cambio de polaridad:** Inversión automática de polaridad en la prueba de continuidad.
- **Función de bloqueo del disparo:** prueba de impedancia de bucle sin disparo del RCD
- **Cargador integrado y pilas recargables:** la unidad cuenta con un circuito de carga integrado y se suministra equipado con un juego de pilas NiMH recargables.
- **RCD auto:** proceso de comprobación automática de RCD.
- **Comunicación Bluetooth** con PC, tablets Android y smartphones por Bluetooth integrado.
- **Software PC EuroLink PRO** para descargar resultados de las pruebas y crear informes.
- **Aplicación Android EuroLink**, herramienta de gestión de datos (opcional).

APLICACIÓN

- Comprobación inicial y periódica de instalaciones domésticas e industriales.
- Prueba de resistencia de aislamiento de transformadores, motores, cables, máquinas, etc.
- Observación de la tendencia de aislamiento.
- Comprobación de sistemas monofásicos y multifásicos.
- Comprobación de sistemas TT, TN e IT.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557

Otras normativas de referencia para pruebas

- IEC/EN 60364;
- EN 61008;
- EN 61009;
- EN 60755;
- BS 7671;
- AS/NZ 3760;
- CEI 64.8;
- HD 384;
- VDE 413

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031
- EN 31010-2-030
- EN 31010-2-032

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN		Rango de medición	Resolución	Precisión
CONTINUIDAD	Corriente de prueba 7 mA 2-hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 1999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
	Corriente de prueba 200 mA 2-hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(5 % de lectura)
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	Tensión de prueba 50/100/250 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(10 % de lectura) ±(20 % de lectura)
	Tensión de prueba 500/1000 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(10 % de lectura)
	Tensión de prueba 2500 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ 1,00 GΩ ... 19,99 GΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 0,1 MΩ 0,01 GΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(10 % de lectura) ±(10 % de lectura)
ANÁLISIS DE AISLAMIENTO RCD	Cálculo de PI, DAR, DD solo para tensión de prueba 500/1000/2500 V	0,01 MΩ ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ ... 100 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ	±(5 % de lectura + 2 dígitos) ±(5 % de lectura)
	Tensión de contacto	0,00 V ... 19,99 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V	(-0%/±15 %) de lectura ± 10 dígitos (-0%/±15 %) de lectura
	Tiempo de disparo	0,0 ms ... 40,0 ms 0,0 ms ... tiempo máx	0,1 ms	±1 ms ±3 ms
	Corriente de disparo	0,2xIΔN ... 1,1xIΔN (AC) 0,2xIΔN ... 1,5xIΔN (A) IΔN ≥30 mA) 0,2xIΔN ... 2,2xIΔN (A) IΔN <30 mA)	0,05xIΔN	±0,1xIΔN
IMPEDANCIA	Z línea L-L, L-N Ipsc	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)
	Z bucle L-PE, Ipfc	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)
TENSIÓN	TRMS	0 ... 550 V	1 V	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
	Frecuencia	0,00 Hz ... 9,99 Hz 10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz	±(0,2 % de lectura + 1 dígitos)
CORRIENTE	TRMS, AC con A 1018	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 19,99 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(3 % de lectura)
	TRMS, AC con A 1019	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 19,99 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A	indicativo ±(5 % de lectura) ±(3 % de lectura)
	TRMS, AC/DC con A 1391, rango=40A	0,00 A ... 1,99 A 2,00 A ... 19,99 A 20,0 A ... 39,9 A	0,01 A 0,01 A 0,1 A	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(3 % de lectura) ±(3 % de lectura)
	TRMS, AC/DC con A 1391, rango = 300A	0,00 A ... 19,99 A 20,0 A ... 39,9 A 40,0 A ... 299,9 A	0,01 A 0,1 A 0,1 A	indicativo ±(3 % de lectura + 5 dígitos)
TIERRA RESISTENCIA	3 hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 9999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
	2 pinzas	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 30,0 Ω 30,1 Ω ... 99,9 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 0,1 Ω	±(10 % de lectura + 10 dígitos) ±(20 % de lectura) ±(30 % de lectura)
	Resistencia de tierra específica	0,0 Ωm ... 99,9 Ωm 100 Ωm ... 999 Ωm 1,00 Ωmk ... 9,99 kΩm 10,0 Ωmk ... 99,9 kΩm	0,1 Ωm 1 Ωm 0,01 kΩm 0,1 kΩm	±(5 % de lectura) para Re 1 Ω ... 1999kΩ ±(10 % de lectura) para Re 2 kΩ ... 19,99kΩ ±(20 % de lectura) para Re > 20 kΩ
ILUMINANCIA	Tipo B	0,01 lux ... 19,99 lux 20,0 lux ... 199,9 lux 200 lux ... 1999 lux 2,00 klux ... 19,99 klux	0,01 lux 0,1 lux 1 lux 10 lux	±(5 % de lectura + 2 dígitos)
	Tipo C	0,01 lux ... 19,99 lux 20,0 lux ... 199,9 lux 200 lux ... 1999 lux 2,00 klux ... 19,99 klux	0,01 lux 0,1 lux 1 lux 10 lux	±(10 % de lectura + 3 dígitos) ±(10 % de lectura)
GENERAL	Alimentación	9 VDC (6 x pilas 1,5 V de tamaño AA)		
	Categoría de sobretensión	CAT II / 1000 VDC; CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V		
	Clase de protección	Doble aislamiento		
	Puerto COM	BT, USB, RS232		
	Peso	1,3 kg		
Tamaño (largo x alto x ancho)	230 x 103 x 115 mm			

KIT ESTÁNDAR

MI 3102H BT

- Equipo EurotestXE 2,5 kV
- Cománder de enchufe, 1,5 m
- Cable de prueba 2,5 kV, 2 x 1,5 m
- Cable de prueba, 3 x 1,5 m
- Juego de comprobación de tierra, 3 hilos, 20 m (cable de prueba, 4 m; 2 x cables de prueba, 20 m; 2 x picas de prueba)
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH recargables, tipo AA

- Software para PC EuroLink PRO
- Puntas de prueba, 4 uds. (azul, negro, verde, rojo)
- Cocodrilos, 4 uds (azul, negro, verde, rojo)
- Cable RS232 - PS/2
- Cable USB
- Correa para el cuello
- Funda de transporte
- Manual de instrucciones abreviado
- Manual de instrucciones en CD
- Guía en CD
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3102H BT

Comprobadores multifunción de instalaciones

MI 3100 SE EurotestEASI



PREPARADO

MI 3100 SE EurotestEASI es un equipo de medida multifunción rápido, preciso y fácil de usar que realiza un conjunto completo de pruebas de seguridad de instalación según la norma IEC/EN 61557. Además, el MI 3100 SE EurotestEASI permite monitorizar la tensión en línea, comprobar la secuencia de fase y medir la resistencia de tierra. EurotestEASI está equipado con las características integradas de fusibles y RCD para la evaluación PASA / NO PASA de los resultados de las pruebas. Todos los resultados se pueden guardar y consultar rápidamente en el equipo y descargarlos a un PC mediante el software EuroLink PRO (incluido en el kit estándar) para evaluarlos y generar informes profesionales después de las pruebas.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Resistencia de aislamiento con tensión DC de 50 V a 1000 V;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 200 mA y cambio de polaridad;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 7 mA sin disparo de RCD;
- Impedancia de línea;
- Impedancia de bucle;
- Impedancia de bucle con función de bloqueo de disparo del RCD
- Tensión y frecuencia TRMS;
- Secuencia de fase;
- Prueba RCD (general y selectiva, tipo AC, A, F);
- Resistencia de tierra (método de 3 hilos).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Mini AUTO SEQUENCE® predefinidas:** Auto TT (U, ZIn, Zs, Uc); Auto TN/RCD (U, ZIn, Zs, Rpe); Auto TN (U, ZIn, Zlpe, Rpe);
- **Pantallas de ayuda** integradas.
- **Incluye tabla de fusibles** para la evaluación automática del resultado de impedancia de línea / bucle.
- **Monitorización de la tensión en línea:** monitoriza las tres tensiones en tiempo real.
- **Cambio de polaridad;** Inversión automática de polaridad en la prueba de continuidad.
- **Función de bloqueo del disparo:** prueba de impedancia de bucle sin disparo del RCD
- **Cargador integrado:** la unidad cuenta con un circuito de carga integrado y se suministra equipado con un juego de pilas NiMH recargables.
- **RCD auto:** proceso de comprobación automática de RCD.
- **Comunicación Bluetooth** con PC, tablets Android y smartphones mediante adaptador Bluetooth opcional.
- **Software PC EuroLink PRO** para descargar resultados de las pruebas y crear informes.
- **Aplicación Android EuroLink,** herramienta de gestión de datos (opcional).

APLICACIÓN

- Comprobación inicial y periódica de instalaciones domésticas e industriales.
- Comprobación de sistemas monofásicos y multifásicos.
- Comprobación de sistemas TT, TN e IT.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557

Otras normativas de referencia para pruebas

- IEC/EN 60364-4-41;
- EN 61008;
- EN 61009;
- BS 7671;
- AS/NZ 3017;

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031
- EN 31010-2-030
- EN 31010-2-032

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN		Rango de medición	Resolución	Precisión
CONTINUIDAD	Corriente de prueba 7 mA 2-hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 1999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
	Corriente de prueba 200 mA 2-hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(5 % de lectura)
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	Tensión de prueba 50/100/250 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(10 % de lectura) ±(20 % de lectura)
	Tensión de prueba 500/1000 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura) ±(10 % de lectura)
RCD	Tensión de contacto	0,00 V ... 19,99 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V	(-0%/±15 %) de lectura ± 10 dígitos (-0%/±15 %) de lectura
	Tiempo de disparo	0,0 ms ... 40,0 ms 0,0 ms ... tiempo máx	0,1 ms	±1 ms ±3 ms
	Corriente de disparo	0,2xI _{ΔN} ... 1,1xI _{ΔN} (AC) 0,2xI _{ΔN} ... 1,5xI _{ΔN} (A) I _{ΔN} ≥ 30 mA 0,2xI _{ΔN} ... 2,2xI _{ΔN} (A) I _{ΔN} < 30 mA	0,05xI _{ΔN}	±0,1xI _{ΔN}
IMPEDANCIA	Z línea L-L, L-N Ip _{sc}	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)
	Z bucle L-PE, Ip _{fc}	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(10 % de lectura)
TENSIÓN	TRMS	0 ... 550 V	1 V	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
	Frecuencia	0,00 Hz .. 9,99 Hz 10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz	±(0,2 % de lectura + 1 dígitos)
TIERRA RESISTENCIA	3 hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 9999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
GENERAL	Alimentación	9 VDC (6 x pilas 1,5 V de tamaño AA)		
	Categoría de sobretensión	CAT II / 1000 V _{DC} ; CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V		
	Clase de protección	Doble aislamiento		
	Puerto COM	BT, USB, RS232		
	Peso	1,3 kg		
	Tamaño (largo x alto x ancho)	230 x 103 x 115 mm		

KIT ESTÁNDAR

MI 3100 SE

- Equipo EurotestEASI
- Cable de prueba tipo schuko, 1,5 m
- Cable de prueba, 3 x 1,5 m
- Puntas de prueba, 3 uds. (azul, negro, verde)
- Cocodrilos, 3 uds (azul, negro, verde)
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH recargables, tipo AA
- Cable RS232 - PS/2
- Cable USB

- Correa para el cuello
- Funda de transporte
- Software para PC EuroLink PRO
- Manual de instrucciones abreviado
- Manual de instrucciones en CD
- Guía en CD
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3100 SE

Comprobadores multifunción de instalaciones

MI 3125BT EurotestCOMBO



El MI 3125BT EurotestCOMBO realiza todas las pruebas necesarias para comprobar la seguridad de instalaciones en sistemas TT y TN, incluyendo continuidad, aislamiento, RCD, bucle, línea, tensión, frecuencia, comprobación de resistencia de tierra y comprobación de secuencia de fase. Cada prueba tiene su propia pantalla de ayuda que explica cómo conectar el equipo a la instalación y cómo realizar una medición, y se muestra en una gran pantalla con retroiluminación y dos indicadores LED Pasa/No pasa en ambos lados. Los resultados se pueden guardar y consultar rápidamente en el equipo y descargarlos con el software EuroLink PRO, incluido en el kit estándar, para evaluarlos y generar informes profesionales tras las pruebas.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Resistencia de aislamiento con tensión DC;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 200 mA y cambio de polaridad;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 7 mA (medición continua) sin disparo de RCD;
- Impedancia de línea;
- Impedancia de bucle;
- Impedancia de bucle con función de bloqueo de disparo del RCD
- Tensión y frecuencia TRMS;
- Secuencia de fase;
- Prueba RCD (general y selectiva, tipo AC, A, y B);
- Resistencia de tierra (método de 3 hilos).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Indicadores LED de Pasa/No pasa:** dos indicadores LED para la evaluación Pasa/No pasa de los resultados de prueba están colocados en ambos lados del LCD
- **Pantallas de ayuda:** el equipo tiene pantallas de ayuda integradas para consultar in situ.
- **Medición de resistencia de tierra:** el equipo realiza la comprobación de resistencia de tierra de 3 hilos con dos picas adicionales.
- **Tablas de fusibles integradas:** esta característica única permite la evaluación automática de la impedancia de línea /

bucle considerando las reglamentaciones.

- **Monitorización de la tensión en línea:** monitoriza las tres tensiones en tiempo real.
- **Actualizable:** si se producen cambios en las reglamentaciones, es posible actualizar el firmware para mantener al día el equipo.
- **Cambio de polaridad:** inversión automática de polaridad en la prueba de continuidad.
- **Escala de aislamiento:** amplia escala de tensiones de prueba de aislamiento, desde 50 V hasta 1000 V, con lecturas de hasta 1000 MΩ.
- **Función de bloqueo del disparo:** la función Zs (RCD) realiza una prueba de impedancia de bucle sin disparo de RCD.
- **Comprobación multisistema:** pruebas en sistemas TT y TN monofásicos y multifásicos.
- **Cargador integrado y pilas recargables:** la unidad cuenta con un circuito de carga integrado y se suministra equipado con un juego de pilas NiMH recargables.
- **RCD auto:** el procedimiento de comprobación automático de RCD reduce significativamente el tiempo de la prueba.
- **Comprobación RCD tipo B** soportado.
- **Conectividad Bluetooth:** Permite la comunicación Bluetooth con tablets Android y smartphones por Bluetooth integrado.
- **El software para PC EuroLink PRO** incluido en el kit estándar permite descargar los

resultados y parámetros de las pruebas y crear informes.

APLICACIÓN

- Comprobación inicial y periódica de instalaciones domésticas e industriales;
- Comprobación de sistemas monofásicos y multifásicos;
- Comprobación de sistemas TT y TN.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557

Otras normativas de referencia para pruebas

- VDE 0413;
- IEC/EN 61008;
- IEC/EN 61009;
- IEC/EN/HD 60364;
- HD 384; BS 7671;
- IEC/TR 60755;
- CEI 64.8;
- AS/NZ 3760;
- AS/NZ 3018

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326-1;
- IEC/EN 61326-2-2

Seguridad

- IEC/EN 61010-1;
- IEC/EN 61010-031

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Resistencia de aislamiento (EN 61557-2)	U = 50, 100, 250 VDC: R: 0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 0,1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±10 % de lectura ±20 % de lectura
	U = 500 VDC, 1 kVDC: R: 0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±5 % de lectura ±10 % de lectura
Continuidad 200 mA de conductor PE con cambio de polaridad (EN 61557-4)	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±5 % de lectura ±5 % de lectura
	Medición baja de continuidad de resistencia, corriente de prueba 7mA (Medición continua)	0,0 Ω ... 19,9 Ω 20 Ω ... 1999 Ω	0,1 Ω 1 Ω
Impedancia de bucle (EN 61557-3)	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
	10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
	100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	±10 % de lectura
	1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	10 Ω	±10 % de lectura
Impedancia de línea (EN 61557-3)	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
	10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
	100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	±10 % de lectura
	1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	10 Ω	±10 % de lectura
Caída de tensión	0,0 % ... 99,9 %	0,1 %	Considerar precisión de impedancia de línea
Tensión	0 V ... 550 V	1 V	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
Frecuencia	0,00 Hz ... 9,99 Hz 10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz	±(0,2 % de lectura + 1 dígito)
Secuencia de fase (EN 61557-7)	1,2,3 o 3,2,1		
Comprobación RCD (EN 61557-6)	IΔN: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A		
- Tensión de contacto UC	0,0 V ... 19,9 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V 0,1 V	(-0 %/+15 %) de lectura ± 10 dígitos (-0 % / +15 %) de lectura
- Tiempo de disparo	0 ms ... 40,0 ms 0 ms ... tiempo máx	0,1 ms 0,1 ms	±1 ms ±3 ms
- Corriente de disparo	0,2 x IΔN ... 1,1 x IΔN (tipo AC)	0,05 x IΔN	±0,1 x IΔN
	0,2 x IΔN ... 2,2 x IΔN (tipo A, IΔN < 30 mA)	0,05 x IΔN	±0,1 x IΔN
	0,2 x IΔN ... 1,5 x IΔN (tipo A, IΔN ≥ 30 mA)	0,05 x IΔN	±0,1 x IΔN
	0,2 x IΔN ... 2,2 x IΔN (tipo B)	0,05 x IΔN	±0,1 x IΔN
Resistencia de tierra (EN 61557-5)	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
	20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
	200 Ω ... 9999 Ω	1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
Alimentación	6 x pilas 1,2 V recargables, tipo AA		
Categoría de sobretensión	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V		
Clase de protección	Doble aislamiento		
Puerto COM	RS232 y USB		
Dimensiones	140 x 80 x 230 mm		
Peso	1,0 kg		

KIT ESTÁNDAR

MI 3125 BT

- Equipo EurotestCOMBO
- Juego de correas de transporte
- Cable de prueba, 3 x 1,5 m
- Cable de prueba tipo schuko, 1,5 m
- Puntas de prueba, 3 uds. (azul, negro, verde)
- Codos, 3 uds (azul, negro, verde)
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH recargables, tipo AA
- Cable USB
- Cable RS232 - PS/2

- Software para PC EuroLink PRO
- Manual de instrucciones abreviado
- Manual de instrucciones y guía en CD
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3125 BT

MI 3108 EurotestPV

MI 3108 EurotestPV es un comprobador fotovoltaico combinado y comprobador de seguridad de instalaciones eléctricas. Permite la comprobación completa de instalaciones eléctricas según la norma EN 61557 y además realiza todas las pruebas necesarias que se requieren en instalaciones monofásicas fotovoltaicas (FV). Se incluyen todas las pruebas requeridas por la norma EN 62446, así como las características I - U, el cálculo de los valores STC y las mediciones de potencia en los lados AC y DC del inversor. La unidad está diseñada para las condiciones de trabajo exigentes (hasta 1000 V, con 15 A DC). Para mejorar notablemente la seguridad del usuario, el MI 3108 EurotestPV se suministra con la Sonda de seguridad FV que garantiza la desconexión segura en todo momento.



METREL d.d.
Fabricante de equipos de medida, análisis y certificación
Ljubljanska 77, SI-1354 Horjul, Slovenia
T +386 (0)1 75 58 200, F +386 (0)1 75 49 226
metrel@metrel.si, www.metrel.si

www.metrel.si

MI 3109 EurotestPV Lite

MI 3109 EurotestPV Lite es un comprobador fotovoltaico (PV). Realiza todas las pruebas necesarias que se requieren en una instalación fotovoltaica. Se incluyen todas las pruebas requeridas por la norma EN 62446, así como las mediciones de las características I - U, el cálculo de los valores STC y las mediciones de potencia en los lados AC y DC del inversor (solo monofásico). MI 3109 EurotestPV Lite está optimizado para pruebas PV. Por tanto, tiene un modo de funcionamiento AutoTest que permite realizar un conjunto completo de pruebas necesarias para verificar instalaciones FV según la norma EN 62446 con solo pulsar un botón.



METREL d.d.
Fabricante de instrumentación de medida, análisis y certificación
Ljubljanska 77, SI-1354 Horjul, Slovenia
T +386 (0)1 75 58 200, F +386 (0)1 75 49 226
metrel@metrel.si, www.metrel.si

www.metrel.si

A 1378 EurotestPV Remoto

Unidad remota PV para medición y registro de irradiancia y valores de temperatura





METREL d.d.
Fabricante de equipos de medida, análisis y certificación
Ljubljanska 77, SI-1354 Horjul, Slovenia
T +386 (0)1 75 58 200, F +386 (0)1 75 49 226
metrel@metrel.si, www.metrel.si

www.metrel.si

Comprobador de instalaciones eléctricas y fotovoltaicas

Guía de selección de comprobadores de instalaciones eléctricas y fotovoltaicas

CARACTERÍSTICAS	Descripción	MI 3108 EurotestPV	MI 3109 EurotestPV Lite
			
SEGURIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Resistencia de aislamiento hasta 1000 V	•	•
	Continuidad 200 mA	•	•
	Impedancia de línea / bucle	•	
	RCD A, AC, B	•	
	Resistencia de tierra	•	
	Campo rotatorio	•	
MEDICIONES DE GENERADOR FV	Isc, Uoc	1000 V / 15 A	1000 V / 15 A
	Secuencia de prueba automática		•
	Curva I-V	•	•
	Umpp, Impp, Pmax	•	•
	Extrapolación a STC	•	•*
	Rs (calculada en software para PC)	•	•
MEDICIONES AMBIENTALES	Irradiancia	•	•*
	Temperatura del módulo	•	•*
MEDICIÓN DE LA POTENCIA DEL SISTEMA FV	Mediciones del lado de DC: U, I, P	•	•
	Mediciones del lado de ac (monofásica): U, I, P	•	•
	Eficiencia de conversión de energía del inversor y FV	•	•
FUNCIONALIDAD AMPLIADA DE POTENCIA	P, Q, S, THDU, PF/cos fi	•	
	Corriente AC/DC	•	
	Función osciloscopio	•	
	Energía	•	
	Armónicos (hasta el 11º)	•	
DATOS GENERALES	Tamaño de memoria	Curva I-V: ca. 500 mediciones Otras: ca. 1800 mediciones	
	Suministro	6 x AA	
	Cargador de baterías integrado	•	•
	Pantalla	128 x 64 BW LCD	
	Categoría de sobretensión	CAT II / 1000 V DC CAT III / 600 V CAT IV / 300 V	
	Conectividad PC	•	•
	Software PC	EuroLink PRO	EuroLink PRO
	Peso (kg)	1.3	1.3
	Dimensiones (mm)	230 x 103 x 115	230 x 103 x 115

* Se pueden introducir manualmente los datos ambientales o medirlos con el accesorio opcional.

Comprobador de instalaciones eléctricas y fotovoltaicas MI 3108 EurotestPV



PREPARADO

MI 3108 EurotestPV es un comprobador fotovoltaico combinado y comprobador de seguridad de instalaciones eléctricas. Permite la comprobación completa de instalaciones eléctricas según la norma EN 61557 y además realiza todas las pruebas necesarias que se requieren en instalaciones monofásicas fotovoltaicas (FV). Se incluyen todas las pruebas requeridas por la norma EN 62446, así como las características I - V, el cálculo de los valores STC y las mediciones de potencia en los lados AC y DC del inversor. La unidad está diseñada para las condiciones de trabajo exigentes (hasta 1000 V, con 15 A DC). Para mejorar notablemente la seguridad del usuario, el MI 3108 EurotestPV se suministra con la Sonda de seguridad FV que garantiza la desconexión segura en todo momento.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

Instalaciones fotovoltaicas:

• Medidas en el lado DC de la instalación FV:

- Tensión, corriente, potencia;
- Uoc (Tensión de circuito abierto) e Isc (Corriente de cortocircuito);
- Curva V-I de módulos y strings FV.;
- Irradiancia;
- Temperatura del módulo.

• Medidas en el lado AC de la instalación FV:

- Tensión, corriente, potencia;
- Eficiencia del módulo FV, inversor, cálculo de sistema FV.

Instalaciones eléctricas:

- Resistencia de aislamiento;
- Continuidad de conductores PE;
- Impedancia de línea;
- Impedancia de bucle (subfunciones con alta corriente y sin disparo de RCD);
- Prueba RCD (tipo AC, A, y B);
- Resistencia de tierra;
- Corriente AC (carga y fuga);
- Tensión TRMS, frecuencia, secuencia de fase;
- Potencia, energía y armónicos;

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Instalaciones fotovoltaicas:

- **Cálculo de los valores STC:** los valores de medición de tensión y corriente se recalculan, de acuerdo con las condiciones ambientales, a los valores de condiciones de prueba estándar que hacen posible comparar los resultados incluso si se tomaron en

condiciones de prueba diferentes.

- **Representación gráfica:** la característica I-V del módulo o string FV se representa gráficamente en el panel LCD.
- **Medidas de tensión y eficiencia:** Dos canales de tensión y corriente para medir los parámetros AC y DC simultáneamente.
- **Unidad remota FV:** Unidad opcional para medir la irradiación solar y la temperatura del módulo FV simultáneamente.

Instalaciones eléctricas:

- **RCD auto:** El procedimiento de comprobación automático de RCD reduce significativamente el tiempo de la prueba.
- **Función de bloqueo del disparo:** La prueba de impedancia de bucle se realiza sin disparo del RCD.
- **Comprobación RCD tipo B** soportado.
- Medición de resistencia de tierra: el equipo realiza la comprobación de resistencia de tierra de 3 hilos.
- **Incluye tabla de fusibles** para la evaluación automática del resultado de impedancia de línea / bucle.
- **Monitorización de la tensión en línea:** monitoriza las tres tensiones en tiempo real.
- **Función de osciloscopio:** osciloscopio U/I en tiempo real.
- **Análisis de armónicos:** Mediciones de corriente y energía monofásicas incluyendo análisis de armónicos hasta el 11.
- **Memoria:** Permite almacenar hasta 1800 resultados de prueba o hasta 500 resultados gráficos con registro de tiempo en la

memoria interna.

- **Conectividad Bluetooth:** Permite la comunicación Bluetooth con tablets Android y smartphones a través del adaptador Bluetooth opcional.
- **Aplicación Android:** permite la gestión avanzada de datos con la APP EuroLink PV y EuroLink Android.
- **Descargable:** el software para PC EuroLink Pro permite la descarga, revisión, análisis e impresión de los resultados de prueba.

APLICACIÓN

- Comprobación, evaluaciones y solución de problemas de instalaciones fotovoltaicas.
- Mediciones de eficiencia de corriente y energía (AC y DC).
- Comprobación inicial y periódica de instalaciones eléctricas monofásicas y trifásicas domésticas e industriales.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557 serie;
- IEC 62446 (fotovoltaica).

Otras normativas de referencia para pruebas

- BS 7671; EN 61008; EN 61009;
- EN 60364-4-41; AS/NZ 3760

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326

Seguridad

- EN 61010-1; EN 61010-2-030;
- EN 61010-031; EN 61010-2-032

DATOS TÉCNICOS

MEDICIONES DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Función	Rango de medición	Precisión básica
Tensión	0 VDC ... 999 VDC 0 VAC ... 999 VAC I-V m.: 0 VDC ... 999 VDC	±(1,5 % de lectura + 5 dígitos) ±(1,5 % de lectura + 3 dígitos) ±(2 % de lectura + 2 dígitos)
Corriente	Panel m.: 0,0 mA ... 300 ADC Invert. m.: 0,0 mA ... 300 AAC I-V m.: 0,00 A ... 15 ADC	±(1,5 % de lectura + 5 dígitos) ±(1,5 % de lectura + 3 dígitos) ±(2 % de lectura + 3 dígitos)
Potencia	Panel m.: 0 ... 200 kW I-V m.: 0 ... 15 kW	±(2,5 % de lectura + 6 dígitos) ±(3 % de lectura + 5 dígitos)
Energía	0,000 Wh - 1999 kWh	
Curva V / I	1000 V / 15 A / 15 kW	
Armónicos	hasta 11º	
Irradiación	0 ... 2000 W/m2	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
Temperatura	-10 °C ... + 85 °C	+ 5 dígitos

MEDICIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Función	Rango de medición	Precisión básica
Resistencia de aislamiento (EN 61557-2)	U = 50, 100, 250 VDC: R: hasta 199,9 MΩ U = 500 VDC, 1 kVDC: R: hasta 999 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Continuidad, 200 mA (EN 61557-4)	0.00 Ω ... 1999 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos)
Continuidad, 7 mA	0.0 Ω ... 1999 Ω	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Impedancia de bucle (EN 61557-3)	0.00 Ω ... 9.99 kΩ	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
Impedancia de línea (EN 61557-3)	0.00 Ω ... 9.99 kΩ	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
Tensión	0 VAC ... 550 VAC	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
Frecuencia	0.00 Hz ... 499,9 Hz	±(0.2 % de lectura + 1 dígito)
Secuencia de fase (EN 61557-7)	1.2.3 o 3.2.1	
Comprobación RCD (EN 61557-6)	IΔN: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A	
Tensión de contacto UC	0,0 V ... 99,9 V	(-0 % / +15 %) de lectura
Tiempo de disparo	0 ms ... tiempo máx	±1 ms
Corriente de disparo	0,2 x IΔN ... 2,2 x IΔN	±0,1 x IΔN
Resistencia de tierra (EN 61557-5)	0.00 Ω ... 9999 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)

General	Unidad principal	Unidad remota
Pantalla	Pantalla retroiluminada de matriz de puntos de 128 x 64	Pantalla retroiluminada de matriz de puntos de 128 x 64
Alimentación	6 x pilas 1,2 V NiMH, tipo AA	6 x pilas 1,2 V NiMH, tipo AA
Categoría de sobretensión	CAT II / 1000 VDC; CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V	
Clase de protección	doble aislamiento	
Puerto COM	RS232 y USB	RS232
Dimensiones	230 x 103 x 115 mm	140 x 230 x 80 mm
Peso	1,3 kg	1,0 kg

KIT ESTÁNDAR

MI 3108 ST

- Equipo MI 3108 EurotestPV
- Funda de transporte 2 uds.
- Cable de prueba tipo schuko.
- Cable de prueba, 3 x 1.5 m
- Puntas de prueba, 4 uds. (rojo, verde, azul, negro)
- Cocodrilos, 3 uds. (rojo, verde, azul, negro)
- Sonda de seguridad FV
- Adaptadores FV MC3/4 macho/hembra
- Pinza amperimétrica AC/DC
- Célula FV de Referencia

- Sonda de temperatura
- Cable USB y RS232 - PS/2
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH, tipo AA
- Software para PC EuroLink PRO
- Juego de correas de transporte
- Manual de instrucciones abreviado
- Manual de instrucciones y guía en CD
- Certificado de calibración

MI 3108 PS

- MI 3108 ST
- EurotestPV Remoto
- Cománder de punta
- Licencia del software para PC EuroLink PRO Plus



Imagen del kit MI 3108 PS

Comprobador de instalaciones eléctricas y fotovoltaicas MI 3109 EurotestPV Lite



MI 3109 EurotestPV Lite es un comprobador fotovoltaico (FV). Realiza todas las pruebas necesarias que se requieren en una instalación fotovoltaica. Se incluyen todas las pruebas requeridas por la norma EN 61829, así como las mediciones de las características I - V, el cálculo de los valores STC y las mediciones de potencia en los lados AC y DC del inversor (solo monofásico). MI 3109 EurotestPV Lite está optimizado para pruebas FV. Por tanto, tiene un modo de funcionamiento Autotest que permite realizar un conjunto completo de pruebas necesarias para verificar instalaciones FV según la norma EN 62446 con solo pulsar un botón. Con este equipo es posible realizar pruebas de primera inspección de sistemas FV así como pruebas de mantenimiento periódico, de evaluación y de solución de problemas. Con los accesorios opcionales se pueden tener las mismas funciones de prueba FV que el MI 3108 EurotestPV.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

Instalaciones fotovoltaicas:

- **Medidas en el lado DC de la instalación FV:**
 - Resistencia de aislamiento;
 - Continuidad de conductores PE;
 - Uoc (Tensión de circuito abierto) e Isc (Corriente de cortocircuito);
 - Curva V -I de módulos y strings FV.;
 - Tensión, corriente y potencia de strings e inversores;
 - Irradiancia;
 - Temperatura del módulo.
- **Medidas en el lado AC de la instalación FV:**
 - Tensión, corriente, potencia;
 - Eficiencia del módulo FV, inversor, cálculo de sistema FV.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Mediciones de aislamiento y de curva I-U en un equipo:** con el MI 3109 solo se necesita un equipo para realizar las mediciones de aislamiento hasta 1000V para comprobar la seguridad de la instalación FV y las mediciones de la curva I-U necesarias para la evaluación y la solución de problemas de los módulos o strings FV.
- **Autotest:** Esta función está diseñada para realizar una serie completa de pruebas según la norma EN 62446 en los módulos o strings FV con solo pulsar un botón;
- Resistencia de aislamiento entre la salida positiva y tierra;

- Resistencia de aislamiento entre la salida negativa y tierra;
- Tensión de circuito abierto;
- Tensión de cortocircuito.
- **Cálculo de valores STC:** los valores de medición de tensión y corriente se recalculan, de acuerdo con las condiciones ambientales, a los valores de condiciones de prueba estándar que hacen posible comparar los resultados incluso si se tomaron en condiciones de prueba diferentes.
- **Cálculos de eficiencia:** Dos canales de tensión y corriente para medir los parámetros AC y DC simultáneamente.
- **Unidad remota FV:** Unidad opcional para medir la irradiación solar y la temperatura del módulo FV simultáneamente.
- **Representación gráfica de la curva I - U del módulo:** la característica I-V del módulo o string FV se representa gráficamente en el panel LCD.
- **Memoria:** Permite almacenar hasta 1800 resultados de prueba o hasta 500 resultados gráficos con registro de tiempo en la memoria interna.
- **Conectividad Bluetooth:** Permite la comunicación Bluetooth con tablets Android y smartphones a través del adaptador Bluetooth opcional.
- **Aplicación Android:** permite la gestión avanzada de datos con la APP EuroLink PV

y EuroLink Android.

- **Descargable:** el software para PC EuroLink Pro permite la descarga, revisión, análisis e impresión de los resultados de prueba.

APLICACIÓN

- Primera prueba de inspección.
- Pruebas de mantenimiento periódico.
- Evaluación y solución de problemas de instalaciones fotovoltaicas.
- Mediciones de eficiencia y potencia (AC y DC).

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557 serie;
- IEC 62446 (fotovoltaica).
- IEC 61829

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-2-030;
- EN 61010-031;
- EN 61010-2-032

DATOS TÉCNICOS

MEDICIONES DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Función	Rango de medición	Precisión básica
Tensión	0 VDC ... 999 VDC 0 VAC ... 999 VAC I-V m.: 0 VDCC ... 999 VDC	±(1 % de lectura + 5 dígitos) ±(1,5 % de lectura + 3 dígitos) ±(1 % de lectura + 2 dígitos)
Corriente	Panel m.: 0,0 mA ... 300 ADC Invert. m.: 0,0 mA ... 300 AAC I-V m.: 0,00 A ... 15 ADC	±(1 % de lectura + 5 dígitos) ±(1,5 % de lectura + 3 dígitos) ±(1 % de lectura + 3 dígitos)
Potencia	Panel m.: 0 ... 200 kW I-V m.: 0 ... 15 kW	±(2,5 % de lectura + 6 dígitos) ±(3 % de lectura + 5 dígitos)
Curva V / I	1000 V / 15 A / 15 kW	
Irradiación	0 ... 2000 W/m ²	±(4 % de lectura + 5 dígitos)
Temperatura	-10 °C ... + 85 °C	+ 5 dígitos

MEDICIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Función	Rango de medición	Precisión básica
Resistencia de aislamiento (EN 61557-2)	U = 50, 100, 250 VDC: R: hasta 199,9 MΩ U = 500 VDC, 1 kVDC: R: hasta 999 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Continuidad, 200 mA (EN 61557-4)	0.00 Ω ... 1999 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos)
Continuidad, 7 mA	0.0 Ω ... 1999 Ω	±(5 % de lectura + 3 dígitos)

General	Unidad principal	Unidad remota
Pantalla	Pantalla retroiluminada de matriz de puntos de 128 x 64	Pantalla retroiluminada de matriz de puntos de 128 x 64
Alimentación	6 x pilas 1,2 V NiMH, tipo AA	6 x pilas 1,2 V NiMH, tipo AA
Categoría de sobretensión	CAT II / 1000 VDC; CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V	
Clase de protección	doble aislamiento	
Puerto COM	RS232 y USB	RS232
Dimensiones	230 x 103 x 115 mm	140 X 230 X 80 mm
Peso	1,3 kg	1.0 kg

KIT ESTÁNDAR

MI 3109 ST

- Equipo MI 3109 EurotestPV Lite
- Funda de transporte
- Cable de prueba FV universal, 3 x 1,5 m
- Cable de prueba de continuidad FV, 2 x 1,5 m
- Puntas de prueba, 3 uds. (rojo, azul, verde)
- Codos, 3 uds (rojo, azul, verde)
- Adaptadores FV MC3/4 macho/hembra
- Pinza amperimétrica AC/DC
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH, tipo AA
- Cable USB y RS232 - PS/2
- Software para PC EuroLink PRO

- Correa de transporte
- Manual de instrucciones abreviado
- Manual de instrucciones y guía en CD
- Certificado de calibración

MI 3109 PS



- MI 3109 ST
- EurotestPV Remoto
- Sonda de seguridad FV
- Célula FV de Referencia
- Sonda de temperatura
- Funda de transporte
- Licencia del software para PC EuroLink PRO Plus






Imagen del kit MI 3109 PS

COMPROBADORES SENCILLOS

Guía de selección de comprobadores sencillos

CARACTERÍSTICAS	Descripción	MI 3121 Aislamiento / Continuidad	MI 3122 Z Línea-bucle / RCD
			
AISLAMIENTO	Resistencia de aislamiento,	•	
	Tensión de prueba (VDC)	50 ... 1000	
	Rango de medición de resistencia de aislamiento	hasta 30 GΩ	
MEDICIÓN DE CONTINUIDAD Y BAJA RESISTENCIA	Continuidad de conductores PE con cambio de polaridad automático, corriente de prueba 200mA	•	
	Medición de baja resistencia (medición continua), corriente de prueba 7mA.	•	
IMPEDANCIA DE LÍNEA / BUCLE	Impedancia de línea con cálculo de Ip _{sc}		•
	Impedancia de bucle con cálculo de Ip _{sc}		•
	Impedancia de bucle RCD Trip Lock		•
	Incluye tabla de fusibles para evaluación PASA / NO PASA		•
COMPROBACIÓN RCD	Tensión de contacto sin disparo de RCD		•
	Tiempo de disparo de RCD		•
	Corriente de disparo de RCD sin aumentar la corriente de prueba		•
	Comprobación automática de RCD		•
	Tipo de RCD (general y selectivo)		AC / A
TENSIÓN FRECUENCIA	Medición de tensión AC	•	
	Monitorización continua de tensión		•
	Medición de frecuencia	•	•
SECUENCIA DE FASE	L1 - L2 - L3		•
MEDICIONES DE TIERRA, CORRIENTE	Resistencia de tierra, método de 3(4) hilos		
	Resistencia de tierra, método de 3(4) hilos con pinza amperimétrica adicional		
	Medición de resistencia de tierra con 2 pinzas de corriente		
	Resistencia de tierra específica		
	Corriente TRMS		
	Corriente de fuga / carga TRMS		
SISTEMA ESPECÍFICO DE TIERRA IT MEDICIONES	Comprobación de dispositivos de control de aislamiento (IMD) (sistemas IT)		
	Medición de la corriente de fuga de primer fallo (ISFL) (sistemas IT)		
	Mini Autosecuencias predefinidas		
OTRAS CARACTERÍSTICAS	Prueba de varistor		
	Rango de frecuencia nominal	15 Hz ... 500 Hz	15 Hz ... 500 Hz
	Resultados de la prueba de evaluación PASA / NO PASA	•	•
	Electrodo de contacto		•
	Menú ayuda		•
PUERTOS DE COMUNICACIÓN	RS232	•	•
	USB	•	•
MEMORIA SOFTWARE	Memoria	•	•
	Número de niveles de memoria / localizaciones de memoria	2 / 1500	3 / 1500
	Software profesional para PC	Opcional	Opcional
	Software avanzado para PC	Opcional	Opcional
DATOS GENERALES	Categoría de seguridad	CAT III / 600 V CAT IV / 300 V	CAT III / 600 V CAT IV / 300 V
	Pilas	6 x AA	6 x AA
	Cargador de baterías integrado	•	•
	Peso	850 g	930 g
	Dimensiones (mm)	140 x 80 x 230	140 x 80 x 230

MI 3123 Tierra / Pinza	MI 3110 EurotestIM	MI 2088 Aislamiento de tierra
		
		•
		50 ... 1000
	•	•
	•	•
	•	
	•	
	•	
	•	
	•	
•		•
Opcional		Opcional
Opcional		Opcional
•		• (sin adaptador Ro)
Opcional		Opcional
	•	
	•	
	•	
40 Hz ... 500 Hz	14 Hz ... 500 Hz	45 Hz ... 55 Hz
•	•	
•		
•	•	•
•	•	Opcional
•	•	
3 / 1500	3 / 500	2 / 1000
Opcional	•	•
Opcional	Opcional	
CAT IV / 50 V	CAT III / 600 V CAT IV / 300 V	CAT III / 300 V CAT II / 600 V
6 x AA	6 x AA	4 x CC
•	•	•
850 g	1.31	1.7
140 x 80 x 230	230 x 103 x 115	265 x 110 x 1185

Comprobadores sencillos

MI 3121 SMARTEC Aislamiento / Continuidad



El MI 3121 Aislamiento / Continuidad es un comprobador de nueva generación para verificar instalaciones eléctricas sin alimentación y garantiza mediciones precisas hasta 2000 Ω en continuidad y hasta 30 G Ω en la función de aislamiento. También mide frecuencia. Los límites configurables permiten la evaluación PASA / NO PASA de resultados, indicada por luces LED en ambos lados de la pantalla. Los resultados pueden descargarse con el software opcional A 1291 EuroLink PRO o A 1290 EuroLink PRO Plus para la evaluación y creación de informes profesionales tras las pruebas.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Resistencia de aislamiento con tensión DC;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 200 mA y cambio de polaridad;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 7 mA (medición continua) sin disparo de RCD;
- Tensión y frecuencia TRMS.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Escala de aislamiento:** amplia escala de tensiones de prueba de aislamiento, desde 50 V hasta 1000 V, con lecturas de hasta 30 M Ω .
- **Pantalla LCD con escala analógica y digital:** los resultados de la medición se muestran tanto en formato numérico como analógico.
- **Descarga de datos:** descargas mediante cable RS232 o USB directamente al PC con la ayuda del software opcional.
- **Actualizable:** si se producen cambios en las reglamentaciones, es posible actualizar el firmware para mantener al día el equipo.

- **Cambio de polaridad:** inversión automática de polaridad en la prueba de continuidad.
- **Cargador integrado y pilas recargables:** el equipo cuenta con un circuito de carga integrado y se suministra con un juego de pilas NiMH recargables.
- **Límites personalizados:** si se establecen límites en la función de aislamiento o continuidad, los grandes indicadores luminosos LED de color rojo y verde indicarán si el resultado de la prueba PASA o NO PASA.
- **Fácil de usar:** la amplia pantalla brillante LCD y los botones grandes permiten un manejo sencillo del equipo (incluso con guantes).
- **Soporte magnético:** imán para fijar el equipo sobre superficies metálicas, operación en manos libres.

APLICACIÓN

- Comprobación de circuito doméstico sin alimentación;
- Comprobación de circuito industrial sin alimentación;
- Comprobación de sistemas de telecomunicaciones;
- Medición de resistencia.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557

Otras normativas de referencia para pruebas

- IEC/EN/HD 60364;
- AS/NZ 3018;
- CEI 64.8;
- HD 384;
- BS 7671;
- VDE 0413

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326-1;
- IEC/EN 61326-2-2

Seguridad

- IEC/EN 61010-1;
- IEC/EN 61010-031

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Resistencia de aislamiento (EN 61557-2)	U = 500, 1000 VDC: R: 0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ 1,00 GΩ ... 4,99 GΩ 5,00 GΩ ... 19,99 GΩ 20,0 GΩ ... 29,9 GΩ	0.01MΩ 0.1MΩ 1 MΩ 10 MΩ 10 MΩ 100 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±5 % de lectura ±5 % de lectura ±10 % de lectura ±20 % de lectura Indicador solo
	U = 50, 100, 250 VDC: R: 0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 0,1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±10 % de lectura ±20 % de lectura
Continuidad 200 mA de conductor PE con cambio de polaridad (EN 61557-4)	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±5 % de lectura ±10 % de lectura
Medición de baja resistencia con corriente de prueba de 7 mA (medición continua)	0,0 Ω ... 19,9 Ω 20 Ω ... 1999 Ω	0.1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±10 % de lectura
Tensión	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 550 V	0,1 V 1 V	±(3 % de lectura + 3 dígitos)
Frecuencia	0,00 Hz ... 19,99 Hz 20,0 Hz ... 199,9 Hz 200 Hz ... 500 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz 1 Hz	±(0,2 % de lectura + 1 dígitos)
Alimentación	6 x pilas 1.2 V recargables, tipo AA		
Categoría de sobretensión	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V		
Clase de protección	Doble aislamiento		
Puerto COM	RS232 y USB		
Dimensiones	140 x 230 x 80 mm		
Peso	0,85 kg		

KIT ESTÁNDAR

- Guía en CD
- Certificado de calibración

MI 3121

- Equipo Smartec Aislamiento / Continuidad
- Correa de mano
- Cable de prueba, 2 x 1.5 m
- Puntas de prueba, 2 uds. (Negro, rojo)
- Cocodrilos, 2 uds (negro, rojo)
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH recargables, tipo AA
- Manual de instrucciones en CD
- Manual de instrucciones abreviado



Imagen del kit MI 3121

Comprobadores sencillos

MI 3122 SMARTEC Z Línea-bucle / RCD



El MI 3122 SMARTEC Z Línea-bucle / RCD está específicamente diseñado para la comprobación de circuitos con alimentación y puede realizar pruebas de RCD, bucle, línea, tensión AC, frecuencia, secuencia de fase y la evaluación PASA/NO PASA de resultados de pruebas, indicados por luces LED en ambos lados de la pantalla. Los resultados se pueden guardar rápidamente en el equipo y descargarlos después con el software opcional A 1291 EuroLink PRO o A 1290 EuroLink PRO Plus para la evaluación y creación de informes profesionales tras las pruebas.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Impedancia de línea;
- Impedancia de bucle;
- Impedancia de bucle con función de bloqueo de disparo del RCD
- Tensión y frecuencia TRMS;
- Secuencia de fase;
- Prueba RCD (general y selectiva, tipo AC y A);

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Pantallas de ayuda:** el equipo tiene pantallas de ayuda integradas para consultar in situ.
- **Indicadores LED de Pasa/No pasa:** dos indicadores LED para la evaluación Pasa/No pasa de los resultados de prueba están colocados en ambos lados del LCD
- **Tablas de fusibles integradas:** esta característica única permite la evaluación automática de la impedancia de línea / bucle considerando las reglamentaciones.
- **Monitorización de la tensión en línea:** monitoriza las tres tensiones en tiempo real.
- **Descarga de datos:** descargas mediante cable RS232 o USB directamente al PC con la ayuda del software opcional.
- **Actualizable:** si se producen cambios en las

reglamentaciones, es posible actualizar el firmware para mantener al día el equipo.

- **Función de bloqueo del disparo:** la función Zs (RCD) realiza una prueba de impedancia de bucle sin disparo de RCD.
- **Cargador integrado y pilas recargables:** el equipo cuenta con un circuito de carga integrado y se suministra con un juego de pilas NiMH recargables.
- **RCD auto:** el procedimiento de comprobación automático de RCD reduce significativamente el tiempo de la prueba.
- **Fácil de usar:** la amplia pantalla brillante LCD y los botones grandes permiten un manejo sencillo del equipo (incluso con guantes).
- **Soporte magnético:** imán para fijar el equipo sobre superficies metálicas, operación en manos libres.

APLICACIÓN

- Comprobación de circuitos con alimentación tanto domésticos como industriales;
- Comprobación de sistemas TN y TT monofásicos y trifásicos.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557

Otras normativas de referencia para pruebas

- IEC/EN/HD 60364;
- IEC/EN 61008;
- IEC/EN 61009;
- IEC/EN/TR 60755;
- AS/NZ 3760;
- AS/NZ 3018;
- CEI 64.8;
- HD 384;
- BS 7671;
- VDE 0413

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326-1;
- IEC/EN 61326-2-2

Seguridad

- IEC/EN 61010-1;
- IEC/EN 61010-031

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Comprobación RCD (EN 61557-6)	I Δ N: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A		
- Factor de escala para I Δ N	x 0,5; x 1; x 2; x 5		
- Tensión de contacto UC	0,0 V ... 19,9 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V 0,1 V	(-0%/+15%) de lectura \pm 10 dígitos (-0%/+15%) de lectura
- Corriente de disparo	(0,2 ... 1,1) x I Δ N (tipo AC) (0,2 ... 1,5) x I Δ N (tipo A, I Δ N \geq 30 mA) (0,2 ... 2,2) x I Δ N (tipo A, I Δ N < 30 mA)	0.05 x I Δ N 0.05 x I Δ N 0.05 x I Δ N	\pm 0,1x I Δ N \pm 0,1x I Δ N \pm 0,1x I Δ N
- Tiempo de disparo	0,0 ms ... 40,0 ms 0,0 ms ... tiempo máx	0,1 ms 0,1 ms	\pm 1 ms \pm 3 ms
Impedancia de bucle (EN 61557-3)	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 k Ω ... 9,99 k Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω 10 Ω	\pm (5 % de lectura + 5 dígitos) \pm (5 % de lectura + 5 dígitos) \pm 10 % de lectura \pm 10 % de lectura
Impedancia de línea (EN 61557-3)	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 k Ω ... 9,99 k Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω 10 Ω	\pm (5 % de lectura + 5 dígitos) \pm (5 % de lectura + 5 dígitos) \pm 10 % de lectura \pm 10 % de lectura
Tensión	0 V ... 550 V	1 V	\pm (2 % de lectura + 2 dígitos)
Frecuencia	15,0 Hz ... 499,9 Hz	0,1 Hz	\pm (0,2 % de lectura + 1 dígito)
Secuencia de fase (EN 61557-7)	1.2.3 o 3.2.1		
Alimentación	6 x pilas 1.2 V recargables, tipo AA		
Categoría de sobretensión	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V		
Clase de protección	Doble aislamiento		
Puerto COM	RS232 y USB		
Dimensiones	140 x 230 x 80 mm		
Peso	0,93 kg		

KIT ESTÁNDAR

- Guía en CD
- Certificado de calibración

MI 3122

- Equipo Smartec Z Línea-bucle / RCD
- Correa de mano
- Cable de prueba tipo schuko
- Cable de prueba, 3 x 1.5 m
- Puntas de prueba, 3 uds. (azul, negro, verde)
- Cocodrilos, 3 uds (azul, negro, verde)
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH recargables, tipo AA
- Manual de instrucciones en CD
- Manual de instrucciones abreviado



Imagen del kit MI 3122

Comprobadores sencillos

MI 3123 SMARTEC Earth / Clamp



El MI 3123 SMARTEC Earth / Clamp es un comprobador de resistencia de tierra de nueva generación capaz de realizar mediciones de resistencia de tierra con 4 hilos y mediciones de resistencia de tierra específica con 4 hilos. Con las pinzas de corriente opcionales A 1018 y A 1019 el equipo puede realizar mediciones de la resistencia de tierra con 4 hilos y una pinza amperimétrica, comprobaciones de la resistencia de tierra sin contacto y mediciones de corriente TRMS hasta 20 A. Los límites configurables permiten la evaluación PASA / NO PASA de los resultados de las pruebas. Los resultados se pueden guardar en el equipo y descargarlos después con el software opcional para la evaluación y creación de informes profesionales tras las pruebas.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Resistencia de tierra, método de 4 hilos;
- Resistencia de tierra, método de 4 hilos con pinza amperimétrica (opcional);
- Resistencia de tierra, método de dos pinzas (opcional);
- Resistencia de tierra específica;
- Corriente TRMS (opcional).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Medición de resistencia de tierra:** el equipo realiza comprobaciones de resistencia de tierra de 4 hilos con dos picas adicionales y la medición de resistencia de tierra específica.
- **Prueba de resistencia de tierra selectiva:** se utiliza la medición opcional de resistencia de tierra de 4 hilos en combinación con una pinza amperimétrica adicional para medir la resistencia de tierra de picas de tierra individuales.
- **Prueba de resistencia de tierra sin contacto:** la medición de resistencia de tierra con 2 pinzas de corriente sin romper el bucle está diseñada para medir la resistencia de picas de tierra individuales y está recomendada especialmente para

zonas urbanas.

- **Descarga de datos:** descargas mediante cable RS232 o USB directamente al PC con la ayuda del software opcional.
- **Actualizable:** si se producen cambios en las reglamentaciones, es posible actualizar el firmware para mantener al día el equipo.
- **Pantallas de ayuda:** el equipo tiene pantallas de ayuda integradas para consultar in situ.
- **Cargador integrado y pilas recargables:** el equipo cuenta con un circuito de carga integrado y se suministra con un juego de pilas NiMH recargables.
- **Límites personalizados:** es posible establecer límites en cualquiera de las funciones, en ese caso los grandes indicadores luminosos LED de color rojo y verde indicarán si el resultado de la prueba PASA o NO PASA.
- **Fácil de usar:** la amplia pantalla brillante LCD y los botones grandes permiten un manejo sencillo del equipo (incluso con guantes).
- **Soporte magnético:** imán para fijar el equipo sobre superficies metálicas, operación en manos libres.

APLICACIÓN

- Comprobación de sistemas TT y IT;
- Comprobación de la puesta a tierra de subestaciones;
- Comprobación de sistemas de pararrayos;

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557

Otras normativas de referencia para pruebas

- IEC/EN/HD 60364;
- AS/NZ 3018;
- CEI 64.8;
- HD 384;
- BS 7671;
- VDE 0413

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326-1;
- IEC/EN 61326-2-2

Seguridad

- IEC/EN 61010-1;
- IEC/EN 61010-031;
- IEC/EN 61010-2-032

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Resistencia de tierra (método de 4 hilos (EN 61557-5); método de 4 hilos con pinza amperimétrica adicional)	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(3\%$ de lectura + 3 dígitos)
	20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(3\%$ de lectura + 3 dígitos)
	200 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	$\pm 5\%$ de lectura
	2000 Ω ... 9999 Ω	1 Ω	$\pm 10\%$ de lectura
Resistencia de tierra (método de dos pinzas)	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(10\%$ de lectura + 10 dígitos)
	20,0 Ω ... 30,0 Ω	0,1 Ω	$\pm 20\%$ de lectura
	30,1 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	$\pm 30\%$ de lectura
Resistencia de tierra específica (EN 61557-5)	0,0 Ωm ... 99,9 Ωm	0,1 Ωm	Valor calculado, considerar método de resistencia de tierra de 4 hilos
	100 Ωm ... 999 Ωm	1 Ωm	
	1,00 $\text{k}\Omega\text{m}$... 9,99 $\text{k}\Omega\text{m}$	0,01 $\text{k}\Omega\text{m}$	
	10,0 $\text{k}\Omega\text{m}$... 99,9 $\text{k}\Omega\text{m}$	0,1 $\text{k}\Omega\text{m}$	
	>100 $\text{k}\Omega\text{m}$	1 $\text{k}\Omega\text{m}$	
Corriente TRMS	0,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	$\pm(3\%$ de lectura + 3 dígitos)
	100 mA ... 999 mA	1 mA	
	1,00 A ... 19,99 A	0,01 A	
Alimentación	6 x pilas 1.2 V recargables, tipo AA		
Categoría de sobretensión	CAT IV / 50 V		
Clase de protección	Doble aislamiento		
Puerto COM	RS232 y USB		
Dimensiones	140 x 230 x 80 mm		
Peso	0,85 kg		

KIT ESTÁNDAR

MI 3123

- Equipo Smartec Tierra / Pinza
- Correa de mano
- Cable de prueba, 4,5 m (azul)
- Cable de prueba, 20 m (rojo)
- Cable de prueba, 20 m (verde)
- Cable de prueba, 20 m (negro)
- Picas de tierra, 4 uds.
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH recargables, tipo AA
- Manual de instrucciones en CD

- Manual de instrucciones abreviado
- Guía en CD
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3123

Comprobadores sencillos

MI 3110 EurotestIM



El MI 3110 EurotestIM es la herramienta perfecta para comprobar instalaciones eléctricas de baja tensión integradas permanentes o móviles suministradas por generador o transformador y protegidas por un sistema de tierra IT. Diseñado para la comprobación de seguridad sencilla pero eficiente del sistema de tierra IT integrado alimentado con generador o transformador I.V. Con un sencillo *AUTO SEQUENCE*® preprogramado con subcomprobaciones y límites ajustables, es posible realizar todas las verificaciones necesarias de los límites de seguridad de una instalación IT I.V. específica.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Tensión, frecuencia y secuencia de fase.
- Impedancia de línea y posible corriente de cortocircuito.
- Caída de tensión.
- Corriente de fuga de primer fallo (ISFL).
- Comprobación de dispositivos de control de aislamiento (IMD).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **AUTO SEQUENCE**®: Una única *AUTO SEQUENCE*® con límites programables y sus pruebas que garantizan la seguridad de todos los parámetros.
- **Control de tensión:** Reconocimiento de sistemas IT, rango de tensión y tensiones equilibradas.
- **Prueba de tensión:** corriente de fuga de primer fallo (ISFL) de Fase 1 y Fase 2 a PE evaluación del disparo de fusible, impedancia de línea y posible corriente de cortocircuito Ipsc.
- **Control IMD:** Aislamiento IMD / Fuga a tierra ELM / Control de dispositivos de corriente residual.
- **Ajuste IMD:** Alarma de disparo o verificación y ajuste del disparo.

APLICACIÓN

- Seguridad y funcionalidad en instalaciones IT en industria, en hospitales;
- Conexión de generadores de potencia portátiles;
- Equipos móviles anti-incendios, generadores y bombas;
- Vehículos militares y generadores;
- Vehículos de policía y generadores;
- Obras de construcción y mantenimiento de carreteras;
- SAT y radio / equipos móviles de retransmisión TV;
- Seguridad y funcionalidad de instalaciones IT en aeropuertos, salas de conciertos, ferias con generadores;
- Marinas y barcos;
- Minas, otros lugares especiales;
- Ajustes y calibraciones de dispositivos IMD.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557

Otras normativas de referencia para pruebas

- EN 60364-4-41;
- BS 7671;
- AS/NZS 3017

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326-1;
- IEC/EN 61326-2-2

Seguridad

- IEC/EN 61010 -1;
- EN 61010-2-030;
- EN 61010-031

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Tensión	0 V ... 550 V	1 V	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
Frecuencia	0,00 Hz ... 9,99 Hz 10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz	±(0,2 % de lectura + 1 dígito)
Secuencia de fase (EN 61557-7)	1.2.3 o 3.2.1		
Impedancia de línea (EN 61557-3)	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
Corriente de cortocircuito prospectiva	0,00 A ... 0,99 A 1,0 A ... 99,9 A 100 A ... 999 A 1,00 kA ... 99,99 kA 100 kA ... 199 kA	0,01 A 0,1 A 1 A 10 A 1000 A	Considerar precisión de impedancia de línea
Corriente de fuga de primer fallo (ISFL);	0,0 mA ... 19,9 mA	0,1 mA	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Resistencia de aislamiento indicativa del límite	5 kΩ ... 640 Ω	5 kΩ	Valores indicativos Hasta 128 pasos
Alimentación	6 x pilas 1.2 V recargables, tipo AA		
Categoría de sobretensión	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V		
Clase de protección	Doble aislamiento		
Dimensiones	230 x 103 x 115 mm		
Peso	1,1 kg		

KIT ESTÁNDAR

MI 3110

- Equipo EurotestIM
- Funda de transporte
- Cable de medición de red
- Cable de prueba, 3 x 1.5 m
- Punta de prueba, 3 uds
- Cocodrilos, 3 uds
- Juego de correas de transporte
- Cable RS232-PS/2
- Cable USB

- Juego de pilas NiMH
- Adaptador de alimentación
- Software para PC EuroLink PRO
- Manual de instrucciones abreviado
- Manual de instrucciones en CD
- Guía en CD
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3110

Comprobadores sencillos

MI 2088 Comprobador de tierra - aislamiento



El MI 2088 comprobador de tierra - aislamiento es un equipo de prueba portátil diseñado para realizar mediciones de resistencia de tierra, continuidad, aislamiento y tensión. El comprobador de tierra - aislamiento permite llevar a cabo el método de medición de la resistencia de tierra con 4 hilos, el método de medición de la resistencia de tierra con 4 hilos en combinación con una pinza, la medición de la resistencia de tierra con dos pinzas, la medición de la resistencia de tierra específica con 4 hilos y la medición de la corriente TRMS. Además, con este equipo se puede verificar la tensión de fallo de los dispositivos de protección de sobretensión. Los resultados se pueden guardar en el equipo y descargarlos después con el software EarthLink al PC para evaluarlos y generar informes tras las pruebas.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Resistencia de aislamiento con tensión DC;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 200 mA y cambio de polaridad;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 7 mA (medición continua) sin disparo de RCD;
- Tensión;
- Resistencia de tierra (método de 4 hilos, método de una pinza, método de dos pinzas);
- Resistencia de tierra específica;
- Corrientes de fuga y de carga TRMS (opcional);
- Comprobación de dispositivos de protección contra sobretensiones.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Medición de la resistencia de tierra:** el equipo realiza la medición de la resistencia de tierra con 4 hilos y dos picas adicionales; la medición de la resistencia con 4 hilos en combinación con una pinza amperimétrica adicional; la medición de la resistencia de tierra con dos pinzas de corriente sin interrumpir el bucle y la medición de la resistencia de tierra específica con 4 hilos.
- **Descarga de datos:** descargas mediante cable RS232 directamente al PC con la ayuda del software incluido en el kit estándar.
- **Cambio de polaridad:** inversión automática de polaridad en la prueba de continuidad.
- **Escala de aislamiento:** amplia escala de tensiones de prueba de aislamiento, desde 50 V hasta 1000 V, con lecturas de hasta 30 MΩ.
- **El software para PC EuroLink** incluido en el kit estándar permite descargar los resultados y parámetros de las pruebas y crear informes.

APLICACIÓN

- Comprobación inicial y periódica de instalaciones domésticas e industriales;
- Comprobación de sistemas monofásicos y multifásicos;
- Comprobación de sistemas TT y TN.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557

Otras normativas de referencia para pruebas

- IEC/EN/HD 60364;
- AS/NZ 3018;
- CEI 64.8;
- HD 384;
- BS 7671;
- VDE 0413
- VDE 0413

Compatibilidad electromagnética

- EN 50081 - 1;
- EN 50082 - 1

Seguridad

- IEC/EN 61010-1;
- IEC/EN 61010-031;
- IEC/EN 61010-2-032

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Resistencia de aislamiento (EN 61557-2)	U ≥ 250 VDC: R: 0,000 MΩ ... 1,999 MΩ 2,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 1999 MΩ 2,00 GΩ ... 19,99 GΩ 20,0 GΩ ... 29,9 GΩ	0,001 MΩ 0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ 10 MΩ 100 MΩ	±(2 % de lectura + 2 dígitos) ±(2 % de lectura + 2 dígitos) ±(2 % de lectura + 2 dígitos) ±(1 % de lectura / 1 GΩ + 2% de l. + 2 dígitos) ±(1 % de lectura / 1 GΩ + 2% de l. + 2 dígitos) ±(1 % de lectura / 1 GΩ + 2% de l. + 2 dígitos)
	U < 250 VDC: R: 0,000 MΩ ... 1,999 MΩ 2,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,001 MΩ 0,01 MΩ 0,1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Continuidad 200 mA de conductor PE con cambio de polaridad (EN 61557-4)	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
	20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±3 % de lectura
	200 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±3 % de lectura
Medición baja de continuidad de resistencia, corriente de prueba 7mA (medición continua)	0,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos)
	200 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos)
Método de resistencia de tierra con 4 hilos	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
	20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
	200 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
	2,00 kΩ ... 19,99 kΩ	10 Ω	±5 % de lectura
Método de resistencia de tierra con 4 hilos con una pinza amperimétrica	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
	20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
	200 Ω ... 999 Ω	1 Ω	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
	1,00 kΩ ... 1,99 kΩ	10 Ω	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
Medición de resistencia de tierra con 2 pinzas	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(10 % de lectura + 2 dígitos)
	20,0 Ω ... 100,0 Ω	0,1 Ω	±20 % de lectura
Resistencia de tierra específica (EN 61557-5)	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
	20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
	200 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
	2,00 kΩ ... 19,99 kΩ	10 Ω	±5 % de lectura
	20,0 kΩ ... 199,9 kΩ	0,1 kΩ	±5 % de lectura
	200 kΩ ... 999 kΩ (a < 8 m)	1 kΩ	±5 % de lectura
	200 kΩ ... 1999 kΩ (a ≥ 8m)	1 kΩ	±5 % de lectura
	0,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Corriente TRMS	100 mA ... 999 mA	1 mA	±5 % de lectura
	1,00 A ... 9,99 A	0,01 A	±5 % de lectura
	10,0 A ... 99,9 A	0,1 A	±5 % de lectura
	100 A ... 200 A	1 A	±5 % de lectura
	0 V ... 1000 V	1 V	±(5 % de lectura + 10 V)
Prueba de Varistor	0 V ... 1000 V	1 V	±(5 % de lectura + 10 V)
Alimentación	4 x pilas 1,2 V recargables o 4 x pilas 1,5 V alcalinas, tipo C		
Categoría sobretensión	CAT III / 300 V; CAT II / 600 V		
Clase de protección	Doble aislamiento		
Puerto COM	RS232		
Dimensiones	265 x 110 x 185 mm		
Peso	1,7 kg		

KIT ESTÁNDAR

MI 2088 ST

- Equipo comprobador de tierra - aislamiento
- Cable de prueba, 2 x 1,5 m
- Funda de transporte
- Cable RS232
- Puntas de prueba, 2 uds. (rojo, negro)
- Cocardrilo
- Software PC EarthLink
- Manual de instrucciones
- Guía en CD
- Certificado de calibración

MI 2088 - 20 m

- MI 2088 ST
- Kit de prueba de tierra, 20 m, (cable de prueba, 4 x 1 m; 2 x cable de prueba, 20 m; 2 x cable de prueba, 4,5 m; 4 x pica de prueba de tierra; pequeña bolsa de transporte).

MI 2088 - 50 m

- MI 2088 ST
- Kit de prueba de tierra, 50 m, (cable de prueba, 4 x 1 m; 2 x cable de prueba, 50 m; 2 x cable de prueba, 1 m; 2 x cable de prueba, 4,5 m; 4 x pica de prueba de tierra; pequeña bolsa de transporte).



Imagen del kit MI 2088 - 50 m

Comprobadores multifuncionales para instalaciones

MI 3144 Euro Z 800 V



El MI 3144 Euro Z 800 V es una herramienta de comprobación multifuncional, con batería portátil (de iones de litio) o enchufable a la red, que goza además de una excelente protección IP: IP 65 (con el maletín cerrado), IP 54 (con el maletín abierto). Se puede controlar con la app para Android aMESM, MI 3152, MI 3152H, MI 3155 o MI 3325. El MI 3144 Euro Z 800 V está diseñado para medir la eficacia de la protección de disparo automática de transformadores y otros equipos de alta tensión. Esta herramienta de comprobación en entornos industriales es ideal, gracias a las mediciones de las impedancias de bucle y línea de alta precisión en circuitos CA y CC, las mediciones de línea y bucle con elevada corriente dR 300A para comprobación de caídas de corriente parciales y de tensión parciales, la medición de la tensión de contacto, la comprobación de fugas eléctricas en relés diferenciales con inyección de corrientes erróneas y la medición del tiempo de disparo y la medición de las fuentes de corriente continua, acumuladores, baterías, líneas de corriente continua y circuitos.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Comprobador de alta precisión de 4 hilos y 300 A para mediciones de la impedancia de Zbucle y de Zlínea;**
- **Mediciones de impedancia de alto rango en redes de 800 V / 16 ... 420 Hz CA;**
- **Medición de la resistencia de línea y de la fuente de corriente continua** en 3 redes ... 260 V CC;
- 4 hilos para elevada corriente dR de 300 A
- **Caídas de tensión parciales y resistencias del flujo de corriente;**
- **Relés diferenciales (ELR), tiempo de comprobación del disparo y corriente;**
- Tipos de ERL compatibles: AC, A, B;
- **Análisis de errores de tierra** con tensión de paso y de contacto;
- Voltímetro con entrada flotante para resultados de contactos parciales;
- **Método de puesta a tierra de alta corriente de una pinza** con pinzas (flexible y de hierro);
- **Carga de prueba seleccionable** (16,6 % a 100 %);
- Rendimiento térmico mejorado;
- Comprobador portátil con batería (de iones de litio) o enchufable a la corriente;
- Protección IP: IP 65 (con el maletín cerrado), IP 54 (con el maletín abierto);
- **Categoría de seguridad CAT IV 600V (3000 m);**
- Comunicación Bluetooth ;
- **Con Black-Box** (control remoto con dispositivo Android).

APLICACIÓN

- Transformador de potencia de baja tensión de alta precisión, con 4 hilos, 300 A, comprobación de la impedancia de Zbucle/Zlínea.
- Caídas de tensión parciales y resistencias parciales del flujo de corriente a pinza.
- Banda de alta frecuencia de aeropuertos, 16 ... 420 Hz, comprobación de las impedancias de instalaciones.
- Resistencia de bucle/línea de redes de corriente continua y de fuentes de alimentación.
- Método de puesta a tierra de una pinza flexible y de hierro en altas tensiones para sistemas de iluminación;
- Integridad de altas tensiones dR 300A de sistemas de puesta a tierra con el método de una pinza flexible y de hierro.
- Comprobación del disparo de ELR (MRCD) y del tiempo de disparo.
- Potenciales de tierra por el método de medir las tensiones de transferencia, paso y contacto.
- Evaluación de la protección del disparo automático en caso de averías en transformadores, generadores, turbinas, contactores, cuadros de distribución y patios de transformadores cuando la carga de energía y las fuentes de protección exceden los 200 A.
- Medición del bobinado del motor y del transformador de corriente.
- Comprobación de la resistencia de la batería con alta precisión.
- Comprobación de la integridad de la malla de tierra midiendo la resistencia entre los dos elevadores.

- Medición del contacto U.

INSTRUMENTOS COMPATIBLES

- MI 3152 EurotestXC (Bluetooth, RS-232)
- MI 3152H EurotestXC 2.5kV (Bluetooth, RS-232)
- MI 3155 EurotestXD (Bluetooth, RS-232)
- MI 3325 MultiserviserXD (solo Bluetooth)
- aMESM como consola de ejecución de pruebas

NORMATIVA

Compatibilidad electromagnética:

- EN 61326

Seguridad:

- EN 61010-1
- EN 61010-2-030
- EN 61010-031
- EN 61010-2-032

Funcionalidad:

- EN 61557
- IEEE 81-2012
- EN 60947-2 Anexo M
- EN 60909-0

Pack de baterías de ion litio:

- EN 62133-2

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Impedancia [Z]	0,1 mΩ ... 199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(5 % de lectura + 3 mΩ)
Zlínea mΩ	200 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	
Zbucle mΩ	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Impedancia [Z]	0,1 mΩ ... 199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(5 % de lectura + 3 mΩ)
ΔR elevada corriente	200 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	
	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Impedancia [Z]	0,1 mΩ ... 199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(8 % de lectura + 3 mΩ)
R selectiva elevada corriente	200 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	
	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	±(8 % de lectura + 3 dígitos)
Resistencia CC [R]	0 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Línea mΩ	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	
Potencial de tierra [U]	0,0 V ... 199,9 V	0,1 V	Valor calculado
Utouch	200 V ... 999 V	1 V	
Potencial de tierra [U]	1 mV ... 1999 mV	1 mV	± (2 % de lectura + 2 dígitos)
Um	2,00 V ... 19,99 V	10 mV	
	20,0 V ... 199,9 V	0,1 V	
Comprobación de ELR [I y t]	0,1 mA ... 199,9 mA	0,1 mA	± (5 % de lectura + 3 dígitos)
ELR I	200 mA ... 1999 mA	1 mA	
	2,00 A ... 19,99 A	10 mA	
Comprobación de ELR [I y t]	0,1 ms ... 199,9 ms	0,1 ms	± (2 % de lectura + 3 dígitos)
ELR t	200 ms ... 1999 ms	1 ms	
	2,00 s ... 20,00 s	10 ms	

FUNCIÓN	Tipo	Rango	Rango de medición	Rango mostrado	Resolución	Incertidumbre
Corriente [I]	A 1281	0,5 A	10 mA ... 749 mA	0 ... 749 mA	1 mA	± (2,5 % de lectura + 3 dígitos)
		5 A	0,10 A ... 7,49 A	0.00 ... 7.49 A	0,01 A	
		100 A	2 A ... 149 A	0.0 ... 99.9 A	0,1 A	
		1000 A	20 A ... 999 A	0 ... 999 A	1 A	
Corriente [I]	A 1227 A 1609	30 A	0,6 A ... 59,9 A	0.0 ... 59.9 A	0,1 A	± (3,5 % de lectura + 3 dígitos)
		300 A	6 A ... 599 A	0 ... 599 A	1 A	
		3000 A	0,06 kA ... 5,99 kA	0.00 ... 5.99 kA	0,01 kA	

DATOS GENERALES

Alimentación de la batería	7,2 V CC (4,4 , ion litio)
Tiempo de carga de la batería	Normalmente: 3,0 h (descarga total)
Alimentación de red	90 ... 260 V CA, 45 ...65 Hz, 80 VA
Categoría de sobretensión	300 V CAT II
Clasificación de protección	Aislamiento reforzado
Categoría de medición	600 V CAT IV
Grado de contaminación	2
Grado de protección	IP 65 (con el maletín cerrado), IP 54 (con el maletín abierto)
Dimensiones (a x h x p)	36 cm x 16 cm x 33 cm
Peso	7 kg (sin accesorios)

KIT ESTÁNDAR

MI 3144 ST

- Instrumento MI 3144 Euro Z 800 V
- Cable de alimentación
- Cable RS232-PS/2
- Cable de prueba 5 m, negro, 2 uds
- Cable de prueba 5 m, rojo, 1,5 mm², 2 uds
- Cable de prueba 50 m, rojo, 1,5 mm²*
- Cable de prueba 20 m, negro
- Cable de prueba 50 m, verde*
- Punta de prueba Kelvin grande, 2 uds
- Punta de cocodrilo, negra, 2 uds
- Punta de cocodrilo, roja, 2 uds
- Punta de cocodrilo, verde
- Sonda de prueba, negra, 2 uds
- Sonda de prueba, roja, 2 uds
- Pinza G
- Sonda de resistencia del cuerpo humano
- Varilla de prueba, 2 uds
- Placas de tensión de paso, 2 uds
- App para dispositivos Android Metrel aMESM con licencia P 1102-AND PRO integrada en el instrumento

- Manual de instrucciones breve
- Certificado de calibración
- Bolsa protectora para accesorios
- Bolsa de transporte blanda*

MI 3144 EU

- MI 3144 ST
- Cable de prueba 5 m, verde
- Cable de prueba en rollo de cable, 75 m, rojo, 2,5 mm²
- Cable de prueba en rollo de cable, 75 m, verde
- Pica de tierra de corriente profesional, 42 cm
- Pinza de corriente flexible monofásica
- Cable de extensión para pinza de corriente A 1281, 5 m
- Maletín jumbo
- Rollo de cable alargador
- Soporte para maletín jumbo

* Sustituidas por cables de prueba en bobina en conjunto MI 3144 EU



Imagen del juego MI 3144 EU

Comprobadores multifuncionales para instalaciones

MI 3143 Euro Z 440 V



El MI 3143 Euro Z 440 V es una herramienta de comprobación multifuncional, con batería portátil (de iones de litio) o enchufable a la red, que goza además de una excelente protección IP: IP 65 (con el maletín cerrado), IP 54 (con el maletín abierto). Se puede controlar con la app para Android aMESM, MI 3152, MI 3152H, MI 3155 o MI 3325. El MI 3143 Euro Z 440 V está diseñado para medir la eficacia de la protección de disparo automática de transformadores y otros equipos de alta tensión. Es ideal como herramienta de comprobación en entornos industriales, gracias a las mediciones de las impedancias de bucle y línea de alta precisión en circuitos CA, las mediciones de línea y bucle con elevada corriente dR 300A para comprobación de caídas de tensión parciales y medición de la tensión de contacto.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Comprobador de alta precisión de 4 hilos y 220 A para mediciones de la impedancia de Zbucle y de Zlínea;**
- **Mediciones de impedancia de alto rango en redes de 440 V / 16 ... 420 Hz CA;**
- 4 hilos para elevada corriente dR 300 A, **caídas de tensión parciales;**
- **Análisis de errores de tierra** con tensión de paso y de contacto;
- Voltímetro con entrada flotante para resultados de contactos parciales
- **Carga de prueba seleccionable** (33,3 % a 100 %);
- Rendimiento térmico mejorado;
- Comprobador portátil con batería (de iones de litio) o enchufable a la corriente;
- Protección IP: IP 65 (con el maletín cerrado), IP 54 (con el maletín abierto);
- **Categoría de seguridad CAT IV 600 V (3000 m);**
- Comunicación Bluetooth ;
- **Con caja negra** (control remoto con dispositivo Android).

APLICACIÓN

- Comprobación con alta precisión de la impedancia de Zbucle/Zlínea en transformadores bajo tensión con 4 hilos y 300 A.
- Resistencias de caídas de tensión parciales.
- Potenciales de tierra por el método de medir las tensiones de transferencia, contacto y paso.
- Evaluación de la protección del disparo automático en caso de averías en transformadores, generadores, turbinas, contactores, cuadros de distribución y patios de transformadores cuando la carga de energía y las fuentes de protección exceden los 200 A.
- Medición del bobinado del motor y del transformador de corriente.
- Comprobación de la integridad de la malla de tierra midiendo la resistencia entre los dos elevadores.
- Medición del contacto U.
- Simulación de errores de tierra con inyección de corrientes elevadas.

INSTRUMENTOS COMPATIBLES

- MI 3152 EurotestXC (Bluetooth, RS-232)
- MI 3152H EurotestXC 2.5kV (Bluetooth, RS-232)
- MI 3155 EurotestXD (Bluetooth, RS-232)
- MI 3325 MultiserviserXD (solo Bluetooth)
- aMESM como consola de ejecución de pruebas

NORMATIVA

Compatibilidad electromagnética:

- EN 61326

Seguridad:

- EN 61010-1
- EN 61010-2-030
- EN 61010-031

Funcionalidad:

- EN 61557
- IEEE 81-2012
- EN 60909-0

Pack de baterías de ion litio:

- EN 62133-2

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Impedancia [Z]	0,1 mΩ ... 199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(5 % de lectura + 3 mΩ)
Zlínea mΩ	200 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	
Zbucle mΩ	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Impedancia [Z]	0,1 mΩ ... 199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(5 % de lectura + 3 mΩ)
ΔR elevada corriente	200 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	
	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Resistencia CC [R]	0 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Línea mΩ	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	
Potencial de tierra [U]	0,0 V ... 199,9 V	0,1 V	Valor calculado
Utouch	200 V ... 999 V	1 V	
Potencial de tierra [U]	1 mV ... 1999 mV	1 mV	± (2 % de lectura + 2 dígitos)
Um	2,00 V ... 19,99 V	10 mV	
	20,0 V ... 199,9 V	0,1 V	

DATOS GENERALES

Alimentación de la batería	7,2 V CC (4,4 A, ion litio)
Tiempo de carga de la batería	Normalmente: 3,0 h (descarga total)
Alimentación de red	90 ... 260 V CA, 45 ...65 Hz, 80 VA
Categoría sobretensión	300 V CAT II
Clasificación de protección	Aislamiento reforzado
Categoría de medición	600 V CAT IV
Grado de contaminación	2
Grado de protección	IP 65 (con el maletín cerrado), IP 54 (con el maletín abierto)
Dimensiones (a x h x p)	36 cm x 16 cm x 33 cm
Peso	6,5 kg (sin accesorios)

KIT ESTÁNDAR

MI 3143 ST

- Instrumento MI 3143 Euro Z 440 V
- Cable de alimentación
- Cable RS232-PS/2
- Cable de prueba, 2 hilos, 2 uds
- Punta de cocodrilo, negra, 2 uds
- Punta de cocodrilo, roja, 2 uds
- Sonda de prueba, negra, 2 uds
- Sonda de prueba, roja, 2 uds
- App para dispositivos Android Metrel aMESM con licencia P 1102-AND PRO integrada en el instrumento
- Manual de instrucciones breve
- Certificado de calibración
- Bolsa protectora para accesorios

MI 3143 EU

- Cable de prueba 5 m, negro, 2 uds
- Cable de prueba 5 m, rojo, 1,5 mm², 2 uds
- Cable de prueba 20 m, rojo, 1,5 mm²
- Cable de prueba 20 m, negro
- Cable de prueba 20 m, verde
- Punta de prueba Kelvin grande, 2 uds
- Pinza G
- Sonda de resistencia del cuerpo humano
- Varilla de prueba, 2 uds
- Placas de tensión de paso, 2 uds
- Bolsa de transporte blanda



Imagen del juego MI 3143 EU

Otros instrumentos/adaptadores/accesorios

Analizador A 1632 eMobility



El analizador A 1632 eMobility es un accesorio especial diseñado para realizar pruebas de seguridad funcional, de diagnóstico y eléctricas de equipos de suministro de vehículos eléctricos (EVSE) con conexiones de tipo 1 y tipo 2 compatible con los comprobadores de instalaciones METREL. También sirve como comprobador de las funciones de seguridad de cables de vehículos eléctricos de modo 2 con la simulación de errores de corriente y comprueba la seguridad eléctrica de cables de carga de vehículos eléctricos de modo 2 y modo 3. Totalmente compatibles con la creación de informes profesionales en la estación o por cable del software MESM.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Comprobación funcional de EVSE con simulación CP y PP de los circuitos del vehículo
- Pruebas de diagnóstico de EVSE a través de simulación de errores en circuito CP.
- Pruebas de seguridad eléctrica de EVSE.
- Comprobación funcional de cables de vehículos eléctricos de modo 2 con la simulación de circuitos CP y PP de vehículos eléctricos.
- Pruebas de diagnóstico de cables de vehículos eléctricos modo 2 a través de simulación de errores de circuito CP.
- Simulación de errores de corriente para verificación de las funciones de seguridad del cable de carga de vehículos eléctricos de modo 2.
- Comprobación de la seguridad eléctrica de los cables de vehículos eléctricos de modo 2 y modo 3.
- Entradas/Salidas accesibles para conexión de comprobadores de seguridad.
- Conexiones de cables de modo 2 monofásicos y trifásicos.
- Batería de ion litio de 4400 mA integrada.
- Comunicación Bluetooth con comprobadores de seguridad Metrel.

INSTRUMENTOS COMPATIBLES

- MI 3152 EurotestXC
- MI 3152H EurotestXC 2,5kV
- MI 3155 EurotestXD
- MI 3325 MultiserviserXD

NORMATIVA

Compatibilidad electromagnética

EN 61326

Seguridad

EN 61010-1, EN 61010-2-030, EN 61010-031

Funcionalidad

EN 61851-1, Serie EN 61557

Pack de baterías de ion litio

IEC 62133

COMPROBACIÓN COMPLETA DE LA ESTACIÓN DE RECARGA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

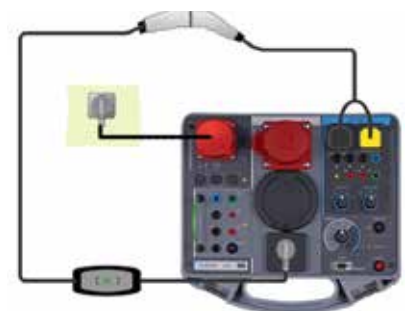
La combinación del A 1632 o A 1532 con los comprobadores de instalaciones Metrel, ya sea el MI 3155 o el MI 3152, ofrece una solución completa para **la comprobación de circuitos de vehículos eléctricos con protección de disparo RCD o RCM de 6 mA d.c.** Es posible realizar una **secuencia de pruebas RCD completa, incluyendo la prueba de rampa de 6 mA d.c. y la medición de la impedancia de bucle (Z_s rcd) sin disparo del RCD o RCM de 6 mA d.c. del vehículo eléctrico.** Metrel cumple de este modo con la normativa **IEC 62752** (cuando se utilizan cables para vehículos eléctricos de modo 2) y **EN 62955** (cuando se utilizan cables de modo 3).

APLICACIÓN

- Las pruebas funcionales y de diagnóstico de vehículos eléctricos según la EN 61851-1 y las pruebas de seguridad eléctrica según las EN 60364-6.



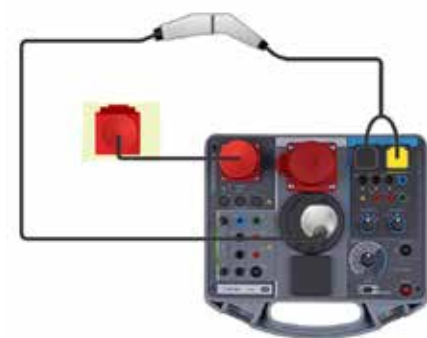
- Simulación de errores de corriente para verificación de las funciones de seguridad de cables de carga de vehículos eléctricos de modo 2.



DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN		Rango de medición	Resolución	Precisión
Rango de tensión nominal del sistema		100 V CA ... 440 V CA	1 V	±2 % de lectura + 2 dígitos)
Rango de frecuencia nominal		0 Hz, 14 Hz ... 500 Hz		
Rotación de fases		1.2.3 o 3.2.1		
Tensión UCP+, UCP-		-19,99 V ... 19,99 V	1 V	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
Frecuencia		500 ... 1500 Hz	0,1 Hz	±1 % de lectura
Ciclo de trabajo		0,1 ... 99,9 %	0,1 %	±10 dígitos
I _{evse}		0,0 ... 99,9 A	0,1 A	Valor calculado
Toff		0 ... 399 ms	1 ms	± (1 % de lectura + 5 dígitos)
Funciones de simulación		Estado	Misc.	
Simulación PP		n.c	> 300 kΩ	
		13 A	1,5 kΩ ± 1,5 %	
		20 A	680 Ω ± 1,5 %	
		32 A	220 Ω ± 1,5 %	
		63 A	100 Ω ± 1,5 %	
		80 A	56 Ω ± 1,5 %	
Simulación CP		A	> 300 kΩ	
		B	2,74 kΩ ± 1,5 %	
		C	882 Ω ± 1,5 %	
		D	246 Ω ± 1,5 %	
Funciones diag.		error	Misc.	
Estado sistema		A1	VE no conectado	
		A2	VE no conectado/PWM	
		B1	VE conectado	
		B2	VE conectado/PWM	
		C1	VE cargado	
		C2	VE cargado/PWM	
		D1	VE cargado y ventilación encendida	
		D2	VE cargado y ventilación encendida/PWM	
		E	Error	
		F	Fallo	
Funciones de error		No válido	No se puede clasificar la señal CP	
Error de entrada U		Estado	Misc.	
		L/L1op	L/L1 conductor abierto	
		L/L2op	L/L2 conductor abierto	
		L/L3op	L/L3 conductor abierto	
		Nop	N conductor abierto	
		PEop	PE conductor abierto	
		L<>PE	L/L1 y PE conductores cruzados	
		Uext (PE)	Tensión externa en PE (en lado de entrada)	

- Comprobación de la seguridad eléctrica de los cables de vehículos eléctricos de modo 2 monofásicos y trifásicos.
- Comprobación de la seguridad eléctrica de los cables de vehículos eléctricos de modo 3.



General

Alimentación de la batería	7,2 V CC (4,4, ion litio)
Tiempo de carga de la batería	Normalmente: 4 h (descarga total)
Alimentación de red	115 V/230 V ± 10 %, 230 V/400 V 3~ ± 10 % - 50 Hz - 60 Hz, 60 VA
Categoría de protección	300 V CAT II
Categoría de medición	300 V CAT II
Grado de protección	IP 65 (con el maletín cerrado), IP 40 (con el maletín abierto), IP 20 (toma de prueba de la alimentación)
Dimensiones (an x al x pr)	36 cm x 16 cm x 33 cm
Rango de temperatura de trabajo	-10 °C ... 50 °C
Humedad relativa máxima	90 % HR (0 °C ... 40 °C), sin condensación
Altitud nominal de trabajo	hasta 3000 m
Módulo Bluetooth	Clase 2

KIT ESTÁNDAR

A 1632

- Analizador A 1632 eMobility
- Adaptador de enchufe macho tipo 2 con clavija CP larga (2 x conectores Metrel), 2 m
- Cable de alimentación monofásico EU - trifásico-CEE (16 A), 2 m
- Banana de 2 mm a adaptador banana de 4 mm en cascada, 1 m
- Bolsa protectora para accesorios (instalado en funda)
- Metrel eMobility App para Android*
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración

* Se puede descargar la App eMobility gratuitamente desde Android Market.
Nota: La app de Android eMobility permite únicamente la realización de las pruebas funcionales en estaciones de recarga de vehículos eléctricos.



Imagen del A 1632

Otros instrumentos/adaptadores/accesorios

A 1631 Cable de monitorización EV

NUEVO
Seguridad de instalaciones eléctricas



El cable de monitorización para el Vehículo Eléctrico A 1631 es un accesorio especial diseñado para monitorizar tensión, corriente y señal CP durante el proceso de carga del Vehículo Eléctrico (VE) conjuntamente con los comprobadores y adaptadores soportados de Metrel. Viene equipado con un conector hembra tipo 2 para conectar el VE y un enchufe macho Tipo 2 para conectar al poste de recarga.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Monitorización durante la carga ac del EV hasta 32A
- Monitorización de la señal CP durante la carga*
- Resistencia PP
- Corriente
- Tensión
- Posibilidad de conectar otros instrumentos para la medida de tensión y corriente (ej. MI 2883 Energy Master, MI 2884 Energy Master XA)
- Posibilidad de conectar una carga externa (hasta 13A) para simular un EV y verificar el contador del punto de recarga EVSE

INSTRUMENTOS COMPATIBLE

- MI 3152 EurotestXC;
- MI 3155 EurotestXD

NORMATIVA

Funcionalidad:*

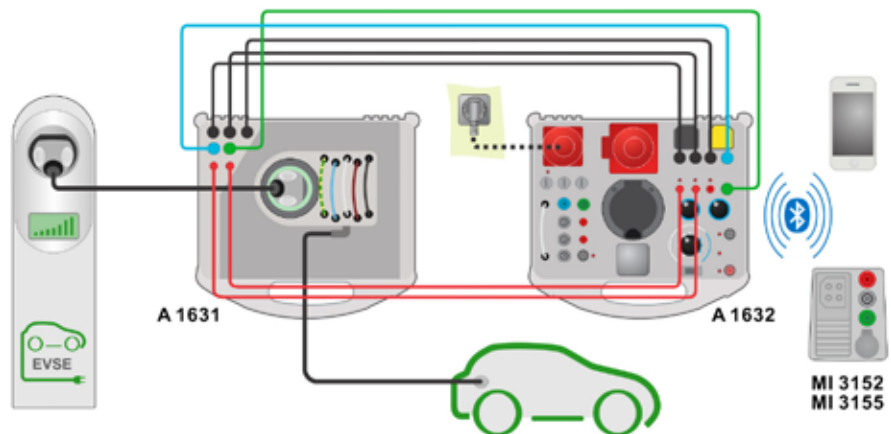
- EN 61851-1;
- HD 60364-6;
- EN 60364-7-722

Compatibilidad Electromagnética:

- EN 61326

APLICACIÓN

- Monitorización del proceso de carga del Vehículo Eléctrico



Seguridad:

- EN 61010-1;
- EN 61010-2-030;
- EN 61010-031

* Requiere eMobility Analyzer A 1632 y el MI 3152 EurotestXC o MI 3155 EurotestXD

DATOS TÉCNICOS

Funciones de Medida	Valor
Máxima corriente de carga ac del EVSE con conectores Tipo 2	32 A
Máxima corriente para una carga externa durante la simulación EV con conectores banana	13 A
General	
Alimentación de red	230 V / 400 V 3~ ± 10 % 50 Hz - 60 Hz, 60 VA 32 A
Categoría de protección	300 V CAT II
Categoría de sobretensión	300 V CAT II
Grado de protección	IP 65 (maleta cerrada) IP 40 (maleta abierta)
Dimensiones (AnchoxAltoxFundidad)	36 cm x 16 cm x 33 cm
Rango de temperatura de operación	-10 °C ... 50 °C
Máxima humedad relativa	90 %RH (0 °C ... 40 °C), sin condensación
Altitud de operación	Hasta 3000 m

KIT ESTÁNDAR

A 1631

- Cable de monitorización EV de 32A A 1631 T2
- Cables de prueba negro, verde y azul de 1.5m (3 unidades)
- Cables de prueba con conectores banana de 2 mm rojo de 1 m (2 unidades)

* Se puede descargar la App eMobility gratuitamente desde Android Market.



Imagen del A 1631 kit.

Otros equipos / adaptadores / accesorios

Adaptador A 1532 EVSE



El adaptador EVSE A 1532 es un accesorio especial para realizar pruebas en cargadores o puntos de recarga de vehículos eléctricos (EVSE) con comprobadores de instalación compatibles de METREL. Se utiliza para realizar pruebas de verificación de la seguridad eléctrica y funcionales de EVSE. Se ha diseñado para pruebas en equipos EV modo 3 con conector tipo 2. Si se utiliza con AUTO SEQUENCE® de MI 3152 EurotestXC, puede probarse la estación de carga EVSE completa (estado por estado) desde el punto de vista eléctrico y funcional con solo pulsar un botón. Podrá crear informes profesionales de la estación con MESM.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Terminales banana de salida para conexión a un comprobador de instalación trifásico.
- Indicadores de voltaje en la salida EVSE.
- Selector de resistencia con piloto de proximidad para simulación de la presencia del cable del vehículo eléctrico y detección de la capacidad de corriente.
- Selector de resistencia Control Pilot para simulación del estado del vehículo eléctrico.
- Toma de salida para conexión a un comprobador de instalación monofásico (fase 1, neutro, PE).
- Conector enchufe macho tipo 2 para conexión a EVSE.
- Compatible con EV RCD de 6 mA.
- Compatible con pruebas funcionales*.
- Compatible con AUTO SEQUENCE® para EVSE*.

Creación de informes MESM**.

Compatibilidad básica:

- A 1532

Compatibilidad parcial:

- EV RCD de 6 mA
- Informe EVSE**

Compatibilidad total:

- Compatible con pruebas funcionales
- Compatible con AUTO SEQUENCE® para EVSE

COMPROBACIÓN COMPLETA DE LA ESTACIÓN DE RECARGA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

La combinación del A 1632 o A 1532 con los comprobadores de instalaciones Metrel, ya sea el MI 3155 o el MI 3152, ofrece una solución completa para la comprobación de circuitos de **vehículos eléctricos** con protección de disparo **RCD** o **RCM** de 6 mA d.c. Es posible realizar una **secuencia de pruebas RCD completa, incluyendo la prueba de rampa de 6 mA d.c. y la medición de la impedancia de bucle (Zs rcd) sin disparo del RCD o RCM de 6 mA d.c. del vehículo eléctrico**. Metrel cumple de este modo con la normativa **IEC 62752** (cuando se utilizan cables para vehículos eléctricos de modo 2) y **EN 62955** (cuando se utilizan cables de modo 3).

APLICACIÓN

- Pruebas in situ de instalaciones de estaciones de carga de EVSE.
- Pruebas iniciales y periódicas de estaciones de carga de EVSE privadas, semiprivadas y públicas.

NORMATIVA

Seguridad

- EN 61010-1

Funcionalidad

- EN 61851-1

* Tanto las pruebas funcionales como AUTO SEQUENCE® son compatibles solo con los comprobadores MI 3152 EurotestXC y MI 3152 H EurotestXC 2,5 kV.

** Solo podrá imprimir los informes con el software para PC MESM. La licencia de MESM (P 1101) se compra por separado.

DATOS TÉCNICOS

Tensión de Entreda	400 V (trifásica)
Frecuencia	50 Hz
Corriente de Prueba	267 A (10 ms) operación intermitente
Simulación Piloto de Proximidad (PP)	Circuito abierto (13 A, 20 A, 32 A, 63 A)
Simulación Pilot de Control (CP)	Estado A (no conectado), Estado B (conectado, no carga), Estado C (cargando sin ventilación), Estado D (cargando con ventilación), Estado E (error: cortocircuito entre CP y PE vía diodo)
Categoría de Sobretensión	300 V CAT II
Grado de Protección	IP 40
Grado de Contaminación	2
Clasificación de Aislamiento de Protección	Doble aislamiento
Altura Máxima de Operación	3000 m sobre el nivel del mar
Dimensiones (L x W x H)	250 x 100 x 70 mm
Longitud Cable de Prueba	0.5 m
Peso	0,90 kg
Rango de Temperatura de Operación	0 °C ... 40 °C @ 95 % HR, sin condensación
Rango de Temperatura de Almacenamiento	-10 °C ... +70 °C
Humedad Relativa Máxima de Almacenamiento	90 % HR (-10 °C ... +40 °C) 80 % HR (40 °C ... 60 °C)

INSTRUMENTOS COMPATIBLES

	A 1532 Informe adaptador	EV RCD ¹	EV RCM ²	Zs: sin EV RCD Disparo ³	Pruebas funcio- nales	Auto Secuencia Informe	EVSE Informe
MI 3155 EurotestXD	•	•	•	•	•	•	•
MI 3152 EurotestXC	•	•	•	•	•	•	•
MI 3152H EurotestXC 2,5 kV	•	•	•	•	•	•	•
MI 3102 BT EurotestXE	•	•					•
MI 3102H BT EurotestXE 2,5 kV	•	•					•
MI 3125 BT EurotestCOMBO	•	•	•				•
MI 3100 SE EurotestEASI	•						
MI 3100 S EurotestEASI	•						
MI 3125 EurotestCOMBO	•						
MI 3105 EurotestXA	•						
MI 3101 EurotestAT	•						

¹ Diferencial

² Monitor de Disparo Diferencial

³ Sin Disparo Diferencial

JUEGO ESTÁNDAR

A 1532

- Instrumento adaptador EVSE
- Bolsa de transporte pequeña blanda
- Manual de instrucciones



Imagen del A 1532 Kit

EJEMPLO DE AUTOSECUENCIAS

The screenshots show the following test sequences and results:

- Auto Sequences:** EVSE 3-phase test sequence including Vent trip, Vent lock, No Vent trip, No Vent lock, and Iso.
- 1/0 - Inspection:** Functional EVSE (ventilated) test results showing CP states (A, B, D) and pilot error.
- 3/0 - Z auto:** Voltage and impedance test results: $U_{ln} = 228\text{V}$, $\Delta U = 3.2\%$, $Z(LN) = 0.73\Omega$, $I_{psc}(LN) = 315\text{A}$, $Z(LPE) = 0.73\Omega$, $I_{psc}(LPE) = 315\text{A}$, $U_c = 0.0\text{V}$.
- EVSE 3p Vent trip:** Functional test results showing a successful test (green checkmark).
- 2/0 - Voltage:** Voltage test results: $U_{ln} = 228\text{V}$, $U_{lpe} = 228\text{V}$, $U_{npe} = 0\text{V}$, Freq 50.0 Hz.
- 4/0 - RCD Auto:** RCD test results showing trip times and currents for different fault conditions.

Otros instrumentos/adaptadores/accesorios

A 1507 3-phase active switch adapter



El interruptor activo trifásico A 1507 es un accesorio pensado para automatizar el proceso de comprobación de la seguridad eléctrica de circuitos trifásicos. En combinación con las autosecuencias y un comprobador de seguridad en instalaciones eléctricas de Metrel, como el MI 3155 EurotestXD o MI 3152 EurotestXC, es posible automatizar el proceso de comprobación de un sistema trifásico e incluso más.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Salidas de clavijas banana para conexión de sistema trifásico;
- Motor conducido a través de comunicación Bluetooth con comprobadores de seguridad eléctrica de Metrel;
- Encendido/apagado automático.

INSTRUMENTOS COMPATIBLES

- MI 3152 EurotestXC;
- MI 3152H EurotestXC 2.5kV;
- MI 3155 EurotestXD.

NORMATIVA

Compatibilidad electromagnética:

- EN 61326-1
- EN 61326-2-2

Seguridad:

- EN 61010-1
- EN 61010-2-030
- EN 61010-031

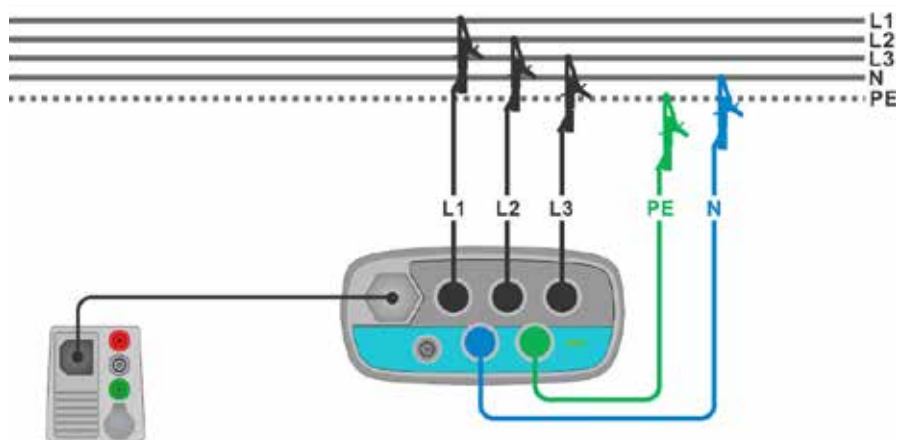
APLICACIÓN

Comprobación automática en sitio de:

- Sistemas trifásicos con las clavijas cocodrilo y sondas adicionales;
- Clavijas trifásicas con el uso de adaptadores adicionales.

Mediciones compatibles:

- Tensión y secuencia trifásica;
- Resistencias de aislamiento;
- Continuidad del conductor protector;
- Resistencia a tierra;
- Resistencia N-PE;
- Comprobación de RCD;
- Impedancias de bucle/línea.



DATOS TÉCNICOS

Función	Estado	Misc.
General	Alimentación de la batería	4,5 V c.c. (3 baterías de 1,5 V o acu., AA)
	Funcionamiento	Normal: 30 h
	Categoría de medición	600 V CAT III, 300 V CAT IV
	Grado de protección	IP 40 (funda abierta)
	Dimensiones (L x A x H)	197,9 mm x 130,4 mm x 72,8 mm
	Rango de temperatura de trabajo	0 °C ... 40 °C
	Humedad relativa máxima	95 % HR (0 °C ... 40 °C), sin condensación
	Altitud nominal de trabajo	Hasta 3000 m
	Módulo Bluetooth	Clase 2
	Altitud nominal de trabajo	hasta 3000 m
	Módulo Bluetooth	Clase 2

JKIT ESTÁNDAR

A 1507

- Interruptor activo trifásico A 1507
- Adaptador de fuente de alimentación + 3 pilas recargables de NiMH, tipo AA
- Cable de prueba, negro (3 uds), verde, azul, 1,5 m
- Punta de prueba, negro (3 uds), verde, azul

- Punta de cocodrilo, negro (3 uds), verde, azul
- Bolsa de transporte pequeña de tela
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración



Imagen de A 1507

Otros equipos / adaptadores / accesorios

MI 2093 Line Tracer



El MI 2093 Line Tracer es un equipo universal diseñado para localizar circuitos conductores ocultos bajo enyesados en paredes, suelos y tierra, o para diferenciar un cable dentro un grupo de cables. También es posible localizar los fusibles o tomas pertenecientes a un determinado bucle. Line Tracer ayuda al operario a resolver fácilmente los problemas de líneas ocultas (cortocircuitos, interrupciones, cortes).

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Localización de cables en paredes, techos, suelos y terrenos;
- Localización de cables con o sin tensión;
- Localización de interrupciones y cortocircuitos en cables;
- Localización de enchufes y cuadros de distribución tapados;
- Localización de fusibles y asignación a circuitos;
- Determinación de un cable individual dentro de un haz de cables;
- Localización de instalaciones de tuberías y otros bucles conductores.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Detección de cables hasta 2 m de profundidad.

DATOS TÉCNICOS

Transmisor T10K	
Alimentación	4 x pilas alcalinas 1,5 V o 4 x pilas recargables 1,2 V, tipo AA
Categoría de sobretensión	CAT III / 300 V
Dimensiones	80 x 50 x 150 mm
Peso	280 g
Receptor R10K	
Alimentación	1 x batería 9 V
Dimensiones	45 x 450 x 210 mm
Peso	140 g

- Funciona en sistemas tanto con alimentación como sin alimentación.
- El Receptor R10K de alta sensibilidad detecta la señal introducida alrededor de la línea o el objeto que se mide.
- Tres niveles de sensibilidad: bajo, medio y alto. Cada nivel se puede ajustar con una precisión adicional.
- El indicador doble, en forma de gráfica de barras e indicador acústico, garantiza la indicación en condiciones de ruido y oscuridad.

APLICACIÓN

- Comprobación de instalaciones eléctricas;
- Comprobación de redes de cable;
- Comprobación de instalaciones de tuberías;
- Comprobación de sistemas de telecomunicaciones.

NORMATIVAS

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326

Seguridad

- IEC/EN 61010-1;
- EN 61010-031

KIT ESTÁNDAR

MI 2093

- Transmisor T10K
- Receptor R10K
- Cable de prueba para R10K con resistor integrado y punta de prueba, 1,5 m
- Cable de prueba para T10K, 1,5 m, 2 uds
- Punta selectiva especial
- Punta de prueba, negro, 2 uds
- Codosillos, negro, 2 uds
- Funda de transporte
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 2093

Otros equipos / adaptadores / accesorios

CS 2099 Eurocheck

El CS 2099 Eurocheck es un calibrador profesional multifunción diseñado para utilizarlo con equipos comprobadores de instalaciones. Con el Eurocheck se puede comprobar la precisión y funcionalidad de todos los comprobadores de instalaciones de Metrel y la mayoría de otros fabricantes. El CS 2099 Eurocheck proporciona una simple calibración de las funciones utilizadas con mayor frecuencia al comprobar instalaciones.



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Calibración de aislamiento con tensión de prueba hasta 1000 V;
- Calibración de funciones de baja resistencia y continuidad;
- Calibración de las funciones de impedancia de bucle de fallo y bloqueo de disparo de RCD (todas las corrientes de prueba soportadas en los equipos Metrel);
- Calibración de la función del tiempo de disparo de RCD.
- Calibración de la medición de impedancia de línea.
- Calibración de tensión y frecuencia;
- Verificación funcional del terminal de prueba PE.
- Verificación automática de la polaridad.

APLICACIÓN

- Análisis in situ de equipos de medición de instalaciones;
- Control rutinario ocasional de los comprobadores de seguridad.

NORMATIVAS

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326

Seguridad

- IEC/EN 61010 -1;
- EN 61010-031

KIT ESTÁNDAR

CS 2099

- Equipo Eurocheck
- Pequeña funda de transporte
- Manual de instrucciones



Imagen del kit CS 2099

DATOS TÉCNICOS

Alimentación	230 V, 50 / 60 Hz
Categoría de sobretensión	CAT II / 300 V
Dimensiones	103 x 61 x 205 mm
Peso	780 g

Otros equipos / adaptadores / accesorios

A 1199 ρ -Adapter



El ρ -Adapter es un accesorio especial diseñado para utilizarlo solo con comprobadores de instalación MI 3101 Eurotest AT y MI 3105 EurotestXA. Está especialmente diseñado para medir la resistencia de tierra específica.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- El adaptador se utiliza para realizar mediciones de resistencia de tierra con 4 hilos;
- Diseñado para utilizarlo junto con el MI 3101 Eurotest AT y MI 3105 EurotestXA;
- El equipo incluye cable de prueba de 4 hilos, cable alargador de 15 m rojo, 2 picas de tierra y bolsa de transporte;
- El manual de instrucciones contiene la guía paso a paso de cómo realizar la medición;
- Se recomienda utilizar A 1199 junto con el kit de comprobación de tierra de 3 hilos, 20 m (S 2026).

APLICACIÓN

- Medición de resistencia de tierra de 4 hilos;
- Medición de resistencia de tierra específica.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557

Otras normativas de referencia para pruebas

- IEC/EN/HD 60364;
- AS/NZ 3018;
- CEI 64.8;
- BS 7671;
- VDE 0413

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326

Seguridad

- IEC/EN 61010 -1

KIT ESTÁNDAR A 1199

- Ro - adapter
- Pequeña funda de transporte
- Picas de comprobación de tierra, 2 uds.
- Cable de prueba, rojo, 15 m
- Cable de prueba, 4 x 1.5 m
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración
















Imagen del kit A 1199

DATOS TÉCNICOS










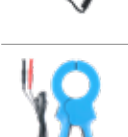

Alimentación	4 x pilas alcalinas 1,5 V o 4 x pilas recargables 1,2 V, tipo AA
Categoría de sobretensión	CAT IV / 50 V
Dimensiones	100 x 200 x 50 mm
Peso	390 g

Guía de selección de accesorios de seguridad de instalaciones eléctricas












Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3155	MI 3152	MI 3152H	MI 3102 BT	MI 3102H BT	MI 3100 SE	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 3110	MI 2088	MI 3143	MI 3144	A 1632	A 1532	A 1507	MI 2093		
	MI 3144	Euro Z 800V	Adaptador de impedancia Euro Z de 800 V CA y CC con tensión de prueba de hasta 800 V y rango 16 ... 420 Hz, elevada corriente dR 300 A con clavijas flexibles, 4 hilos, comprobación del contacto de paso U y del disparo de ELR.	•	•	•																			
	MI 3143	Euro Z 440 V	Adaptador de impedancia Euro Z de 440 V CA con tensión de prueba de hasta 440 V y rango 16 ... 420 Hz, elevada corriente dR 300 A, 4 hilos y comprobación del contacto de paso U.	•	•	•																			
	A 1632	eMobilit Analyser	El A 1632 se utiliza para pruebas funcionales, de seguridad eléctrica y diagnóstico de EVSE de tipo 2 y de cables de carga de modo 2 y modo 3.	•	•	•																			
	A 1532	Adaptador EVSE	Adaptador EVSE (equipo de suministro de vehículo eléctrico) es un accesorio especial para realizar pruebas en equipos de suministro de vehículos eléctricos modo 3 con un conector tipo 2.	•	•	•	•	•	•	•	•														
	A 1507	Adaptador de interruptor trifásico	El A 1507 es un accesorio para comprobar la seguridad eléctrica automáticamente de circuitos trifásicos.	•	•	•																			
	A 1597	Sonda de resistencia del cuerpo humano	El A 1597 es un adaptador externo que se utiliza para simulación de la resistencia del cuerpo humano.																					•	•
	A 1199	Ro - adapter	Ro-adapter está diseñado para realizar la medición de resistencia de tierra en combinación con el comprobador de seguridad de instalación.	•	•	•	•	•																	
	A 1378	EurotestPV Remoto	Unidad remota FV para medición y registro de irradiancia y valores de temperatura									•	•												
	A 1384	Sonda de seguridad FV	La sonda de seguridad FV puede desconectar con seguridad la instalación FV de la instalación en caso de cortocircuito permanente.									•	•												
	CS 2099	Eurocheck	Eurocheck es un calibrador profesional multifunción diseñado para utilizarlo con comprobadores de seguridad de instalaciones.				•	•	•	•			•	•	•										
	A 1160	Cargador rápido para 8 pilas AA con un juego de 6 pilas NiMH tipo AA	Cargador rápido de hasta 8 pilas recargables AA y un juego de 6 pilas NiMH recargables tipo AA.				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								•	

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3155	MI 3152	MI 3152H	MI 3102 BT	MI 3102H BT	MI 3100 SE	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 3110	MI 2088	MI 3143	MI 3144	A 1632	A 1532	A 1507	MI 2093	
	A 1169	Cargador rápido de pilas AA, C, D y 9 V	Cargador rápido de hasta 12 pilas AA, 6 pilas recargables C o D, 4 pilas de 9 V.		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•							•
	A 1135	Fuente de alimentación 12 V / 1,2 A	Adaptador de alimentación para la carga rápida de las baterías.		•	•																		
	A 1548	Fuente de alimentación 12 V / 0,5 A	Adaptador de alimentación para la carga de las baterías.				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
	A 1569	Adaptador de alimentación 12 V / 3 A	Adaptador para carga rápida de baterías.	•																				
	A 1567	Pack de pilas 4400 mAh	Pack de baterías de ion litio de 7,2 V, 4400 mAh.	•																				
	A 1568	Pack de pilas 8800 mAh	Pack de baterías de ion litio de 7,2V, 8800 mAh.	•																				
	S 2080	1.2 V 2500 mAh AA pilas recargables tipo AA, 6 unidades	Un conjunto de 6 unidades de pilas recargables tipo AA.		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
	A 1427	Célula FV de referencia	Sensor de irradiancia para mediciones FV.							•	•													
	A 1400	Sonda de temperatura FV	Sonda de temperatura para medir la temperatura del módulo FV.							•	•													
	A 1172	Sensor de luxometría, tipo B (PS/2)	Sensor de luxometría, tipo B, para medición de iluminancia de alta precisión.		•	•	•	•	•															
	A 1173	Sensor de luxometría, tipo C (PS/2)	Sonda de iluminancia para mediciones de condiciones de luz con resolución 0,1Lux.		•	•	•	•	•															
	A 1191	Receptor R10K	El receptor R10K se utiliza para localización de cables, identificación de fusibles y detección de fallos en instalaciones eléctricas de baja tensión.		•	•	•																	
	A 1192	Sonda selectiva para R10K	Sensor inductivo muy sensible para detección de cables y fusibles sin contacto. Utilizar con A 1191.		•																			•
	A 1067	Cable de prueba para R10K con resistor integrado	El cable de prueba con sonda permite la detección rápida y precisa de fusibles y la asignación de corriente de circuito. Utilizar con A 1191.																					•

• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3155	MI 3152	MI 3152H	MI 3102 BT	MI 3102H BT	MI 3100 SE	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 3110	MI 2088	MI 3143	MI 3144	A 1632	A 1532	A 1507	MI 2093	
	A 1256	Cománder de enchufe (cable recto)	Cománder de enchufe schuko monofásico con teclas de función PRUEBA y MEM para mediciones rápidas y sencillas en tomas monofásicas.											•										
	A 1272	Cománder de enchufe (para Smartec)	Cománder de enchufe schuko monofásico con teclas de función PRUEBA y MEM para mediciones rápidas y sencillas en tomas monofásicas.												•									
	A 1314	Cománder de enchufe	Cománder monofásico de 3 hilos con teclas de PRUEBA, MEM y selección de función e indicador de estado LED RGB.	•	•	•	•	•	•	•	•					•								
	A 1314 BLK	Cománder de enchufe BLK	Cománder monofásico de 3 hilos con teclas de PRUEBA, MEM y selección de función, indicador de estado LED RGB y luz LED frontal.	•	•	•	•	•	•	•	•					•								
	A 1401	Cománder de punta	Cománder monofásico de 3 hilos con teclas de PRUEBA, MEM y selección de función, indicador de estado LED RGB y luz LED frontal.	•	•	•	•	•	•	•	•					•								
	A 1401 BLK	Cománder de punta BLK	Cománder monofásico de 3 hilos con teclas de PRUEBA, MEM y selección de función, indicador de estado LED RGB y luz LED frontal.	•	•	•	•	•	•	•	•					•								
	A 1244	Cománder de punta, 2 hilos (cable recto)	Cománder monofásico de 2 hilos con punta de prueba y teclas de función PRUEBA y GUARDAR para mediciones de seguridad de instalación.											•	•									
	A 1270	Cománder de punta (para Smartec)	Cománder monofásico de 2 hilos con punta de prueba y teclas de función PRUEBA y MEM para mediciones de seguridad de instalación.											•	•									
	A 1300	Cománder de punta, 3 hilos (para Smartec)	Cománder monofásico de 3 hilos con punta de prueba y teclas de función PRUEBA y MEM para mediciones de seguridad de instalación.												•									
	A 1018	Pinza amperimétrica (baja escala, fuga)	Pinza amperimétrica de alta precisión 10100 A / 1A con apertura de mordaza de 52 mm y cable fijo de 1,5 m para medir la corriente de carga y baja escala / fuga así como para la medición de la resistencia de tierra.	•	•	•	•	•			•	•			•		•							
	A 1019	Pinza amperimétrica	Pinza amperimétrica 1000 A / 1 A con apertura de mordaza de 52 mm para mediciones generales de corriente y en combinación con A 1018 para medir la resistencia de tierra sin interrumpir el bucle.	•	•	•	•	•							•		•						•	


• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3155	MI 3152	MI 3152H	MI 3102 BT	MI 3102H BT	MI 3100 SE	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 3110	MI 2088	MI 3143	MI 3144	A 1632	A 1532	A 1507	MI 2093	
	A 1281	Pinza de corriente 0,5/5/100/1000A/1V	Pinza de corriente inteligente de cuatro gamas 0,5/5/100/1000 A/1V con apertura de mordaza: 5,2 cm; tamaño máx. conductor < 50 mm para medición de corrientes alternas en instalaciones de potencia media y baja.																	•				
	A 1609	Pinza de corriente flexible monofásica e inteligente con tres rangos de medición para seleccionar	Longitud del sensor: 86 cm; tamaño máx. conductor: 540 mm. El instrumento detecta automáticamente la pinza de corriente. La pinza se alimenta con el instrumento de medición.																		•			
	A 1227	Pinza de corriente flexible monofásica 3000/300/30 A/1V e inteligente con rangos de medición para seleccionar	Longitud del sensor: 48 cm; tamaño máx. conductor: 140 mm. El instrumento detecta automáticamente la pinza de corriente que se alimenta con el instrumento de medición.																		•			
	A 1648	Cable alargador para pinza de corriente A 1281, 5 m	Cable alargador para pinza de corriente A 1281.																		•			
	A 1068	Cable de conexión para pinza, 1,5 m	Cable para conectar la pinza amperimétrica al equipo MI 2093.																				•	
	A 1074	Minipinza amperimétrica 200 A / 0,2 A	Minipinza amperimétrica 200 A / 0,2 A con apertura de mordaza de 15 mm para medir la corriente en espacios confinados.				•	•																•
	A 1391	Pinza amperimétrica AC/DC	Pinza amperimétrica AC/DC con rango de 40 y 300 A	•	•	•	•	•			•	•												
	A 1558	Cable de prueba, 4 x 1,5 m	Cable de prueba de 4 hilos para mediciones de la continuidad y de la impedancia de instalaciones eléctricas.	•																				
	A 1643	Cables de extensión de 4 hilos, 5 m	Cables de extensión de prueba de 4 hilos para mediciones	•																	•	•		
	A 1644	Cables de extensión de 4 hilos, 10 m	Cables de extensión de prueba de 4 hilos para mediciones	•																	•	•		
	A 1021	Cable de prueba, 4 x 1 m	Cable de prueba de 4 hilos para mediciones de instalaciones eléctricas monofásicas y trifásicas.																		•			

• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3155	MI 3152	MI 3152H	MI 3102 BT	MI 3102H BT	MI 3100 SE	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 3110	MI 2088	MI 3143	MI 3144	A 1632	A 1532	A 1507	MI 2093	
	A 1011	Cable de prueba, 3 x 1.5 m	Cable de prueba de 3 hilos para mediciones de instalaciones eléctricas monofásicas y trifásicas.	•	•	•	•	•	•	•	•			•										
	A 1055	Cable de prueba, 2 x 1.5 m	Cable de prueba de 2 hilos para mediciones de continuidad y resistencia de aislamiento en instalaciones eléctricas.	•		•	•						•											
	A 1385	Cable de prueba con fusible FV	Cable de prueba para mediciones simultáneas de tensión ACDC y eficiencia de inversores FV.								•	•												
	S 2001	Kit de prueba de tierra, 4 hilos, 20 m para medir la resistencia de tierra a una distancia de hasta 20 m	El kit incluye: cable de prueba, 4 x 1 m; cable de prueba, 20 m, 2 uds; cable de prueba, 4 m, 2 uds; picas de tierra, 4 uds; bolsa de transporte.														•							
	S 2002	Kit de prueba de tierra, 4 hilos, 50 m para medir la resistencia de tierra a una distancia de hasta 50 m	El kit incluye: cable de prueba 4 x 1 m, cable de prueba 50 m, 2 uds, cable de prueba 4 m, 2 uds; cable de tierra, 1 m, 2 uds; picas de tierra, 4 uds; bolsa de transporte.														•							
	S 2041	Kit de prueba de tierra, 4 hilos, 50 m (para Smartec); para medir la resistencia de tierra a una distancia de hasta 50 m	El kit incluye: cable de prueba, 50 m, 2 uds; cable de prueba, 4 m, 1 ud; cable de prueba 20m, 1 ud; cable de prueba, 1 m, 2 uds; picas de tierra, 4 uds; bolsa de transporte.												•									
	S 2026	Kit de prueba de tierra, 3 hilos, 20 m para medir la resistencia de tierra a una distancia de hasta 20 m	El kit incluye: cable de prueba, 20 m, 2 uds; cable de prueba, 4,5 m; picas de tierra, 2 uds; bolsa de transporte.				•	•	•	•	•													
	S 2027	Kit de prueba de tierra, 3 hilos, 50 m para medir la resistencia de tierra a una distancia de hasta 50 m;	El kit incluye: cable de prueba, 50 m, 2 uds; cable de prueba, 4,5 m; cable de prueba, 1 m, 2 uds; picas de tierra, 2 uds; bolsa de transporte.	•	•	•	•	•	•	•	•													
	A 1530	Pinza G	Pinza G profesional para un contacto perfecto, con clavija banana.															•	•					
	A 1022	Varilla de prueba a tierra, 2 uds	Varilla de prueba a tierra profesional, 30 cm															•	•					
	A 1528	Pica de tierra de corriente profesional 50 cm	Pica de tierra profesional, 42 cm, con clavija banana (taladro).															•	•					

• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3155	MI 3152	MI 3152H	MI 3102 BT	MI 3102H BT	MI 3100 SE	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 3110	MI 2088	MI 3143	MI 3144	A 1632	A 1532	A 1507	MI 2093	
	S 2053	Placas de tensión de paso	Repuesto ligero para sondas de tensión de paso A 1353 de 25 kg																					
	S 2058	Placas de prueba de aislamiento	Dos en uno: Placas de prueba para medición del aislamiento de suelo y pared, Δ625 cm² (según EN 60364-6) y medición de semiconductividad, 2,5 kg, Ø65 mm (según EN 61340-5-1).			•	•	•	•	•								•	•					
	A 1290	Software para PC EuroLink PRO Plus con cable USB y RS232-PS/2	El software profesional para PC EuroLink PRO Plus permite la descarga, la gestión de datos y la elaboración completa de informes de pruebas. Se suministra con cables de comunicación USB y RS232-PS/2.										•	•	•									
	P 1101	Actualización de la clave de licencia de BASIC a PRO para Metrel ES Manager	Código de actualización para Metrel ES Manager a una versión avanzada con la funcionalidad de creación de informes profesionales.	•	•	•	•	•	•	•														
	P 1102	Contraseña para aMESM	El aMESM es una herramienta avanzada portátil para la realización de pruebas de seguridad para Android.	•	•	•	•	•	•	•														
	A 1291	Software para PC EuroLink PRO con cable USB y RS232-PS/2	El software para PC EuroLink PRO permite la descarga, la gestión de resultados de pruebas y la impresión de informes de pruebas. Se suministra con cables de comunicación USB y RS232-PS/2.										•	•	•									
	A 1292	Código de actualización de EuroLink PRO a EuroLink PRO Plus	Contraseña para actualizar el software estándar para PC EuroLink PRO al software avanzado para PC EuroLink PRO Plus con función de creación de informes profesionales.				•	•	•	•	•	•	•	•	•									
	A 1431	APP EuroLink Android	APP EuroLink Android				•	•	•	•														
	A 1012	Cable de prueba, verde, 4 m	Cable alargador de prueba para mediciones de continuidad.	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•									
	A 1154	Cable de prueba, negro, 4 m	Cable alargador de prueba para mediciones de tierra y continuidad.	•	•	•	•	•	•	•			•			•								
	A 1026	Cable de prueba, rojo, 20 m	Cable alargador de prueba para mediciones de continuidad.	•	•	•	•	•	•	•			•			•								







• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3155	MI 3152	MI 3152H	MI 3102 BT	MI 3102H BT	MI 3100 SE	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 3110	MI 2088	MI 3143	MI 3144	A 1632	A 1532	A 1507	MI 2093	
	A 1153	Cable de prueba, negro, 20 m	Cable alargador de prueba para mediciones de tierra y continuidad.	•	•	•	•	•	•	•			•		•		•							
	A 1620	Cable de prueba 5 m, negro	Cable de prueba, negro, 5 m, terminales de banana apilables en ambos extremos.															•	•					
	A 1621	Cable de prueba 20 m, negro	Cable de prueba, negro, 20 m, terminales de banana apilables en ambos extremos.															•	•					
	A 1527	Cable de prueba 5 m, rojo, 1.5 mm ²	Cable de prueba, rojo, 5 m, terminales de banana apilables en ambos extremos.															•	•					
	A 1640	Cable de prueba 20 m, rojo, 1.5 mm ²	Cable de prueba, rojo, 20 m, terminales de banana apilables en ambos extremos.															•	•					
	A 1630	Cable de prueba, rojo, 5 m	Cable de prueba, rojo, 5 m, conector banana en ambos lados.															•	•					
	A 1608	Cable de prueba, verde, 20 m	Cable de prueba, verde, 20 m, terminales de banana apilables en ambos extremos															•	•					
	A 1164	Cable de prueba, negro, 50 m	Cable alargador de prueba para mediciones de tierra y continuidad.	•	•	•	•	•	•	•			•		•		•							
	A 1509	Cable de prueba 50 m, negro en rollo	Cable de prueba en rollo de cable, negro, 50 m, extensible.															•	•					
	A 1510	Cable de prueba 50 m, verde en rollo	Cable de prueba en rollo de cable, verde, 50 m, extensible.															•	•					
	A 1654	Cable de prueba en bobina de cable, 50 m, rojo, 1.5 mm ² , extensible	Cable de prueba en bobina de cable, rojo, 50 m, 1.5 mm ² , extensible.															•	•					

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3155	MI 3152	MI 3152H	MI 3102 BT	MI 3102H BT	MI 3100 SE	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 3110	MI 2088	MI 3143	MI 3144	A 1632	A 1532	A 1507	MI 2093	
	A 1660	Cables alargadores de prueba en bobina, 75 m, rojo, verde, 2.5 mm ²	Cables alargadores para la comprobación de sistemas de pararrayos y de tierra de alta corriente y comprobación del potencial de tierra.																•	•				
	A 1661	Soporte de maletín gigante para A 1660	Adaptador para la conexión del A 1660 al maletín gigante del MI 3144																•	•				
	S 2009	Juego de cables de prueba, 2 m, 4 uds	El juego de 4 cables de prueba está diseñado para conectar las pinzas de corriente al equipo y medir la resistencia de tierra con dos pinzas.													•								
	S 2012	Cable de prueba de continuidad, 10 m, 2 uds (rojo, negro)	Dos cables alargador de prueba para mediciones de continuidad.	•	•	•	•	•	•	•				•				•						•
	S 2025	Cable de prueba, 1,5 m, 2 uds (negro, rojo)	Cables de conexión para diferentes mediciones.	•	•	•	•	•	•	•				•				•						•
	A 1619	Cable de prueba, 2-hilos, 2 uds	Juego de 2 cables de prueba agrupados. El set está diseñado para la comprobación de la impedancia de línea y de bucle con el adaptador de impedancia.																	•	•			
	A 1593	Cocodrilo grande Kelvin de prueba	Cocodrilo grande Kelvin robusto para mediciones de resistencia precisas en grandes objetos.	•															•	•				
	A 1595	Cocodrilo de prueba grande, negro	Cocodrilo grande robusto para mediciones de resistencia en grandes objetos.	•	•	•														•	•			
	A 1596	Cocodrilo de prueba grande, rojo	Cocodrilo grande robusto para mediciones de resistencia en grandes objetos.	•	•	•														•	•			
	A 1013	Cocodrilo, negro	La punta de cocodrilo asegura el contacto seguro y permanente durante la medición en barras de autobuses, tornillos de fijación, etc.	•	•	•	•	•	•	•				•	•				•	•	•			•
	A 1064	Cocodrilo, rojo		•									•	•	•					•	•			
	A 1309	Cocodrilo, verde		•	•	•	•	•	•	•					•									
	A 1310	Cocodrilo, azul		•	•	•	•	•	•	•					•									
	A 1014	Punta de prueba, negro	La sonda de prueba con conexión fi 4 mm es adecuada para realizar mediciones tanto en salidas de corriente como en situaciones en que no hay salida schuko.	•	•	•	•	•	•	•				•	•				•	•	•			•
	A 1015	Punta de prueba, azul		•	•	•	•	•	•	•					•									
	A 1016	Punta de prueba, rojo		•										•	•	•				•	•	•		
	A 1062	Punta de prueba, verde		•	•	•	•	•	•	•					•									
	A 1198	Punta de contacto magnética	La punta de prueba con contacto magnético ofrece un contacto fiable con la superficie metálica durante la medición.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•					
	A 1201	Punta aislada para la medición de CONTINUIDAD	La punta aislada permite medir la continuidad y la resistencia de aislamiento de objetos de difícil acceso, como luminarias.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•						
	A 1202	Alargador adicional para A 1201.	Alargador adicional para la punta aislada para la medición de CONTINUIDAD A 1201.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•						

• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3155	MI 3152	MI 3152H	MI 3102 BT	MI 3102H BT	MI 3100 SE	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 3110	MI 2088	MI 3143	MI 3144	A 1632	A 1532	A 1507	MI 2093	
	A 1658	Maletín gigante para MI 3144	Maletín portátil estanco, clasificado con IP 65, para aplicaciones exteriores de los instrumentos de seguridad eléctrica. Este maletín portátil con cerradura está diseñado para ser usado en combinación con los adaptadores de impedancia y sus accesorios.																•	•				
	A 1551	Funda de transporte (L)	Bolsa pequeña de transporte para llevar y almacenar los instrumentos de prueba y los artículos incluidos en el juego estándar y en el juego euro.	•																				
	A 1552	Funda de transporte (XL)	Bolsa grande de transporte para llevar y almacenar los instrumentos de prueba y los artículos incluidos en el juego estándar y en el juego euro.	•																				
	A 1006	Funda de transporte (M)	Funda de transporte de gran tamaño para transportar y guardar el equipo de prueba junto con sus accesorios.																					
	A 1289	Funda de transporte (M)				•	•	•	•	•	•			•	•	•	•							
	A 1020	Funda de transporte (S)	Funda de transporte pequeña para transportar y guardar el equipo de prueba los accesorios.																					
	A 1271	Funda de transporte (S)									•			•	•	•								•
	A 1302	Juego de correas de transporte	Juego de correas para transportar el equipo de medición colgado del cuello, lo que permite utilizar el comprobador con las manos libres.	•	•	•	•	•	•		•	•												
	A 1303	Correa de mano	Correa de mano para sujetar el equipo.								•			•	•	•								
	A 1110	Adaptador trifásico	Adaptador de prueba trifásico para la comprobación de la seguridad de instalaciones en tomas trifásicas de tipo 16 A 3CEE.	•	•	•	•	•	•	•	•				•									
	A 1111 A 1215	Adaptador trifásico con conmutador	Adaptador trifásico con interruptor selector para la comprobación de seguridad de la instalación en clavijas trifásicas tipo 16 A 3CEE. El adaptador permite conmutar rápidamente entre mediciones.	•	•	•	•	•	•	•	•				•									
	A 1641	Adaptador CEE 16A 5P (macho) / clavija schuko	Adaptador trifásico para comprobación de tomas trifásicas tipo CEE 16A con el apoyo del Interruptor activo trifásico A 1507.																					•
	A 1642	Adaptador CEE 32A 5P (macho) / clavija schuko	Adaptador trifásico para comprobación de tomas trifásicas tipo CEE 32A con el apoyo del Interruptor activo trifásico A 1507.																					•

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3155	MI 3152	MI 3152H	MI 3102 BT	MI 3102H BT	MI 3100 SE	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 3110	MI 2088	MI 3143	MI 3144	A 1632	A 1532	A 1507	MI 2093	
	A 1171	Adaptador RS232 / USB con cable de 1 m	Adaptador RS232 / USB para los equipos sin puerto de comunicación USB.														•							
	A 1017	Cable de comunicación RS232	Cable de interfaz RS232 para conectar el equipo con el PC.														•							
	A 1436	Dispositivo Bluetooth	Adaptador externo Bluetooth para la conexión wireless entre equipos Metrel y smartphones, tabletas y PC.						•		•	•												
	A 1105	Lector de códigos de barras	Lector de códigos de barras para la identificación de elementos de estructura de la instalación marcados con códigos de barras como tomas de corriente, conmutadores, fusibles, cuadros eléctricos, etc.	•	•	•					•	•												
	A 1652	Escáner código de barras (Bluetooth)	Escáner de QR / Código de barras para la identificación de los dispositivos etiquetados con código de barras.	•	•	•																		
	A 1653	A 1653 QR / Escáner código de barras (Bluetooth)		•	•	•																		
	AM 1337	Lector RFID	Lector RFID								•	•												

• Opcional

Contenido

Aislamiento / Continuidad / Tierra de alta tensión

Seguridad de instalaciones eclécticas	1.1 - 1.66
DIAGNÓSTICO DE ALTA TENSIÓN	2.1 - 2.42
Seguridad de máquinas y aparatos eléctricos	3.1- 3.38
Análisis de calidad de energía	4.1 - 4.27
Equipos para laboratorios y escuelas	5.1 - 5.16
Multímetros / Pinzas / Comprobadores / Cámaras Térmicas	6.1 - 6.36
Transformadores variables	7.1 - 7.05
Software para PC	8.1 - 8.17
ASPECTOS IMPORTANTES	
Comprobación de alta tensión, tensión de paso / contacto y resistencia de tierra	2.02
COMPROBADOR DE TIERRA	
Guía de selección de comprobador de tierra	2.06
MI 3290 Analizador de tierra	2.07
MI 3295 Sistema de medición de tensión de paso y contacto	2.10
COMPROBADORES DE TRANSFORMADORES	
Analizador MI 3280 DT	2.12
COMPROBADORES DE CONTINUIDAD	
Guía de selección de comprobadores de aislamiento y continuidad	2.15
MI 3252 MicroOhm 100A	2.16
MI 3250 MicroOhm 10A	2.18
MI 3242 MicroOhm 2A	2.20
COMPROBADORES DE AISLAMIENTO DE ALTA TENSIÓN	
Guía de selección de comprobadores de aislamiento de alta tensión	2.22
MI 3210 TeraOhmXA 10 kV	2.24
MI 3205 TeraOhm 5 kV	2.26
MI 3201 TeraOhm 5 kV Plus	2.28
MI 2077 TeraOhm 5 kV	2.30
MI 3202 GigaOhm 5 kV	2.32
MI 3121H 2,5 kV Aislamiento / Continuidad	2.34
GUÍA DE SELECCIÓN DE ACCESORIOS DE ALTA TENSIÓN	2.36

Aspectos importantes - Comprobación de alta tensión, tensión de paso / contacto y resistencia de tierra

Obtenga más información sobre las técnicas de medición de aislamiento

El aislamiento eléctrico es una propiedad del material que se mide en términos de resistencia de aislamiento. Las características del aislamiento tienden a cambiar, suelen deteriorarse con el paso del tiempo. Existen diversos fenómenos físicos que ejercen una influencia sobre las características del aislamiento, como

la temperatura, el polvo, la humedad, la tensión mecánica y eléctrica, la radiación de alta energía, etc. Además, los entornos con condiciones desfavorables, especialmente aquellos con temperaturas extremas o la contaminación química, también causan un mayor deterioro.

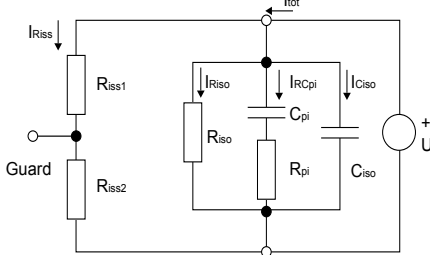
El aislamiento de un dispositivo eléctrico determina su seguridad, buen funcionamiento y fiabilidad, por lo que es necesario llevar a cabo mediciones regulares de este parámetro. El aislamiento se mide tanto en la fase de inicio de un aparato eléctrico como también más tarde, durante los trabajos de mantenimiento o reparación. Las mediciones son sencillas y tienen una función de diagnóstico.

Fundamentos de las mediciones de aislamiento

Según la ley de Ohm,

$$I = \frac{U}{R}$$

la corriente no depende del tiempo. Sin embargo, una simple medición de resistencia de aislamiento demuestra lo contrario. Las razones para dicho comportamiento de la corriente son los distintos fenómenos que ocurren en el material aislante después de aplicar un voltaje. La siguiente figura nos muestra un modelo de aislamiento típico.



Resistencia de aislamiento y modelo de capacidad eléctrica, corrientes parciales y totales.

U	Tensión de prueba aplicada
R _{iss1} y R _{iss2}	Resistencias de fuga de superficie
R _{iso}	Resistencia de aislamiento
C _{iso}	Capacidad de aislamiento
R _{pi}	Resistencia de polarización
C _{pi}	Capacidad de polarización

La corriente total I_{tot} se compone de cuatro corrientes parciales.

I _{tot}	Corriente total
I _{Riss}	Corriente de fuga de superficie
I _{Riso}	Corriente de fuga de aislamiento
I _{RCpi}	Corriente de absorción de polarización
I _{Ciso}	Corriente de carga de condensador

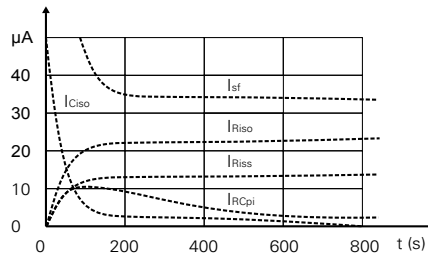


Diagrama típico de corriente / tiempo de una fuente de tensión real

En la práctica, el equipo de medición de la resistencia de aislamiento no incluye una fuente de tensión ideal. Al principio, toda la energía del equipo se utiliza para cargar el condensador C_{iso} durante un periodo breve. Esto produce una caída de tensión en los puntos de conexión.

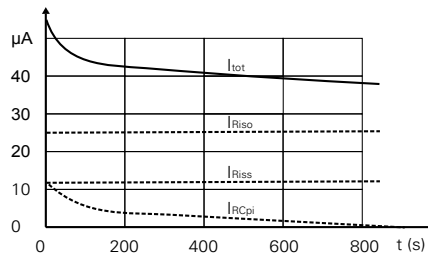


Diagrama de corriente de una fuente de tensión ideal

Al aplicar tensión DC en el aislamiento, la corriente de prueba se iniciará en un valor alto, irá disminuyendo gradualmente con el tiempo, y finalmente tenderá a estabilizarse. La corriente de fuga no cambia con el tiempo, y constituye el factor principal para determinar la calidad del aislamiento.

Tipos de pruebas de aislamiento

Se utilizan varios tipos de pruebas para determinar las características de aislamiento.

Pruebas de tensión DC y AC

La comprobación AC resulta más adecuadas para realizar pruebas dieléctricas o de resistencia, mientras que las pruebas DC ofrecen una imagen más cualitativa del aislamiento.

Prueba de lectura puntual

Se trata de la prueba más sencilla y rápida de resistencia de aislamiento. Por desgracia, una única prueba, sin mediciones previas, servirá solo como guía aproximada sobre la calidad del aislamiento. En este tipo de prueba, el equipo se conecta al aislamiento del elemento que ha de medirse y se aplica una tensión de prueba durante un periodo de tiempo. Por lo general se toma una lectura después de 1 minuto, como puede verse en la figura.

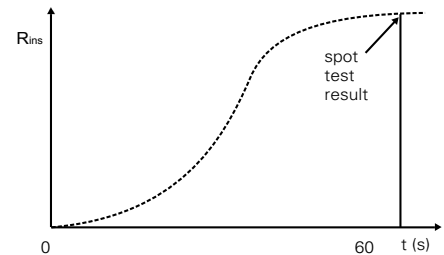


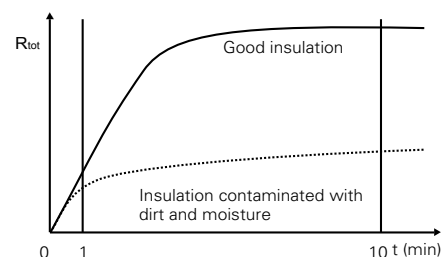
Diagrama típico de aislamiento resistencia/tiempo en una prueba de lectura puntual

La prueba de lectura puntual únicamente debe llevarse a cabo cuando la temperatura del aislamiento esté por encima del punto de condensación.

Consejo Metrel: El límite inferior de resistencia de aislamiento a menudo se establecerá de acuerdo con la regla "one Mega-Ohm": la resistencia de aislamiento debe ser de al menos 1 MΩ para cada kilovoltio de tensión de servicio, pero no menos de 1 MΩ (por ejemplo, un motor de potencia nominal de 5 kV debe tener una resistencia mínima de 5 MΩ).

Método del tiempo de subida / índice de polarización / relación de absorción dieléctrica

Cuando se aplica el voltaje de prueba, un aislamiento defectuoso provoca la caída del valor R_{iso} y el aumento en la corriente de fuga de aislamiento I_{Riso}. La corriente de absorción queda oculta por una alta corriente de fuga de aislamiento. La corriente de fuga de aislamiento permanece en un valor relativamente constante y la lectura de resistencia se mantiene baja. Un buen aislamiento muestra un aumento continuo de la resistencia durante un periodo. Esto se debe a la absorción que puede verse con claridad. El efecto de absorción dura mucho más tiempo que el necesario para cargar la capacidad de aislamiento.



Diagramas de tiempo de aislamiento eficaz e ineficaz mediante el método de tiempo de subida

El resultado de esta medición es el índice de polarización (IP), que se define como el ratio de la resistencia medida en dos intervalos de tiempo (normalmente, el ratio oscila entre los 10 min y 1 min en una medición continua).

Valor PI	Estado de los materiales probados
1 - 1,5	Inaceptable (valores antiguos)
2 - 4 (generalmente 3)	Considerado como bueno Aislamiento (valores antiguos)
4 (aislamiento excelente)	Sistemas modernos de aislamiento eficaces

Valores típicos de índice de polarización

$$PI = \frac{R_{tot}(10 \text{ min})}{R_{tot}(1 \text{ min})}$$

Los resultados de este método no dependen de la temperatura y el método puede ofrecer una información concluyente sin necesidad de comparar los registros de las pruebas anteriores.

La relación de absorción dieléctrica (DAR) es similar al método de índice de polarización. La única diferencia son los períodos de elaboración de resultados, que suelen oscilar entre los 30 (ó 15 s) y 1 minuto.

Valor DAR	Estado de los materiales probados
< 1	Aislamiento deficiente
1 ≤ DAR ≤ 1,25	Aislamiento aceptable
> 1,4	Aislamiento excelente

Valores típicos de la descarga dieléctrica

$$DAR = \frac{R_{tot}(1 \text{ min})}{R_{tot}(30 \text{ s})}$$

Descarga dieléctrica

Resulta difícil determinar el índice de polarización cuando la corriente de absorción de la polarización I_{RCpi} es baja en comparación con el resto. En lugar de medir la polarización de corriente durante una prueba de aislamiento, se puede realizar la prueba de descarga dieléctrica (DD). Esta se lleva a cabo al finalizar la medición de la resistencia de aislamiento. Generalmente, el material aislante se deja conectado a la tensión de prueba durante un periodo de 10 a 30 min y luego se descarga antes de llevar a cabo la prueba DD. Después de 1 minuto, se mide una corriente de descarga para detectar la carga de reabsorción del material de aislamiento. Una alta corriente de reabsorción indica aislamiento contaminado (principalmente debido a la humedad).

Valor DD	Estado de los materiales probados
> 4	Deficiente
2 - 4	Crítico
< 2	Bueno

Valores de la descarga dieléctrica

$$DD = \frac{I_{dis}(1 \text{ min})}{U_{Ciso}}$$

$I_{dis}(1 \text{ min})$	Medición de la corriente de descarga 1 min después de desconectar la tensión
U	Tensión de prueba
C_{iso}	Capacidad del objeto sometido a prueba

Valores típicos de la descarga dieléctrica

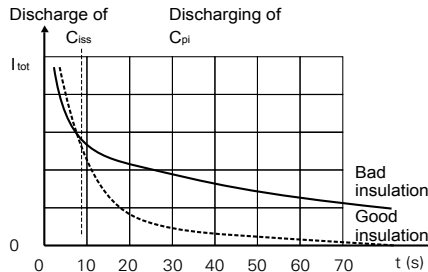


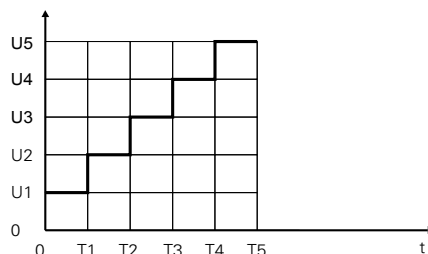
Diagrama corriente/tiempo de un aislamiento eficaz e ineficaz analizado mediante el método de descarga dieléctrica

La prueba de descarga dieléctrica es muy útil para probar un aislamiento de capas múltiples.

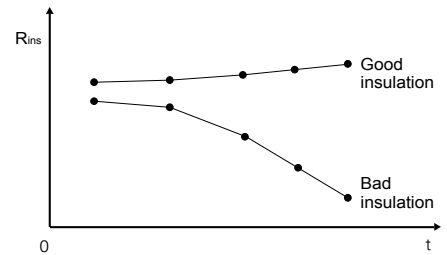
Prueba de resistencia de aislamiento de prueba de la tensión de paso

Las pruebas realizadas con un voltaje muy inferior al esperado a menudo ponen de manifiesto humedades y suciedad en el aislamiento, mientras que los efectos del envejecimiento o los daños mecánicos de un aislamiento relativamente limpio y seco apenas podrán apreciarse a dichos niveles bajos de tensión. El método de tensión de paso es muy útil al utilizarlo con un equipo con una tensión de prueba menor a la nominal del elemento sometido a prueba. En otras palabras, la prueba de tensión de paso nos ofrece resultados útiles, incluso en aquellos casos en los que no podamos aplicar voltaje al aislamiento con tensiones eléctricas nominales.

El dispositivo sometido a prueba estará expuesto a diferentes voltajes de prueba que se aplicarán paulatinamente. La tensión se inicia en el valor más bajo y aumenta con pasos definidos hasta el nivel más alto.



Procedimiento típico para medir la tensión de paso



Resultados típicos de medición de tensión de paso

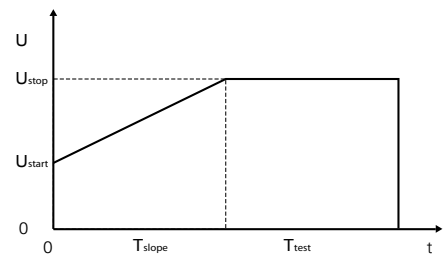
La forma de la curva representa la calidad del aislamiento:

- La resistencia de un aislamiento dañado disminuirá con rapidez.
- Un buen aislamiento suele ofrecer una resistencia constante en todos los voltajes.

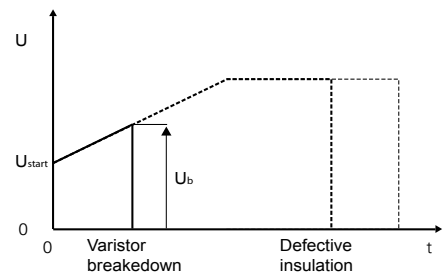
Prueba de resistencia de tensión

La prueba de resistencia de tensión es una de las mediciones básicas de aislamiento. Su principio es muy simple: el voltaje produce una tensión en el dispositivo sometido a prueba hasta que finalice la medición o hasta que se produzca un fallo en el aislamiento.

Los intervalos de tiempo de aumento de tensión, así como la tensión máxima y el periodo de máximo voltaje son muy importantes y dependen del tipo de dispositivo sometido a prueba. Dichos parámetros se definen mediante unas normas adecuadas. La indicación de avería resulta de un aumento repentino de la corriente a través del aislamiento, más allá del límite predefinido.



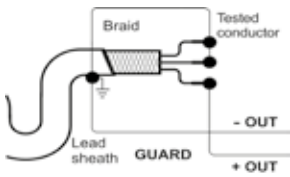
Procedimiento de medición para pruebas de resistencia de tensión



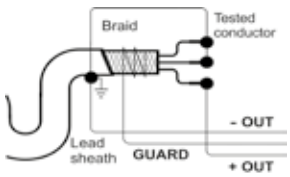
Procedimiento de medición para pruebas de resistencia de tensión

Conexiones típicas para:

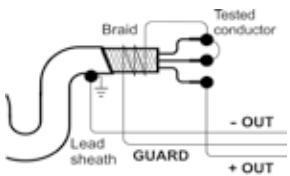
Cables de alimentación



Medición de la resistencia de aislamiento del cable entre un conductor y otros conductores incluyendo la cubierta del cable

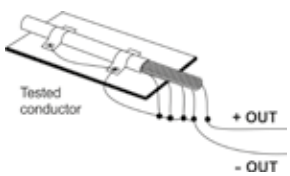


Medición de la resistencia de aislamiento del cable entre un conductor y otros conductores y la cubierta, usando el terminal de guarda para evitar los efectos de las fugas en el extremo del cable

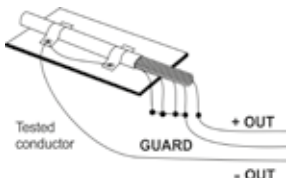


Medición de la resistencia de aislamiento de un cable entre un conductor y la cubierta

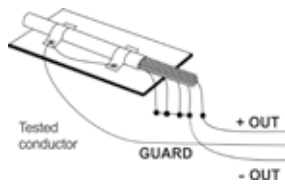
Cable de control y comunicación



Medición de la resistencia de aislamiento entre un conductor de un cable de comunicación y otros conductores y la cubierta

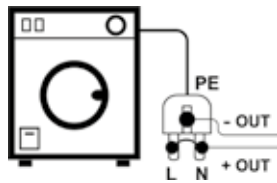


Medición de la resistencia de aislamiento de un cable de comunicaciones usando el terminal de guarda. La resistencia se mide entre un conductor y la cubierta.



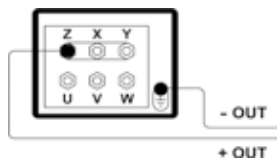
Medición de la resistencia de aislamiento de un cable de comunicaciones usando el terminal de guarda. La resistencia se mide entre un conductor y todos los demás.

Electrodomésticos y equipos eléctricos similares



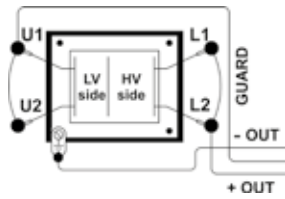
Medición de un electrodoméstico, protección clase I y clase II.

Motores de inducción

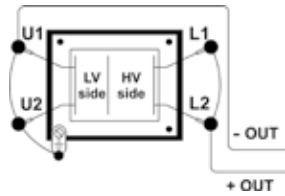


Medidas de la resistencia de aislamiento de un motor de inducción entre las 3 fases y la cubierta metálica.

Transformadores de potencia



Medición sencilla de la resistencia de aislamiento de transformadores.

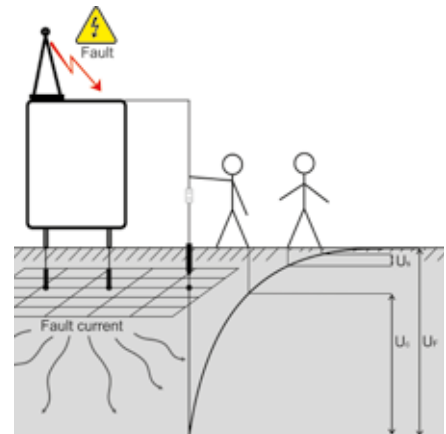


Medición de la resistencia de aislamiento entre un devanado de alta tensión y la carcasa metálica.

Toma de tierra

Una correcta puesta a tierra de las partes conductoras de un equipo garantiza que su tensión permanezca por debajo del nivel peligroso en el caso de fallo. En caso de derivación, la corriente fluirá través del electrodo de puesta a tierra.

Alrededor del electrodo se produce una distribución típica de voltaje ("embudo de tensión"). Las corrientes de deriva que se producen en instalaciones de distribución de energía eléctrica (subestaciones, torres de distribución, plantas) puede ser muy altas, hasta alcanzar los 200 kA. Esta situación puede generar tensiones de paso y de contacto peligrosas. En caso de existir conexiones metálicas subterráneas (intencionadas o fortuitas) el embudo de tensión puede adoptar formas atípicas y voltajes altos que pueden darse muy lejos del punto de falla. Por tanto, la distribución de la tensión en el caso de un fallo en torno a dichas instalaciones debe analizarse minuciosamente.



Tensiones peligrosas en un sistema de puesta a tierra defectuoso

La norma IEC 61140 define la siguiente relación de límites máximos permitidos de tiempo/contacto de tensión:

Tiempo máximo de exposición	Tensión
$> 5 \text{ s a } \infty$	$U_c \leq 50 \text{ V}_{AC} \text{ or } \leq 120 \text{ V}_{DC}$
$< 0,4 \text{ s}$	$U_c \leq 115 \text{ V}_{AC} \text{ or } \leq 180 \text{ V}_{DC}$
$< 0,2 \text{ s}$	$U_c \leq 200 \text{ V}_{AC}$
$< 0,04 \text{ s}$	$U_c \leq 250 \text{ V}_{AC}$

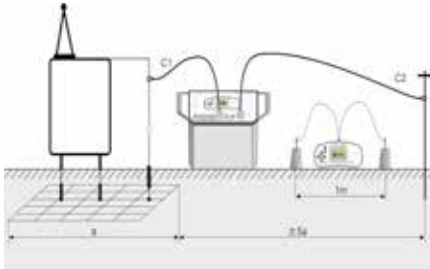
Duración del tiempo máximo contra tensión de fallo

Para una exposición más larga, la tensión de contacto debe permanecer por debajo de 50 V.

Durante la medición se inyecta una corriente de prueba en la tierra a través de una sonda auxiliar. La inyección de una corriente de mayor nivel mejora la inmunidad frente a las falsas corrientes de tierra.

Medición de la tensión de paso

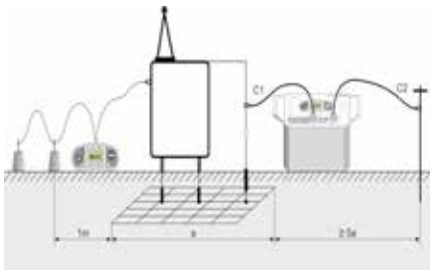
La medición de la tensión de paso se realiza entre dos puntos de tierra a una distancia de 1 m. Las sondas de medición de 25 kg simulan los pies. La tensión entre las sondas se mide mediante un voltímetro con una resistencia interna de 1 k Ω que simula la resistencia del cuerpo.



Medición de la tensión de paso

Medición de la tensión de contacto

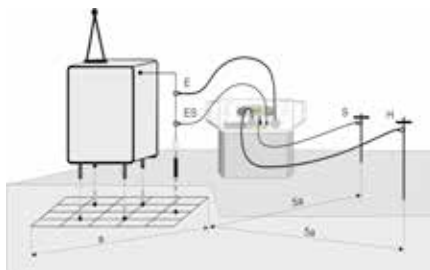
La medición de la tensión de contacto se realiza entre una parte metálica accesible conectada a tierra y la tierra. La tensión entre las sondas se mide mediante un voltímetro con una resistencia interna de 1 k Ω que simula la resistencia del cuerpo.



Medición de la tensión de contacto

Medición de la resistencia a tierra

Para la prueba de resistencia a tierra se utiliza una sonda de tensión y corriente (sirve como tierra auxiliar). Debido a la tensión de embudo, es importante que los electrodos de prueba se coloquen correctamente.

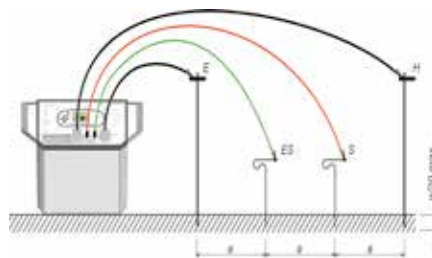


Medición de la resistencia a tierra

Resistencia de tierra específica

Para la resistencia de tierra específica se inyecta la corriente de prueba a través de dos sondas de corriente (C1/H y C2/E).

Las sondas de tensión S y ES deben colocarse entre las sondas de corriente (debe considerarse la equidistancia 'a' entre las sondas). Al utilizar diferentes distancias entre las sondas de prueba se mide el material a diferentes profundidades. Para medir una capa más profunda del material que actúa como tierra deberá aumentarse la distancia 'a'.

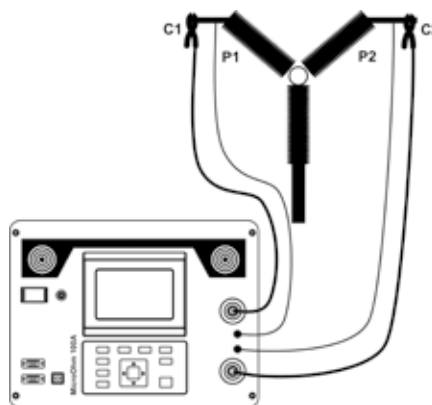


Medición de la resistencia de tierra específica

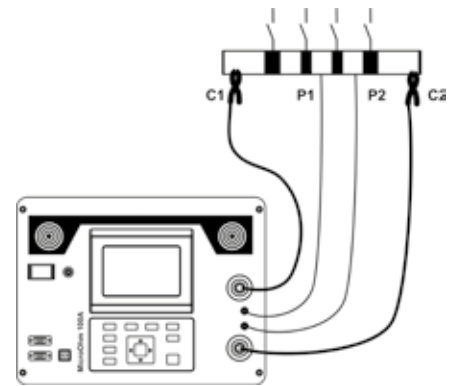
Medición de baja resistencia Método Kelvin de cuatro hilos

Cuando se mide la resistencia $<20 \Omega$, es aconsejable utilizar la técnica Kelvin de cuatro hilos para conseguir una mayor precisión. Al utilizar este tipo de configuración de medida, la resistencia de los conductores de prueba es despreciada en el cálculo, por lo que se elimina la necesidad de calibrar el equipo y balancear las pérdidas producidas por el cable.

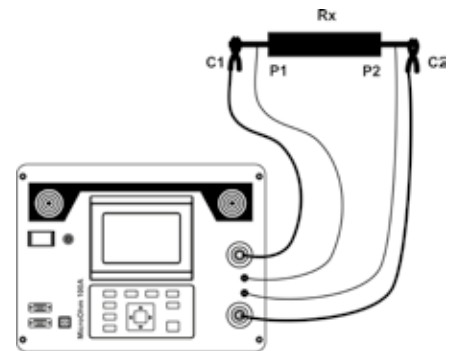
Conexiones típicas para:



Conexión del interruptor



Embarrado de conexiones





Conexión del equipo al dispositivo de medida

La corriente de medición pasa a través de la resistencia Rx de valor desconocido utilizando las sondas C1 y C2. La colocación de estas sondas no es crítica, pero siempre debe estar fuera del par P1 y P2. La caída de tensión producida por la Rx se mide a través de P1 y P2, que deberán colocarse exactamente en los puntos de medición.

Comprobadores de tierra

Guía de selección de comprobadores de tierra

MEDICIONES	MI 3290 GL Analizador de tierra	MI 3290 GP Analizador de tierra	MI 3290 GF Analizador de tierra	MI 3290 GX Analizador de tierra	MI 3295 Sistema de medición de tensión de paso y contacto
					
RESISTENCIA DE TIERRA					
Método de 2/3/4 hilos	• / • / •	• / • / •	• / • / •	• / • / •	- / - / •
Frec. fja / barrido	55 ... 15 kHz	55 ... 15 kHz	55 ... 15 kHz	55 ... 15 kHz	55 Hz
Rango @ 55 Hz	0 ... 20 kΩ	0 ... 20 kΩ	0 ... 20 kΩ	0 ... 20 kΩ	0 ... 200 Ω
1 Pinza (método selectivo)	•			•	
Rango @ 55 Hz	0 ... 20 kΩ			0 ... 20 kΩ	
2 Pinzas (método Stakeles)	•			•	
Rango @ 164 Hz	0 ... 100 Ω			0 ... 100 Ω	
1 Pinza flex / 4 pinzas flex		• / •		• / •	
Frec. fja / barrido		55/1500 Hz		55/1500 Hz	
Rango @ 55 Hz		0 ... 20 kΩ		0 ... 20 kΩ	
Método Alta frecuencia	25 kHz			25 kHz	
Rango	0 ... 300 Ω			0 ... 300 Ω	
Método pulso	10/350 μs			10/350 μs	
Rango	0 ... 200 Ω			0 ... 200 Ω	
RESISTENCIA DE TIERRA ESPECÍFICA					
Wenner / Schlumberger	• / •	• / •	• / •	• / •	• / -
Rango	0 ... 20 kΩm	0 ... 20 kΩm	0 ... 20 kΩm	0 ... 20 kΩm	0 ... 100 kΩm
POTENCIAL DE TIERRA					
Potencial de tierra			•	•	
Tensión de paso y contacto			•	•	•
Corriente de prueba máx.			> 220 mA	> 220 mA	55 A
Rango / res. máx.			0 ... 40 V/10 μV		0 ... 60 V/10 μV
RESISTENCIA					
Resistencia DC			•	•	
Rango / res. máx. @200mA			0 ... 2 kΩ/10mΩ	0 ... 2 kΩ/10mΩ	
@7mA			0 ... 20 kΩ/0,1Ω	0 ... 20 kΩ/0,1Ω	
Impedancia AC			•	•	
Rango / res. máx.			0 ... 20 kΩ/10mΩ	0 ... 20 kΩ/10mΩ	
CORRIENTE AC					
Pinzas de hierro	•			•	
Pinzas flex		1 pza		4 pzas (GX4) 1 pza (GX1)	

Comprobadores de tierra

MI 3290 Analizador de tierra



El MI 3290 Analizador de Tierra es un equipo portátil, alimentado por batería o desde la red con una excelente protección IP, diseñado para medir la resistencia de tierra, resistencia de tierra específica y el potencial de tierra de diferentes objetos con y sin alimentación. El usuario puede escoger entre diferentes métodos desde la medición clásica de resistencia de tierra con 3 hilos hasta el método de una o cuatro pinzas para medir torres eléctricas. Tiene la opción de medir con diferentes métodos de frecuencia: frecuencia única o barrido de frecuencia de 55 Hz a 15 kHz, método HF con 25 kHz y método de pulso que simula la descarga de rayo. Su elevada inmunidad al ruido eléctrico hace de este instrumento el más adecuado para ambientes industriales. El equipo está disponible en diversos kits en función de los diferentes accesorios y funcionalidades de medida.

Aislamiento / Continuidad / Tierra de alta tensión

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Resistencia de tierra 2,3,4 polos;
- Resistencia de tierra selectiva (1 x pinza);
- Resistencia de tierra (2 x pinzas de hierro);
- Resistividad de tierra específica (método Wenner y Schlumberger);
- Resistencia de tierra HF (25 kHz, según norma IEEE_Std 81);
- Resistencia de tierra de torres con un solo apoyo con pinza flex de 10 m;
- Resistencia de tierra de torres de múltiples apoyos con hasta cuatro pinzas flex;
- Medición de corriente (pinzas flex, de hierro);
- Medición baja de resistencia a 7 mA y 200 mA;
- Potencial de tierra;
- Mediciones de contacto y de paso;
- Medición de tierra con impulso 10/350 μ s.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Posibilidad de realizar todos los tipos de mediciones de tierra con un solo equipo.
- Análisis de impedancia de tierra en función de la frecuencia debido a una amplia banda de frecuencia de medición (55 Hz ... 15 kHz).
- Mediciones de tierra de las torres con cable

de tierra protector conectado.

- Medición de torres de hasta 4 apoyos.
- Amplia variedad de pinzas amperimétricas: desde pinzas de hierro hasta pinza flex con 10 m de longitud.
- Medición de resistencia de tierra HF (según norma IEEE_Std 81).
- Modo barrido Z(f) en pantalla.
- Pantalla táctil LCD a color de 4,3".
- Alimentado desde la red (universal 90 ... 260 V AC) o por batería (cargador rápido integrado).
- Alto grado de protección: IP 65 cerrado, IP 54 abierto.
- Casilla de verificación - diferentes métodos de autoverificación.
- Medición de resistencia DC.
- Medición de impedancia con impulso para simular descarga en rayo.
- Soporte para mediciones individuales o automáticas.
- Software PC para el proceso previo y posterior de medición: preparación de estructura de prueba, descarga de resultados, vista en árbol, vista en tabla y vista gráfica, almacenamiento e impresión.

APLICACIÓN

Medición de la protección de tierra:

- Torres con hasta 4 apoyos con cable de tierra protector conectado.
- Transformadores de potencia, subestaciones transformadoras;
- Telesillas, torres de radio;
- Plantas solares, turbinas hidráulicas y eólicas;
- Zonas industriales;

NORMATIVAS

Funcionalidad

- EN 61557 - 5
- IEEE 80 - 2000
- IEEE 81 - 2012
- IEEE 142
- IEEE 367 - 2012

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326

Seguridad

- EN 61010 - 1
- EN 61010 - 2 - 030 c
- EN 61010 - 2 - 032
- EN 61010 - 031

DATOS TÉCNICOS

Método	Información adicional	Rango de medida	Incertidumbre
Resistencia de tierra 2, 3, 4 polos	Tensión de prueba de terminal abierto de 20 o 40 VAC Corriente de prueba de cortocircuito > 220 mA Frecuencia de prueba 55 Hz...329 Hz 659 Hz ... 2,63 kHz 3,29 kHz ... 15 kHz	0,010 Ω ... 19,99 kΩ 0,00 Ω ... 1,999 kΩ 0,00 Ω ... 199,9 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±(8 % de lectura + 3 dígitos)
Resistencia de tierra selectiva con pinza de hierro	Tensión de prueba de terminal abierto de 40 VAC Corriente de prueba de cortocircuito > 220 mA Frecuencia de prueba 55 Hz ... 329 Hz 659 Hz ... 1,50 kHz	0,010 Ω ... 19,99 kΩ 0,00 Ω ... 1,999 kΩ	±(8 % de lectura + 3 dígitos)
Resistencia de tierra selectiva de torres con pinza flex	Tensión de prueba de terminal abierto de 40 VAC Corriente de prueba de cortocircuito > 220 mA Frecuencia de prueba 55 Hz...329 Hz 659 Hz ... 1,50 kHz Modo pasivo	0,010 Ω ... 19,99 kΩ 0,00 Ω ... 1,999 kΩ 0,00 Ω ... 19,99 kΩ	±(8 % de lectura + 3 dígitos)
Resistencia de tierra con dos pinzas de hierro	Frecuencia de prueba 82 Hz, ... 329 Hz	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 49,9 Ω 50,0 Ω ... 100 Ω	±(5% de lectura + 2 dígitos) ±(10 % de lectura + 2 dígitos) ±(20 % de lectura)
Resistencia de tierra específica, método Wenner y Schlumberger	Tensión de prueba de terminal abierto de 20 o 40 V AC Corriente de prueba de cortocircuito > 220 mA Frecuencia de prueba 164 Hz	0,00 Ωm ... 19,99 kΩm	valor calculado (considerar incertidumbre de medición de 4 polos)
Potencial de tierra	Tensión de prueba de terminal abierto de 40 V AC Corriente de prueba de cortocircuito > 220 mA Frecuencia de prueba 55 ÷ 329 Hz	0,0 mV ... 49,99V	valor calculado (considerar incertidumbre de medición de 3 polos)
Resistencia de tierra HF 3 polos	Tensión de prueba de terminal abierto de 40 VAC Corriente de prueba de cortocircuito > 40 mA Frecuencia de prueba 25,000 Hz	0,00 Ω ... 19,9 Ω 20,0 Ω ... 299 Ω	±(3 % de lectura + 2 dígitos)
Resistencia de tierra impulso	Tensión de prueba de terminal abierto ~2 V máximo Corriente de prueba de cortocircuito ~6 A máximo Onda impulso 10 / 350 μs	0,0 Ω ... 199 Ω	±(8 % de lectura + 8 dígitos)
Resistencia DC RLOW	Corriente de prueba 200 mA	0,00 Ω ... 1,99 kΩ	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
Resistencia DC CONT	Corriente de prueba 7 mA	0,00 Ω ... 19,9 kΩ	±(3 % de lectura + 2 dígitos)
Impedancia AC	Frecuencia de prueba 55 Hz ... 15 kHz	0,00 Ω ... 19,99 kΩ	±(3 % de lectura + 2 dígitos)
Corriente RMS (Pinza de hierro)	Frecuencia nominal 45 Hz ...1.5 kHz	1,0 mA ...7,99 A	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
Corriente RMS (Pinza flex)	Frecuencia nominal 45 Hz ...1.5 kHz	10,0 mA ... 49,9 A	±(8 % de lectura + 3 dígitos)
Alimentación por batería	14,4 V CC (4,4 , ion litio)		
Alimentación por red eléctrica	90-260 VCA, 45-65 Hz, 100 VA (300 V CAT II)		
Grado de protección	IP 65 (cerrado) IP 54 (abierto)		
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	36 x 16 x 33 cm		
Pantalla	Pantalla táctil LCD a color de 3,4" con retroiluminación		
Comunicación	USB, BT		
Memoria	>1GB		

ESPECIFICACIONES DEL KIT



Licencia	GX	GL	GF	GP
Métodos de medición				
Tierra Z 2 polos	•	•	•	•
Tierra Z 3 polos	•	•	•	•
Tierra Z 4 polos	•	•	•	•
Frecuencia individual / múltiple / barrido	•	•	•	•
Wenner 4 polos	•	•	•	•
Schlumberger 4 polos	•	•	•	•
Selectiva (pinza de hierro)	•	•		
2 pinzas sin picas	•	•		
Impedancia transitoria de impulso	•	•		
Impedancia HF 25 kHz	•	•		
Paso / Contacto	•		•	
Potencial de tensión	•		•	
Impedancia baja 4 puntos	•		•	
Resistencia baja 200 mA	•		•	

	GX	GL	GF	GP
Pica pasiva para torre / Pinzas flex	•			•
Torre FOP / 1 x Pinza Flex	GX1			•
Torre FOP / 4 x Pinzas Flex	GX4			Opcional
Mono Torre FOP / Pinza Flex	•			•
Los accesorios de medición				
Pica profesional de tierra de potencial 50 cm, 2 uds	•	•	•	•
Pica profesional de tierra de corriente 90 cm, 2 uds				
Pinza G				
Cable de prueba apantallado de 75 m en rollo				
Cable de prueba de 50 m en rollo, 3 uds. (negro, verde, azul)				
Cable de prueba 5 m, 2 uds. (rojo, azul)				
Juego de puntas de prueba, cocodrilos y cables de prueba de 2 m, 4 uds.				
Pinza flex 5 m con cable apantallado 15 m	4 x (GX4) 1 x (GX1)			1 ud
Pinzas de hierro, 2 uds	•	•		
Cable de prueba de continuidad con cocodrilo, 2 x 2,5 m, 2 uds	•		•	
Kit de medición de tensión de paso y contacto	•		•	

INFORMACIÓN DE PEDIDO

Todas las versiones incluyen los siguientes accesorios:

- Equipo MI 3290
- Picas de tierra de corriente 90 cm, 2 uds
- Picas de tierra de potencial 50 cm, 2 uds
- Cable de conexión negro 2 m
- Cable de prueba rojo 5 m
- Cable de prueba azul 5 m
- Cable de prueba negro en rollo 50 m
- Cable de prueba verde en rollo 50 m
- Cable de prueba azul en rollo 50 m

- Cable de prueba apantallado de 75 m en rollo
- Pinza G
- Juego de puntas de prueba, cocodrilo y cable de prueba de 2 m, 4 uds.
- Funda de transporte para accesorios
- Cable USB
- Cable de red
- Certificado de calibración
- Manual de instrucciones
- Software Metrel ES Manager

MI 3290 GX1

- Licencia GX
- Pinza de hierro con cable de prueba de 3,5 m
- Pinza de hierro A 1019
- Pinza flex 5 m con cable apantallado 15 m
- Cable de prueba de continuidad con cocodrilo, 2 x 2,5 m, 2 uds
- Voltímetro MI 3295M con 2 cables de prueba
- Funda de transporte
- Placa de prueba de tensión de paso, 2 uds
- Pilas recargables NIMH, tipo AA, 6 uds
- Adaptador de alimentación
- Funda de transporte para accesorios

MI 3290 GX4

- MI 3290 GX1
- Pinza flex 5 m con cable apantallado 15 m, 3 uds
- Funda de transporte para accesorios



Accesorios adicionales para MI 3290 GX4

MI 3290 GL

- Licencia GL
- Pinza de hierro A 1018 con cable de prueba de 3,5 m
- Pinza de hierro A 1019

MI 3290 GF

- Licencia GF
- Cable de prueba de continuidad con cocodrilo, 2 x 2,5 m, 2 uds
- Voltímetro MI 3295M con 2 cables de prueba
- Funda de transporte
- Placa de prueba de tensión de paso, 2 uds
- Pilas recargables NIMH, tipo AA, 6 uds
- Adaptador de alimentación

MI 3290 GP

- Licencia GP
- Pinza flex 5 m con cable apantallado 15 m,
- Funda de transporte para accesorios



Accesorios adicionales para MI 3290 GL



Accesorios adicionales para MI 3290 GF



Accesorios adicionales para MI 3290 GP

Comprobadores de tierra

MI 3295 Sistema de medición de tensión de paso y contacto



El MI 3295 Medidor tensión de paso y contacto es un sistema de medición de tensión diseñado para comprobar y verificar la puesta a tierra de protección de centrales eléctricas, subestaciones y otros sistemas eléctricos. El sistema está formado por la Estación, que genera la corriente y el Medidor de tensión autónomo. Gracias a su alta corriente de prueba (hasta 55 A) y la eficaz cancelación del ruido, el MI 3295 garantiza una alta precisión y estabilidad de las mediciones de las tensiones de paso y de contacto con una resolución de hasta 10 μ V. Es posible utilizar simultáneamente varios voltímetros para agilizar el análisis de la distribución de la tensión alrededor del objeto comprobado. Se puede guardar todos los resultados y parámetros en la memoria del equipo para su posterior descarga, análisis e impresión de informes con la ayuda del Software para PC Metrel ES Manager o HVLink PRO.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Tensión de paso;
- Tensión de contacto;
- Resistencia de tierra específica;
- Resistencia de tierra;
- Potencial;
- Corriente de fuga.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Precisión:** alta precisión de las mediciones gracias a una elevada corriente de hasta 50 A y a la supresión eficaz del ruido.
- **Inmunidad al ruido:** excelente inmunidad, incluso frente a corrientes de tierra cambiantes.
- **Medidor autónomo de tensión de paso y contacto:** no son necesarios largos cables de potencial; se pueden utilizar varios medidores simultáneamente.
- **Seguro:** gran seguridad gracias a la baja tensión de salida (55 V).
- **Peso reducido:** el peso de la Estación es de sólo 29,5 kg.
- **Memoria:** es posible guardar hasta 1.000 resultados de pruebas en la memoria interna de tres niveles del sistema.
- **El software para PC HVLink PRO** incluido en el kit estándar permite descargar y analizar los resultados e imprimir informes.

APLICACIÓN

Medición de tierra protección de:

- Centrales eléctricas;
- Subestaciones;
- Torres de distribución;
- Otros sistemas eléctricos.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- RAT 2008;
- HD 673 N4;
- ANSI/IEEE Std 81;
- EN 61557-5

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Tensión de paso, Tensión de contacto (rango de medida Um)	0,01 ... 19,99 mV	0,01 mV	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
	20,0 ... 199,9 mV	0,1 mV	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
	200 ... 1999 mV	1 mV	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
	2,00 ... 19,99 V	0,01 V	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
	20,0 V ... 59,9 V	0,1 V	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
Tensión de paso, Tensión de contacto (rango calculado de medida U)	0,0 ... 199,9 V	0,1 V	valor calculado*
	200 ... 999 V	1 V	
Corriente de prueba	55 A máx		
Tensión de prueba	< 55 V		
Frecuencia de prueba	55 Hz		
Corriente	0,00 ... 9,99 A	0,01 A	±(3 % de lectura + 5 dígitos)
	10,0 ... 99,9 A	0,1 A	±(3 % de lectura + 3 dígitos)
Resistencia a tierra	0,001 ... 1,999 Ω	0,001 Ω	±(2 % de lectura + 5 dígitos)
	2,00 ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(2 % de lectura + 5 dígitos)
	20,0 ... 99,9 Ω	0,1 Ω	±(2 % de lectura + 5 dígitos)
	100,0 ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±5 % de lectura)
Resistencia de tierra específica	0,00 ... 9,99 Ωm	0,01 Ωm	Valor calculado, considerar precisión de la función Resistencia a tierra
	10,0 ... 99,9 Ωm	0,1 Ωm	
	100 ... 999 Ωm	1 Ωm	
	1,00 k ... 9,99 kΩm	10 Ωm	
	10,0 k ... 99,9 kΩm	100 Ωm	
Potencial (MI 3295M)	0,01 ... 19,99 mV	0,01 mV	±(2 % de lectura + 2 dígitos)
	20,0 ... 199,9 mV	0,1 mV	
	200 ... 1999 mV	1 mV	
	2,00 ... 19,99 V	0,01 V	
	20,0 ... 59,9 V	0,1 V	
Pinza de hierro (A 1018) para medición de la corriente (MI 3295M)	1,0 ... 99,9 mA	0,1 mA	±(2 % de lectura + 3 dígitos)
	100 ... 999 mA	1 mA	
	1,00 ... 9,99 A	0,01	
Pinza flexible (A 1018) para medición de la corriente (MI 3295M)	10,0 ... 99,9 mA	0,1 mA	±(8 % de lectura + 5 dígitos)
	100 ... 999 mA	1 mA	
	1,00 ... 9,99 A	0,01 A	
	10,0 ... 30,0 A	0,1 A	
	10,0 ... 50,0 A	0,1 A	
Tensión de circuito abierto	< 50 VAC		
Corriente de prueba	< 7,5 A		
Frecuencia de prueba	55 Hz		

ESTACIÓN

Alimentación	230 V / 50 or 60 Hz
Puerto de comunicación	RS232
Memoria	1000 posiciones de memoria
Categoría de sobretensión	CAT II / 300 V
Categoría de medición	CAT IV / 50 V
Grado de protección	IP 30
Pantalla	LCD con retroiluminación 128 x 64 puntos)
Dimensiones	563 x 275 x 257 mm
Peso	29,5 kg

MEDIDOR

Alimentación	6 x pilas 1.2 V recargables, tipo AA
Puertos de comunicación	USB, RS232
Memoria	1500 posiciones de memoria
Categoría de medición	CAT IV / 50 V
Grado de protección	IP 40
Pantalla	LCD con retroiluminación 128 x 64 puntos)
Dimensiones	230 x 103 x 115 mm
Peso	1,3 kg

La tensión de paso / contacto indicada se obtiene a partir del cálculo: $U_S = U_{meas} \cdot I_{fault} / I_{gen}$; $U_C = U_{meas} \cdot I_{fault} / I_{gen}$;
 I_{fault} (seleccionable): 1 A ... 200 kA

KIT ESTÁNDAR

MI 3295

- Equipo MI 3295M y Equipo MI 3295S
- Cable de red
- Sonda de tensión de paso (25 kg), 2 uds
- Pica de tierra de corriente, 90 cm, 2 uds
- Pica de tierra de potencial, 80 cm, 2 uds
- Cable de prueba de corriente, 50 m, negro, 10 mm², con cocodrilo, en rollo
- Cable de prueba de corriente, 10 m, negro, 10 mm², con cocodrilo
- Cable de prueba, negro, 2 x 3 m
- Cable de prueba, verde, 10 m
- Cable de prueba, negro, 1,5 m

- Cable de prueba, rojo, 50 m
- Cable de conexión con cocodrilo, rojo, 1 m
- Cocodrilos, 2 uds
- Cable RS232
- Cable USB
- Bolsa de transporte, 2 uds.
- Correa para el cuello
- Pilas NiMH tipo AA, 6 uds
- Adaptador de alimentación
- CD con manual de instrucciones y software para PC HVLink PRO
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración
- Pinza G
- Cable de prueba verde, 4 m



Imagen del kit MI 3295

Comprobadores de transformadores

MI 3280 Analizador digital de transformadores



El analizador digital de transformadores MI 3280 es un comprobador portátil que funciona con baterías de ion litio para el diagnóstico de la relación de transformación, la desviación de fase, la corriente de excitación y la resistencia del bobinado de transformadores monofásicos y trifásicos. Tiene un excelente grado de protección IP: IP65 (con el maletín cerrado) e IP54 (con el maletín abierto), que le permite utilizar este instrumento incluso en condiciones adversas. De fácil y claro manejo que permite al usuario utilizar el instrumento sin necesidad de formación especial. Los usuarios avanzados podrán realizar AUTOSECUENCIAS y pruebas visuales.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

Funciones disponibles y características del analizador digital de transformadores:

- Medida de la relación de transformación de transformadores monofásicos y trifásicos.
- Desviación de fase entre el bobinado de alta tensión y de baja tensión.
- Corriente de excitación.
- Medida de la resistencia de bobinado de transformadores monofásicos y trifásicos.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Pantalla táctil LCD a color de 4,3" pulgadas que proporciona lecturas claras de los resultados y de todos los parámetros asociados.
- De fácil y claro manejo que permite al usuario utilizar el instrumento sin necesidad de formación especial.
- Puede almacenar los resultados de las pruebas en el instrumento. El software para PC suministrado con el kit estándar le permite transferir los resultados de las mediciones al PC

para su análisis o impresión.

- Con pantallas de ayuda para consultar in situ.
- Secuencias de pruebas automáticas.
- Se incluye un cargador y pilas recargables en el kit estándar.
- Comunicación BT con el PC, tabletas Android y smartphones con BT integrada.
- Software para PC Metrel ES Manager para creación y transferencia de secuencias de pruebas, descarga de los resultados de las pruebas, editor de pruebas automáticas y creación de informes.
- Alto grado de protección IP 65 (con el maletín cerrado), IP 54 (con el maletín abierto).

APLICACIÓN

- Transformadores de potencia de hasta 1,6 MVA.
- Transformadores de tensión.
- Transformadores de corriente.

NORMATIVA

Funcionalidad

- C57.12.70

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326

Seguridad

- EN 61010 - 1
- EN 61010 - 2 - 030
- EN 61010 - 2 - 033
- EN 61010 - 031

Pack de baterías de ion litio

- IEC 62133

DATOS TÉCNICOS

Función	Rango de medición	Resolución	Precisión	
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN r, rA, rB, rC	Tensión de excitación 80 V	0,8000 ... 9.9999	0.0001	± (0,2 % de lectura + 2 dígitos)
		10,000 ... 99.999	0.001	± (0,2 % de lectura + 2 dígitos)
		100,00 ... 999.99	0.01	± (0,2 % de lectura + 2 dígitos)
		1000,0 ... 1999.9	0.1	± (0,5 % de lectura + 2 dígitos)
		2000,0 ... 3999.9	0.1	± (0,5 % de lectura + 2 dígitos)
	Tensión de excitación 40 V	4000,0 ... 8000.0	0.1	± (1,0% de lectura + 2 dígitos)
		0,8000 ... 9.9999	0.0001	± (0,2 % de lectura + 2 dígitos)
		10,000 ... 99.999	0.001	± (0,2 % de lectura + 2 dígitos)
		100,00 ... 999.99	0.01	± (0,2 % de lectura + 2 dígitos)
		1000,0 ... 1999.9	0.01	± (0,5% de lectura + 2 dígitos)
	Tensión de excitación 10 V	2000,0 ... 3999.9	0.1	± (0,5% de lectura + 2 dígitos)
		4000,0 ... 8000.0	0.1	N/A
		0,8000 ... 9.9999	0.0001	± (0,2 % de lectura + 2 dígitos)
		10,000 ... 99.999	0.001	± (0,2 % de lectura + 2 dígitos)
		100,00 ... 999.99	0.01	± (0,5% de lectura + 2 dígitos)
	Tensión de excitación 5 V	1000,0 ... 8000.0	0.1	N/A
		0,8000 ... 9.9999	0.0001	± (0,2 % de lectura + 2 dígitos)
		10,000 ... 99.999	0.001	± (0,2 % de lectura + 2 dígitos)
		100,00 ... 999.99	0.01	± (0,5% de lectura + 2 dígitos)
		1000,0 ... 8000.0	0.1	N/A
Tensión de excitación 1 V	0,8000 ... 9.9999	0.0001	± (0,2 % de lectura + 2 dígitos)	
	10,000 ... 99.999	0.001	± (0,5% de lectura + 2 dígitos)	
	100,00 ... 999.99	0.01	N/A	
	1000,0 ... 8000.0	0.1	N/A	
CORRIENTE DE EXCITACIÓN i, iA, iB, iC	Frecuencia de la prueba 55, 65 o 70 Hz	0,10 mA ... 9,99 mA	0,01 mA	±(2 % de lectura + 0,20 mA)
		10,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	± (2 % de lectura + 2 dígitos)
		100 mA ... 999 mA	1 mA	± (2 % de lectura + 2 dígitos)
		1,00 A ... 1,10 A	0,01 A	± (2 % de lectura + 2 dígitos)
DESVIACIÓN DE FASE fi, jA, jB, jC	Frecuencia de la prueba 55, 65 o 70 Hz	-180,00 ... 180,00 °	0,01°	± (0,05°)
RESISTENCIA DEL BOBINADO R, rA, rB, rC	Corriente de la prueba 10 mA ... 1000 mA	1,0 mΩ ... 999,0 mΩ	0,1 mΩ	± (2 % de lectura + 3 dígitos)
		1.000 Ω ... 9.999 Ω	0.001 Ω	± (2 % de lectura + 2 dígitos)
		10.00 Ω ... 99.99 Ω	0.01 Ω	± (2 % de lectura + 2 dígitos)
		100.0 Ω ... 999.9 Ω	0.1 Ω	± (2 % de lectura + 2 dígitos)
GENERAL	Alimentación de la batería	14,4 V CC (4,4 A, ion litio)		
	Tiempo de carga de la batería	Normalmente: 4,5 h (descarga total)		
	Alimentación de red	90-260 VCA, 45-65 Hz, 100 VA (300 V CAT II)		
	Clasificación de protección	Aislamiento reforzado		
	Categoría de medición	50 V CAT IV		
	Grado de contaminación	2		
	Grado de protección	IP 65 (con el maletín cerrado), IP 54 (con el maletín abierto)		
	Pantalla	Pantalla a color TFT, 4,3 pulgadas, 480 x 272 píxeles		
	Dimensiones (a x h x p)	360 x 160 x 330 mm		
	Peso	8,8 kg (con baterías y accesorios)		

KIT ESTÁNDAR

MI 3280

- Instrumento MI 3280
- Cable de prueba de 4 hilos con puntas Kelvin clips, 2,5 m, 4 unidades
- Cable USB
- Cable de alimentación

- Bolsa de transporte blanda
- Licencia BASIC para Metrel ES Manager*
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración

*Puede descargar totalmente gratis el programa Metrel ES Manager del servidor web de Metrel.



Imagen del kit MI 3280



MI 3242 MicroOhm 2A

El MI 3242 MicroOhm 2A es un ohmímetro portátil para medidas de resistencias bajas en interruptores, relés, conectores, barras colectoras, conexiones de cables de distribución, devanados de motores y generadores, transformadores de potencia, bobinas eléctricas, conexiones de vías ferroviarias, resistencia de cables, juntas de soldadura en aplicaciones industriales, etc, con una corriente de prueba máxima de 2A.

METREL d.d.
Fabricante de equipos de medida, análisis y certificación
Ljubljanska 77, SI-1354 Horjul, Slovenia
T +386 (0)1 75 58 200, F +386 (0)1 75 49 226
metrel@metrel.si, www.metrel.si

www.metrel.si

MI 3252 MicroOhm 100A

El MI 3252 Microhmetro 100A es un medidor de baja resistencia (ohmímetro) portátil utilizado para medir bajas resistencias de contacto de interruptores automáticos, conmutadores y conexiones de barras colectoras utilizando una corriente de prueba de 100 mA a 100 A. El método Kelvin garantiza una precisión muy alta de resultados (%0,25) por la eliminación de la resistencia de los cables de prueba. El equipo puede alimentarse por la red y con baterías. El software para PC HVLINK PRO suministrado como accesorio estándar permite descargar, analizar y exportar resultados de prueba e imprimir informes de prueba.



METREL d.d.
Fabricante de equipos de medida, análisis y certificación
Ljubljanska 77 SI-1354 Horjul, Slovenia
T +386 (0)1 75 58 200, F +386 (0)1 75 49 226
metrel@metrel.si, www.metrel.si

www.metrel.si

MI 3250 MicroOhm 10A

El MI 3250, Microhmetro 10A, es un medidor de baja resistencia portátil utilizado para medir valores pequeños de resistencia en interruptores automáticos, conmutadores, conexiones de barras colectoras, uniones de cables, transformadores de tamaño medio y pequeño y bobinado de motores para aplicaciones industriales, etc., utilizando una corriente de prueba de hasta 10A.




METREL d.d.
Fabricante de equipos de medida, análisis y certificación
Ljubljanska 77 SI-1354 Horjul, Slovenia
T +386 (0)1 75 58 200, F +386 (0)1 75 49 226
metrel@metrel.si, www.metrel.si

www.metrel.si

Comprobadores de continuidad

Guía de selección de comprobadores de aislamiento y continuidad

MEDICIONES	MI 3252 MicroOhm 100A	MI 3250 MicroOhm 10A	MI 3242 MicroOhm 2A
			
Rango de medición	1 nΩ ... 20 Ω	100 nΩ ... 2 kΩ	1 μΩ ... 200 Ω
Nº de rangos	6	7	6
Corriente en carga	2 mΩ a 100 A	200 mΩ a 10 A	1 Ω a 2 A
Resolución máxima	1 nΩ	0,1 μΩ	1 μΩ
Precisión básica	0,25 %	0,25 %	0,25 %
Corriente de prueba	100 A, 50 A, 10 A, 1 A, 100 mA	10 A, 1 A, 100 mA, 10 mA, 1 mA	2 A, 100 mA, 10 mA
OTRAS CARACTERÍSTICAS			
Modos de medición	Individual, continua	Individual, automática, inductiva, continua	Individual, automática, inductiva, continua
Método de prueba	4 hilos unidireccional	4 hilos bidireccional	4 hilos bidireccional
Autorango		•	•
Indicación PASA / NO PASA	•	•	•
Compensación de temperatura		•	
PUERTOS DE COMUNICACIÓN			
RS232	•	•	•
USB	•	•	•
MEMORIA, SOFTWARE			
Memoria	•	•	•
Número de posiciones de memoria	1000 / 2 niveles	1000	1500
Software	HVLink PRO	HVLink PRO	HVLink PRO
DATOS GENERALES			
Tipo de pantalla	LCD gráfica	LCD gráfica	LCD gráfica
Retroiluminación	•	•	•
Categoría de seguridad	CAT IV / 50 V CAT II / 300 V	CAT IV / 300 V CAT II / 300 V	CAT IV / 300 V CAT III / 600 V
Pilas recargables	•	•	•
Batería	12 V / 12 Ah	6 x NiMH, tipo HR14	6 x NiMH, tipo AA
Cargador de baterías integrado		•	•
Indicación de batería baja	•	•	•
Tensión de red	115 / 230 V AC, 50 / 60 Hz, 200 VA	90-260 V AC, 45-65 Hz, 50 W	
Peso	11,8 kg	2,8 kg	0,8 kg
Dimensiones (mm)	410 x 175 x 370	310 x 130 x 250	140 x 80 x 230

Comprobadores de continuidad

MI 3252 MicroOhm 100A



El MI 3252 Microhmetro 100A es un medidor de baja resistencia (microhmímetro) portátil utilizado para medir bajas resistencias de contacto de interruptores automáticos, conmutadores y conexiones de barras colectoras utilizando una corriente de prueba de 100 mA a 100 A. El método Kelvin garantiza una precisión muy alta de resultados (0,25%) por la eliminación de la resistencia de los cables de prueba. El equipo puede alimentarse por la red y con batería interna. El software para PC HVLink PRO suministrado como accesorio estándar permite descargar, analizar y exportar resultados de prueba e imprimir informes de prueba.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de resistencia con corriente de prueba ajustable (100 mA ... 100 A);
- Caída de tensión.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Preciso:** mejor resolución de 1 nΩ con una precisión del 0,25%.
- **Gráfica de barras:** gráfica de barras de la resistencia mostrada en la pantalla.
- **Alimentación a batería:** el equipo permite mediciones con 100 A durante un máximo de 10 minutos cuando sólo recibe alimentación de la batería interna.
- **Seguro:** tensiones externas sostenidas en caso de conexión incorrecta, nivel de protección (CAT IV / 50 V); detecta automáticamente la continuidad en el circuito de corriente.
- **Modos de medición:** sencillo y continuo.
- **Límites personalizados:** es posible establecer los límites para la evaluación PASA o NO PASA de los resultados de las pruebas.
- **Portátil:** su robusto maletín de transporte con asa y su diseño ligero (menos de 12 kg de peso) permiten el fácil desplazamiento del equipo entre distintos lugares.
- **Alto grado de protección:** IP 64.
- **Memoria:** la memoria integrada permite almacenar hasta 1.000 resultados de las pruebas.
- **Descarga de datos:** descarga de los resultados de las pruebas a través de un cable RS232 o USB directamente al PC con la ayuda del software HVLink PRO.

APLICACIÓN

Medición de la resistencia de:

- Interruptores automáticos de alta, media y baja tensión;
- Seccionadores de alta, media y baja tensión;
- Conexiones de barras colectoras de alta corriente.
- Empalmes de cables.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- 62271-100
- IEC 62271-1;
- ANSI C37.09;
- ASTM B 539;
- NMEA AB 4-1996;
- El Real Decreto 223/2008

Compatibilidad electromagnética

- IEC 61326-1 Class B

Seguridad

- EN 61010-1;

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión	Corriente	
Resistencia	10,000 ... 199,999 $\mu\Omega$	1 n Ω	± 0.25 % de lectura	100 A	
	0,20000 ... 1,99999 m Ω	10 n Ω		100 A / 50 A	
	2,0000 ... 19,9999 m Ω	100 n Ω		50 A / 10 A	
	20,000 ... 199,999 m Ω	1 $\mu\Omega$		1 / 10 A	
	0,20000 ... 1,99999 Ω	10 $\mu\Omega$		1 A / 100 mA	
	2,0000 ... 19,9999 Ω	100 $\mu\Omega$		100 mA	
FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión	Corriente	
Tensión	200 $\mu\Omega$	1,000 mV ... 20,000 mV	1 μV	± 0.25 % de lectura	100 A
	2 m Ω	20,00 mV ... 200,00 mV	10 μV		100 A
	20 m Ω	10,00 mV ... 100,00 mV	10 μV		50 A
		100,0 mV ... 1,0000 V	0,1 mV		50 A
	200 m Ω	20,0 mV ... 200,0 mV	0,1 mV		10 A
		200,0 mV ... 2,0000 V	0,1 mV		1 A
	2 Ω	20,0 mV ... 200,0 mV	0,1 mV		10 A
		200,0 mV ... 2,0000 V	0,1 mV		1 A
	20 Ω	20,0 mV ... 200,0 mV	0,1 mV		100 mA
		200,0 mV ... 2,0000 V	0,1 mV		100 mA
Alimentación	230 / 115 VAC				
Batería	12 VDC / 12 Ah				
Categoría de sobretensión	CAT IV / 50 V				
Pantalla	LCD 320 x 240 con retroiluminación				
Comunicaciones	RS 232 y USB				
Memoria	512 kB (1000 resultados de prueba)				
Dimensiones	410 x 175 x 370 mm				
Peso	11,8 kg				

KIT ESTÁNDAR

MI 3252

- Equipo MicroOhm 100A
- Cable de prueba de corriente con cocodrilo de 5 m, 25 mm², 2 uds
- Cable de prueba de potencial, 5 m, 2 uds (rojo, negro)
- Puntas de prueba, 2 uds. (rojo, negro)
- Cocodrilos, 2 uds (rojo, negro)
- Cable de red
- Cable RS232

- Cable USB
- Bolsa para accesorios
- Software para PC HVLink PRO
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3252

Comprobadores de continuidad

MI 3250 MicroOhm 10A



El MI 3250, Microhmetro 10A, es un medidor de baja resistencia portátil utilizado para medir valores pequeños de resistencia en interruptores automáticos, conmutadores, conexiones de barras colectoras, unión de cables, transformadores de tamaño medio y pequeño y bobinado de motores para aplicaciones industriales, etc., utilizando una corriente de prueba de hasta 10A. El método de prueba Kelvin de 4 cables junto con el procedimiento bidireccional automático garantiza una precisión muy alta en los resultados de prueba obtenidos (0,25%). El equipo puede alimentarse conectado a la red y con pilas recargables. Los resultados pueden almacenarse en el equipo y con el software para PC HVLink PRO que se suministra como parte del kit estándar permite la transferencia de resultados al PC para analizarlos o imprimirlos.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de resistencia bidireccional desde $0,1 \mu\Omega$ hasta 2000Ω con corriente de prueba hasta 10 A;
- Compensación de temperatura (con sonda de temperatura opcional).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Preciso:** mejor resolución de $0,1 n\Omega$ con una precisión del 0,25%.
- **Gráfica de barras:** gráfica de barras de la resistencia mostrada en la pantalla.
- **Alimentado por batería:** se pueden realizar más de 1000 mediciones con corriente de prueba de 10 A alimentado por la batería interna.
- **Seguro:** Alta protección contra

sobretensiones, categoría CAT IV/300V.

- **Cuatro modos de medición:** Automático, simple, continuo e inductivo.
- **Eliminación de potenciales térmicos automática EMF:** medición bidireccional automática.
- **Compensación de temperatura:** se puede ajustar la medición de resistencia de acuerdo con la temperatura ambiental, que puede introducirse manualmente o medirse con sonda externa
- **Límites personalizados:** es posible establecer los límites para la evaluación PASA o NO PASA de los resultados de las pruebas.
- **Portátil:** diseño ligero de sólo 3 kg de peso con asa y correa para el hombro.
- **Memoria:** la memoria integrada permite almacenar hasta 1.000 resultados de las pruebas.
- **Descargable:** descarga de resultados mediante la interfaz RS232 o USB al PC con el software instalado HVLink que permite descargar, revisar, analizar e imprimir los resultados de las pruebas.

APLICACIÓN

Medición de la resistencia de:

- Conexiones de barras colectoras
- Devanados de motores y transformadores
- Cables
- Fusibles
- Uniones de estructura de aviones
- Uniones en raíles y tubos metálicos
- Uniones de pararrayos

NORMATIVAS

Compatibilidad electromagnética

- IEC 61326-1

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031;

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión	Corriente
Resistencia	1,9999 mΩ	0,1 μΩ	±(0.25 % de lectura + 0,01 % FS)	10 A
	19,999 mΩ	1 μΩ	±(0.25 % de lectura + 0,01 % FS)	10 A/1 A
	199,99 mΩ	10 μΩ	±(0.25 % de lectura + 0,01 % FS)	10 A/1 A/100 mA
	1,9999 Ω	100 μΩ	±(0.25 % de lectura + 0,01 % FS)	1 A/100 mA/10 mA
	19,999 Ω	1 mΩ	±(0.25 % de lectura + 0,01 % FS)	100 mA/10 mA
	199,99 Ω	10 mΩ	±(1 % de lectura + 0,1 % FS)	1 mA
	199,99 Ω	10 mΩ	±(0.25 % de lectura + 0,01 % FS)	10 mA
	199,99 Ω	100 mΩ	±(1 % de lectura + 0,25 % FS)	1 mA
	1,9999 kΩ	1 Ω	±(1 % de lectura + 0,25 % FS)	1 mA
Alimentación (tensión de red)	90 ... 260 VAC / 60 VA			
Alimentación (pilas)	6 x pilas 1,2 V NiMH 3500 mAh tipo C			
Funcionamiento	> 1000 medida simple			
Categoría de sobretensión	CAT IV / 300 V			
Clase de protección	Doble aislamiento			
Pantalla	LCD 320 x 240 con retroiluminación			
Comunicación	RS232 y USB			
Memoria	1000 posiciones de memoria			
Dimensiones	310 x 130 x 250 mm			
Peso	2,8 kg			

KIT ESTÁNDAR

MI 3250

- Instrumento MI 3250 MicroOhm 10A
- Punta de prueba Kelvin grande, 2 uds
- Cable de prueba con sonda Kelvin, 2 uds
- Cable de prueba, 2,5 m, 4 uds (2 x negro, 2 x rojo)
- Punta de cocodrilo, 4 uds (2 x negro, 2 x rojo)
- Sonda de prueba, 2 uds (rojo, negro)
- Cable de alimentación
- Cable USB y cable RS232
- Baterías recargables de NiMH, tipo C, 6 uds

- Software para PC HVLink PRO
- Bolsa para accesorios
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3250

Comprobadores de continuidad

MI 3242 MicroOhm 2A



El MI 3242 MicroOhm 2A es un ohmímetro portátil para medidas de resistencias bajas en interruptores, relés, conectores, barras colectoras, conexiones de cables de distribución, devanados de motores y generadores, transformadores de potencia, bobinas eléctricas, conexiones de vías ferroviarias, resistencia de cables, juntas de soldadura en aplicaciones industriales, etc, con una corriente de prueba máxima de 2A.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de resistencia bidireccional desde $1\ \mu\Omega$ hasta $199,9\ \Omega$ con corriente de prueba hasta 2 A;

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Cuatro modos de medición:** Automático, simple, continuo e inductivo.
- **Eliminación térmica automática EMF:** con medición bidireccional automática.
- **Preciso:** mejor resolución de $1\ \mu\Omega$ con una precisión del 0,25%.
- **Rechazo de ruido:** detección y rechazo del rizado 50 Hz/60 Hz.
- **Funciona con pilas:** más de 800 mediciones de $500\ m\Omega$ de carga ∞ con 2 A de corriente de prueba y 6 15 s de duración por medición.

- **Seguro:** Alta protección contra sobretensiones (CAT III / 600 V). Permite la medición en las subestaciones y otros puntos con baja resistencia de línea. Circuito de protección interno que protege al usuario y al equipo de contactos accidentales con las líneas.
- **Límites ajustables:** Límites preprogramados con evaluación de los resultados PASA/NO PASA e indicadores luminosos VERDE/ROJO que ofrecen una evaluación visual de los resultados.
- **Portátil:** Diseño ligero y portátil.
- **Memoria:** Permite el almacenamiento de hasta 1500 mediciones con registro de tiempo en la memoria interna.
- **Descargable:** El software para PC EuroLink Pro permite la descarga, revisión, análisis e impresión de los resultados de prueba.

APLICACIÓN

Medición de la resistencia de:

En modo inductivo:

- Devanados de motores y generadores
- Transformadores de potencia
- Inductores de potencia
- Resistencia de cables

NORMATIVAS

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326 Clase A

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031;

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión	Corriente
Resistencia	9,999 mΩ	1 μΩ	±(0.25 % de lectura + 2 dígitos)	2 A
	99,99 mΩ	10 μΩ		
	999,9 mΩ	100 μΩ		
	99,99 mΩ	10 μΩ		100 mA
	999,9 mΩ	100 μΩ		
	9,999 Ω	1 mΩ		
	19,99 Ω	10 mΩ		10 mA
	999,9 mΩ	100 μΩ		
	9,999 Ω	1 mΩ		
	99,99 Ω	10 mΩ		
	199,9 Ω	100 mΩ		
Tensión	0 ... 49.9	0.1 V	±(2 % de lectura + 2 dígitos)	
	50 ... 550	1 V		
Frecuencia	10,0 ... 99.9	0,1 Hz	±(0,2 % de lectura + 1 dígito)	
	100 ... 500	1 Hz		
Alimentación (pilas)	9 VDC (6 x pilas 1,5 V de tamaño AA)			
Funcionamiento	> 800 medida simple			
Categoría de sobretensión	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V			
Clase de protección	Doble aislamiento			
Pantalla	Pantalla retroiluminada de matriz de puntos de 128 x 64			
Comunicación	RS232 y USB			
Memoria	1500 posiciones de memoria			
Dimensiones	140 x 80 x 230 mm			
Peso	0,8 kg			

KIT ESTÁNDAR

MI 3242

- Equipo MI 3242 MicroOhm 2A
- Cable de prueba, 2 m, con sonda Kelvin
- Cable de prueba, 4 x 2.5 m
- Cocodrilos, 4 uds (2 x negro, 2 x rojo)
- Puntas de prueba, 2 uds. (negro)
- Adaptador de alimentación
- Pilas recargables 1,2 V NiMH, 6 uds
- Cable RS232
- Cable USB



- Funda de transporte
- Software para PC HVLINK PRO
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3242

Comprobadores de aislamiento en alta tensión

Guía de selección de comprobadores de aislamiento de alta tensión

MEDICIONES	MI 3210 TeraOhmXA 10 kV	MI 3205 TeraOhmXA 5 kV
		
Medición del rango de tensión	50 VDC ... 10 kVDC	50 VDC ... 5 kVDC
Escalones de tensión	50 V	50 V
Rango de medición de resistencia de aislamiento	20 TΩ	15 TΩ
Cálculo de DD, DAR, PI	•	•
Prueba de resistencia de tensión	•	•
Prueba de tensión en rampa	•	•
Medición de corriente de fuga	•	•
Medición de capacitancia	•	•
Corriente de cortocircuito / carga	5 mA	6 mA
Medición de tensión AC / DC	hasta 600 V	hasta 600 V
OTRAS CARACTERÍSTICAS		
Pruebas personalizadas	•	•
Tiempo programable	•	•
Descarga automática después de prueba	•	•
Gráfica R(t)	•	•
Gráfico de barras	•	•
Función auto ajuste	•	•
Autorango	•	•
Alarmas sonoras	•	•
Terminal de guarda	•	•
Cables de prueba apantallados	•	•
PUERTOS DE COMUNICACIÓN		
USB/ RS232	• / •	• / •
BLUETOOTH	•	•
MEMORIA, SOFTWARE		
Memoria	•	•
Número de posiciones de memoria	1000	4 MB
Software	HVLink PRO	HVLink PRO
DATOS GENERALES		
Tipo de pantalla	LCD gráfica	LCD gráfica
Retroiluminación	•	•
Categoría de seguridad	CAT IV / 600 V	CAT IV / 600 V
Pilas recargables	•	•
Cargador de baterías integrado	•	•
Indicación de batería baja	•	•
Vida de batería (carga no conectada)	4 h a 10 kV	7 h a 5 kV
Peso	6,5 kg	6,5 kg
Dimensiones (mm)	345 x 160 x 335	345 x 160 x 335

MI 3201 TeraOhm 5 kV Plus	MI 2077 TeraOhm 5 kV	MI 3202 GigaOhm 5 kV	MI 3121H Aislamiento / Continuidad
			
250 VDC ... 5 kVDC	250 VDC ... 5 kVDC	250 VDC ... 5 kVDC	100 VDC ... 2,5 kVDC
25 V	50 V	250 V; 500 V; 1 kV; 2,5 kV; 5 kV	100 V; 250 V; 500 V; 1 kV; 2,5 kV
10 TΩ	5 TΩ	1 TΩ	100 GΩ
•	•		•
•	•		
•	•		
•	•		
•	•		
5 mA	1,4 mA	5 mA	3 mA
hasta 600 V	hasta 600 V	hasta 600 V	hasta 550 V
•	•		•
•	•	•	•
•			
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	Opcional	•	
• / •	Opcional / •		
•	•		
1000	1000		1500
Opcional (HVLink PRO)	Opcional (TeraLink)		Opcional (EuroLink PRO)
LCD gráfica	LCD gráfica	LCD personalizado	LCD personalizado
•	•	•	•
CAT IV / 600 V	CAT III / 600 V	CAT IV / 600 V	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
•	Opcional	•	•
•	•	•	
•	•	•	•
4 h a 5 kV	4 h a 5 kV	4 h a 5 kV	13 h
3 kg	2,1 kg	3 kg	850 g
310 x 130 x 250	265 x 110 x 185	310 x 130 x 250	140 x 80 x 230

Comprobadores de aislamiento en alta tensión

MI 3210 TeraOhmXA 10 kV



EL MI 3210 TeraOhmXA 10 kV es un equipo portátil, alimentado por batería o desde la red con un excelente grado de protección IP (IP 65), destinado a el diagnóstico de resistencia de aislamiento usando alta tensión de prueba DC hasta 10 kV. Gracias a su robustez (protección CAT IV) y una alta inmunidad a campos de RF radiados es el más adecuado para uso industrial.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de aislamiento;
- Comprobación diagnóstica (PI, DD, DAR);
- Prueba de tensión de paso;
- Prueba de rigidez dieléctrica (DC) hasta 10 kV;
- Medición de frecuencia y tensión hasta 550 V TRMS

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Resistencia de aislamiento hasta 20 TΩ;
- Prueba de tensión ajustable (50 V...10 kV) en pasos de 50 V y 100 V;
- Tiempo programable;
- Medición de capacidad;
- Tiempo de capacidad de carga < 3 s / μF a 10 kV;
- Descarga automática del objeto de prueba después de finalizada la medición;

- Terminal de guarda
- Detección de ruptura en alta tensión;
- Pruebas personalizadas
- Función auto ajuste
- Resultados de medición de forma numérica y gráfica;
- Software para PC HVLink PRO para descargar y analizar resultados e imprimir informes;
- Puertos de comunicación RS232 y USB aislados, interfaz BT;
- Accesorios de alta calidad, incluyendo cables de prueba apantallados en el kit estándar;
- Protección contra interferencia electromagnética: Rechazo del ruido de corriente AC de entrada (1mA ∞ 600 V) y promedio adicional del resultado (5, 10, 30, 60);
- CAT IV / 600 V;
- Alimentación por red y pilas recargables.

APLICACIÓN

- Transformadores de potencia;
- Medición de transductores en redes de distribución;
- Comprobación de la resistencia de aislamiento de maquinaria rotativa y cables;
- Comprobación periódica y mantenimiento de líneas de producción;
- Resolución de problemas y análisis de todo tipo de problemas de aislamiento;
- Generadores de alta tensión
- Protectores de sobretensión.

NORMATIVAS

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326 clase A

Seguridad

- EN 61010-1 (equipo)
- EN 61010-2-030
- EN 61010-2-033
- EN 61010-031 (accesorios)

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión	
Resistencia de aislamiento	0,01 MΩ ... 9,99 MΩ	10 kΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)	
	10,0 MΩ ... 99,9 MΩ	100 kΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)	
	100 MΩ ... 999 MΩ	1 MΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)	
	1,00 GΩ ... 9,99 GΩ	10 MΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)	
	10,0 GΩ ... 99,9 GΩ	100 MΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)	
	100 GΩ ... 999 GΩ	1 GΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)	
	1,0 TΩ ... 9,9 TΩ	100 GΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)	
	10 TΩ ... 20 TΩ	1 TΩ	±(15% de lectura + 3 dígitos)	
	Tensión de prueba	0 V ... 999 V	1 V	±(5% de lectura + 3 dígitos)
		1,00 kV... 9,99 kV	10 V	
10,0 kV ... 14,0 kV		100 V		
Corriente de fuga de aislamiento	1,00 mA ... 5,00 mA	10 μA		
	100 μA ... 999 μA	1 μA		
	10,0 μA ... 99,9 μA	100 nA	±(5% de lectura + 3 dígitos)	
	1,00 μA ... 9,99 μA	10 nA		
	100 nA ... 999 nA	1 nA		
	10,0 nA ... 99,9 nA	100 pA		
	0,00 nA ... 9,99 nA	10 pA	±(10% de lectura + 0,15 nA)	
	Ratio de absorción dieléctrica (DAR)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% de lectura + 2 dígitos)
10,0 ... 100,0		0,1		
Índice de polarización (PI)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% de lectura + 2 dígitos)	
	10,0 ... 100,0	0,1		
Descarga dieléctrica (DD)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% de lectura + 2 dígitos)	
	10,0 ... 100,0	0,1		
Tensión AC / DC	5,0 V ... 99,9 V	0,1 V	±(2% de lectura + 2 dígitos)	
	100 V ... 550 V	1 V		
Frecuencia	10 Hz ... 500 Hz	0,1 Hz	±(0,2% de lectura + 1 dígito)	
Capacitancia	20,0 nF ... 999 nF	1 nF	±(5% de lectura + 2 dígitos)	
	1,00 nA ... 9,99 nA	10 nF		
	10,0 μF ... 50,0 μF	100 nF		
Alimentación	12 V DC (3.4 Ah plomo-ácido)			
Pantalla	Pantalla retroiluminada de matriz de puntos de 320 x 240			
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V			
Clase de protección	Doble aislamiento			
Puerto COM	RS232, USB y Bluetooth			
Dimensiones	345 x 160 x 335 mm			
Peso	6,5 kg			

KIT ESTÁNDAR

MI 3210 (Kit estandar - ST)

- Equipo MI 3210 TeraOhmXA 10 kV
- Cable de prueba apantallado 10 kV con sonda, 2 m
- Cable de prueba apantallado, 2 m, 2 uds (negro, rojo)
- Cocodrilos 10 kV, 2 uds (negro, rojo)
- Cable de guarda verde, 2 m
- Cocodrilo, verde
- Cable de red
- Software para PC HVLlink PRO con cable USB y RS232
- Manual "Guía para las pruebas de aislamiento modernas" en CD
- Manual de instrucciones en CD
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3210

MI 3210 (Kit Euro - EU)

- Instrumento MI 3210 TeraOhmXA 10 kV
- Cable de prueba apantallado de 10 kV con sonda, 2 m
- Cocodrilo grande de AT con cable, rojo, 2,5 m
- Cocodrilo grande de AT con cable apantallado, negro, 2,5 m
- Cable de prueba con protector, verde, 2,5 m
- Punta de cocodrilo, verde
- Cable de alimentación
- Software para PC HVLlink PRO con USB y cable RS 232
- Manual "Guide to modern insulation testing" en CD
- Manual de instrucciones en CD
- Certificado de calibración



Imagen del kit EU MI 3210

Comprobadores de aislamiento en alta tensión

MI 3205 TeraOhm 5 kV



El MI 3205 TeraOhm XA 5 kV es un equipo portátil mediante batería (Li-ion) con un excelente grado de protección IP (IP 65 cerrado e IP 54 abierto) destinado a medir la resistencia de aislamiento utilizando altas tensiones de prueba de hasta 5 kV. Ha sido diseñado y producido gracias al gran conocimiento y experiencia adquiridos a través de muchos años de trabajo en este campo.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de aislamiento;
- Comprobación diagnóstica (PI, DAR, DD);
- Prueba de tensión de paso;
- Prueba de tensión de resistencia (DC) hasta 5 kV.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Resistencia de aislamiento hasta 15 TΩ;
- Prueba de tensión ajustable (50 V...5 kV) en pasos de 50 V y 100 V;
- Tiempo programable;
- Medición de capacidad;
- Tiempo de capacidad de carga < 1,5 s / μF a 5 kV;
- Descarga automática del objeto de prueba después de finalizada la medición;
- Terminal de guarda;
- Detección de ruptura en alta tensión;
- Pruebas definidas personalizadas;
- Función auto ajuste;
- Resultados de medición de forma numérica y gráfica;
- Software para PC HVLink PRO para descargar y analizar resultados e imprimir informes;
- Puertos de comunicación RS232 y USB aislados, interfaz BT;
- Accesorios de alta calidad, incluyendo cables de prueba apantallados en el kit estándar;
- Protección contra interferencia electromagnética: Rechazo del ruido de corriente AC de entrada (1 mA a 300 V) y promedio adicional del resultado (5, 10, 30, 60);
- CAT IV / 600 V;
- Incremento de la altitud de operación hasta 3000 m
- Conjunto de baterías de Li-ion de alta potencia (14,8 V, 4,4 Ah);
- Alimentación por red y pilas recargables.

APLICACIÓN

- Transformadores de potencia;
- Medición de transductores en redes de distribución;
- Comprobación de la resistencia de aislamiento de maquinaria rotativa y cables;
- Comprobación periódica y mantenimiento de líneas de producción;
- Resolución de problemas y análisis de todo tipo de problemas de aislamiento;
- Generadores de alta tensión
- Protecciones de sobretensión y varistores.

NORMATIVAS


Compatibilidad electromagnética

- EN 61326 clase A

Seguridad

- EN 61010-1 (equipo)
- EN 61010-2-030
- EN 61010-2-033
- EN 61010-031(accesorios)

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Resistencia de aislamiento	0,01 MΩ ... 9,99 MΩ	10 kΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)
	10,0 MΩ ... 99,9 MΩ	100 kΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)
	100 MΩ ... 999 MΩ	1 MΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)
	1,00 GΩ ... 9,99 GΩ	10 MΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)
	10,0 GΩ ... 99,9 GΩ	100 MΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)
	100 GΩ ... 999 GΩ	1 GΩ	±(5% de lectura + 3 dígitos)
	1,0 TΩ ... 9,9 TΩ	100 GΩ	±(15% de lectura + 3 dígitos)
	10 TΩ ... 15 TΩ	1 TΩ	±(15% de lectura + 3 dígitos)
	Tensión de prueba	0 V ... 999 V 1,00 kV... 4,99 kV	1 V 10 V
Corriente de fuga de aislamiento	1,00 mA ... 5,00 mA	10 μA	
	100 μA ... 999 μA	1 μA	
	10,0 μA ... 99,9 μA	100 nA	±(5% de lectura + 3 dígitos)
	1,00 μA ... 9,99 μA	10 nA	
	100 nA ... 999 nA	1 nA	
	10,0 nA ... 99,9 nA	100 pA	
	0,00 nA ... 9,99 nA	10 pA	±(10% de lectura + 0,15 nA)
Ratio de absorción dieléctrica (DAR)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% de lectura + 3 dígitos)
	10,0 ... 100,0	0,1	
Índice de polarización (PI)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% de lectura + 2 dígitos)
	10,0 ... 100,0	0,1	
Descarga dieléctrica (DD)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% de lectura + 2 dígitos)
	10,0 ... 100,0	0,1	
Capacitancia	20,0 nF ... 999 nF	1 nF	±(5% de lectura + 3 dígitos)
	1,00 μF ... 9,99 μF	10 nF	
	10,0 μF ... 50,0 μF	100 nF	
TRMS voltímetro (DC, 45 Hz ... 65 Hz)	5 V ... 550 V		±(2% de lectura + 2 dígitos)
Frecuencia	10 Hz ... 500 Hz		±(0,2% de lectura + 1 dígito)
Alimentación	90-260 VAC, 45-65 Hz o 14,4 VDC (4,4 Ah Li-Ion)		
Grado de protección cerrado / abierto	IP 65 / IP 54		
Pantalla	Pantalla retroiluminada de matriz de puntos de 320 x 240		
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V		
Clase de protección	Aislamiento reforzado 		
Puerto COM	RS232, USB y Bluetooth		
Dimensiones	345 x 160 x 335 mm		
Peso	6,5 kg		

KIT ESTÁNDAR

MI 3205

- Equipo TeraOhmXA 5 kV
- Cable de prueba apantallado, 2 m, 2 uds (negro, rojo)
- Cocodrilos 10 kV, 2 uds (negro, rojo)
- Cable de guarda verde, 2 m
- Cocodrilo, verde
- Cable de red
- Software para PC HVLink PRO con cable USB y RS232
- Manual "Guía para las pruebas de aislamiento modernas" en CD
- Manual de instrucciones en CD
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3205

MI 3205 (Kit Euro - EU)

- Instrumento MI 3205 TeraOhmXA 5 kV
- Cocodrilo grande de AT con cable, rojo, 2,5 m
- Cocodrilo grande de AT con cable apantallado, negro, 2,5 m
- Cable de prueba con protector, verde, 2,5 m
- Punta de cocodrilo, verde
- Cable de alimentación
- Software para PC HVLink PRO con USB y cable RS 232
- Manual "Guide to modern insulation testing" en CD
- Manual de instrucciones en CD
- Certificado de calibración



Imagen del kit EU MI 3205

Comprobadores de aislamiento en alta tensión

MI 3201 TeraOhm 5 kV Plus



El nuevo comprobador de aislamiento MI 3201 TeraOhm 5 kV Plus es un equipo portátil diseñado para medir la resistencia de aislamiento utilizando altas tensiones de prueba DC de hasta 5 kV. El TeraOhm 5 kV Plus permite mediciones de resistencia de aislamiento hasta 10 TΩ, prueba de tensión de paso, prueba de tensión de resistencia, cálculo de PI, DD y DAR y medición de capacitancia. Su gran pantalla permite mostrar en tiempo real la gráfica R(t). Los resultados se pueden almacenar y descargar a un PC mediante la conexión USB o RS232 con la ayuda del software opcional HVLink PRO. El equipo de gran calidad, los cables de prueba apantallados y los accesorios de calidad incluidos en el kit estándar permiten realizar la comprobación de aislamiento de forma rápida y efectiva.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de la resistencia a tierra;
- Comprobación de la resistencia de aislamiento de la tensión de paso;
- Prueba de rigidez dieléctrica;
- Comprobación diagnóstica (PI, DD, DAR);
- Trazado de gráfica R(t);
- Medición de capacitancia;
- Medición de tensión;
- Medición de frecuencia.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Escala de medición** hasta 10 TΩ.
- **Amplia escala de tensiones de prueba DC:** desde 250 V hasta 5000 V en intervalos de 25 V.
- **Tensión de resistencia:** comprobación del aislamiento con tensión de rampa programable desde 250 V hasta 5 kV y corriente de umbral programable.
- **Tensión de paso:** medición de la resistencia de aislamiento con cinco tensiones de prueba discretas proporcionalmente seleccionadas y temporizador programable para cada paso.
- **Comprobación automatizada:** cálculos de PI, DD y DAR con escalas de resistencia automatizadas. Se muestran todos los datos durante una única medición. Se muestran todos los datos durante una única medición.

- **Terminal de prueba de guarda:** para eliminar las posibles corrientes de fuga superficiales..
- **Localización de fallos:** las funciones de prueba de tensión escalonada y tensión de resistencia totalmente programables sirven de ayuda para el diagnóstico de fallos en el aislamiento.
- **Gráfica R(t):** función de trazado de una gráfica de resistencia frente a tiempo en tiempo real para ilustrar gráficamente la respuesta de un material a una tensión de prueba aplicada.
- **Temporizador integrado:** temporizador programable desde 10+0 min.
- **Descarga automática** del objeto comprobado una vez finalizada la prueba.
- **Comprobación rápida:** fuente de corriente de 5 mA para una carga rápida de la carga capacitiva.
- **Preciso:** los filtros de rechazo de ruido seleccionables y los cables de prueba apantallados incluidos en el equipo estándar garantizan la precisión de las mediciones.
- **Seguro:** protección contra alta tensión CAT IV / 600 V.
- **Cargador integrado y pilas recargables:** el equipo cuenta con un cargador integrado y se suministra equipado con un juego de pilas recargables de NiMH.
- **Portátil:** diseño ligero de sólo 3 kg de peso con asa y correa para el hombro.

APLICACIÓN

- Comprobación de la resistencia de aislamiento de maquinaria rotativa, cables, transformadores, generadores de alta tensión y protectores de sobretensiones.
- Comprobación periódica y mantenimiento de líneas de producción;
- Resolución de problemas y análisis de todo tipo de problemas de aislamiento;
- Comprobación diagnóstica.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557-2

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326 clase B

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Resistencia de aislamiento	5 k Ω ... 999 k Ω	1 k Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	1,00 M Ω ... 9,99 M Ω	10 k Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	10,0 M Ω ... 99,9 M Ω	100 k Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	100 M Ω ... 999 M Ω	1 M Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	1,00 G Ω ... 9,99 G Ω	10 M Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	10,0 G Ω ... 99,9 G Ω	100 M Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	100 G Ω ... 999 G Ω	1 G Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	1,00 T Ω ... 10,00 T Ω	10 G Ω	$\pm(15\%$ de lectura + 3 dígitos)
Tensión de prueba	0 V ... 5500 V	1 V	$\pm(3\%$ de lectura + 3 V)
Corriente de fuga de aislamiento	0,0 nA ... 9,99 nA	0,01 nA	$\pm(5\%$ de lectura + 0,05 nA)
	10,0 nA ... 99,9 nA	0,1 nA	
	100 nA ... 999 nA	1 nA	
	1,00 μ A ... 9,99 μ A	10 nA	
	10,0 μ A ... 99,9 μ A	100 nA	
	100 μ A ... 999 μ A	1 μ A	
	1,00 mA ... 5,50 mA	10 μ A	
	Ratio de absorción dieléctrica (DAR)	0,01 ... 9,99	
10,0 ... 100,0		0,1	$\pm 5\%$ de lectura
Índice de polarización (PI)	0,01 ... 9,99	0,01	$\pm(5\%$ de lectura + 2 dígitos)
	10,0 ... 100,0	0,1	$\pm 5\%$ de lectura
Descarga dieléctrica (DD)	0,01 ... 9,99	0,01	$\pm(5\%$ de lectura + 2 dígitos)
	10,0 ... 100,0	0,1	$\pm 5\%$ de lectura
Tensión AC / DC	0 V ... 600 V	1 V	$\pm(3\%$ de lectura + 4 V)
Frecuencia	45,0 Hz ... 65,0 Hz	0,1 Hz	$\pm 0,2$ Hz
Capacitancia	0,0 nF ... 99,9 nF	0,1 nF	$\pm(5\%$ de lectura + 4 nF)
	100 nF ... 999 nF	1 nF	
	1,00 μ F ... 50,00 μ F	10 nF	
Alimentación	6 x pilas recargables 1,2 V NiMH tipo C		
Pantalla	LCD de matriz con retroiluminación 160 x 116 puntos		
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V		
Clase de protección	Doble aislamiento		
Puerto COM	RS232 y USB		
Dimensiones	310 x 130 x 250 mm		
Peso	3 kg		

KIT ESTÁNDAR

MI 3201

- Equipo TeraOhm 5 kV Plus
- Pequeña funda de transporte
- Cable de red
- Cable de prueba apantallado 10 kV con sonda, negro, 2 m
- Cable de prueba apantallado 10 kV con sonda, rojo, 2 m
- Codos 10 kV, 2 uds (negro, rojo)

- Cable de guarda verde, 2 m
- Codo de cocodrilo, verde
- 6 x pilas recargables NiMH 1,2 V tipo C
- Guía en CD
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3201

Comprobadores de aislamiento en alta tensión

MI 2077 TeraOhm 5 kV



El MI 2077 TeraOhm 5 kV es un avanzado comprobador del aislamiento con diagnóstico de alta tensión de comprobada eficacia. Su diseño compacto y ligero hace que pueda ser fácilmente transportado, y su brillante pantalla LCD garantiza la visibilidad de las mediciones en casi todas las condiciones de iluminación. El TeraOhm 5 kV permite mediciones de resistencia de aislamiento hasta 5 TΩ, prueba de tensión de paso, prueba de tensión de resistencia, cálculo de PI, DD y DAR y medición de capacitancia. La memoria integrada y el software para PC opcional TeraLink permiten almacenar y descargar datos en el PC, analizar resultados e imprimir informes.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de la resistencia a tierra;
- Comprobación de la resistencia de aislamiento de la tensión de paso;
- Prueba de rigidez dieléctrica;
- Comprobación diagnóstica (PI, DD, DAR);
- Medición de capacitancia;
- Medición de tensión;
- Medición de frecuencia.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Escala de medición** hasta 5 TΩ.
- **Amplia escala de tensiones de prueba DC:** desde 250 V hasta 5000 V en intervalos de 50 V.
- **Tensión de resistencia:** comprobación del aislamiento con tensión de rampa programable desde 250 V hasta 5 kV y corriente de umbral programable.
- **Tensión de paso:** medición de la resistencia de aislamiento con cinco tensiones de prueba discretas proporcionalmente seleccionadas y temporizador programable para cada paso.
- **Comprobación automatizada:** cálculos de PI, DD y DAR con escalas de resistencia

automatizadas. Se muestran todos los datos durante una única medición. Se muestran todos los datos durante una única medición.

- **Localización de fallos:** las funciones de prueba de tensión escalonada y tensión de resistencia totalmente programables sirven de ayuda para el diagnóstico de fallos en el aislamiento.
- **Terminal de prueba de guarda:** para eliminar las posibles corrientes de fuga superficiales.
- **Descarga automática** del objeto comprobado una vez finalizada la prueba.
- **Preciso:** los filtros de rechazo de ruido seleccionables garantizan la precisión de las mediciones.
- **Temporizador integrado:** temporizador programable desde 1 s hasta 30 min.
- **Memoria:** almacena hasta 1.000 resultados con marca de fecha y hora.
- **Fácil lectura:** gran pantalla LCD personalizada de matriz de puntos con gráfica de barras y retroiluminación.
- **Cargador integrado y pilas recargables:** el equipo cuenta con un cargador integrado que permite la medición durante la carga.
- **Portátil:** diseño ligero de sólo 2,1 kg de peso con funda de transporte y correa para el cuello.

APLICACIÓN

- Comprobación de la resistencia de aislamiento de maquinaria rotativa, cables, transformadores, generadores de alta tensión y protectores de sobretensiones;
- Comprobación periódica y mantenimiento de líneas de producción;
- Resolución de problemas y análisis de todo tipo de problemas de aislamiento;
- Comprobación diagnóstica.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557-2

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326 clase B

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Resistencia de aislamiento	0 kΩ... 999 kΩ	1 kΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
	1,00 MΩ ... 9,99 MΩ	10 kΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
	10,0 MΩ ... 99,9 MΩ	100 kΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
	100 MΩ ... 999 MΩ	1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
	1,00 GΩ ... 9,99 GΩ	10 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
	10,0 GΩ ... 99,9 GΩ	100 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
	100 GΩ ... 999 GΩ	1 GΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
	1,00 TΩ ... 5,00 TΩ	10 GΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
Tensión de prueba	0 V ... 5500 V	1 V	±(3 % de lectura + 3 V)
Corriente de fuga de aislamiento	0,00 nA ... 9,99 nA	0,01 nA	±(5 % de lectura + 0,05 nA)
	10,0 nA ... 99,9 nA	0,1 nA	
	100 nA ... 999 nA	1 nA	
	1,00 μA ... 9,99 μA	10 nA	
	10,0 μA ... 99,9 μA	100 nA	
	100 μA ... 999 μA	1 μA	
	1,00 mA ... 1,54 mA	10 μA	
	Ratio de absorción dieléctrica (DAR)	0,01 ... 9,99	
10,0 ... 100,0		0,1	±5 % de lectura
Índice de polarización (PI)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5 % de lectura + 2 dígitos)
	10,0 ... 100,0	0,1	±5 % de lectura
Descarga dieléctrica (DD)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5 % de lectura + 2 dígitos)
	10,0 ... 100,0	0,1	±5 % de lectura
Tensión AC / DC	0 V ... 600 V	1 V	±(3 % de lectura + 3 V)
Frecuencia	45,0 Hz ... 65,0 Hz	0,1 Hz	±0,2 Hz
Capacitancia	0,0 nF ... 99,9 nF	0,1 nF	±(5 % de lectura + 2 dígitos)
	100 nF ... 999 nF	1 nF	
	1,00 μF ... 50,00 μF	10 nF	
Alimentación por batería	6 x pilas recargables NiMH 1,2 V tipo C		
Pantalla	LCD de matriz con retroiluminación 160 x 116 puntos		
Categoría de sobretensión	CAT III / 600 V		
Clase de protección	Doble aislamiento		
Puerto COM	RS232 (USB opcional con convertidor de serie)		
Dimensiones	265 x 110 x 185 mm		
Peso	2,1 kg		

KIT ESTÁNDAR

MI 2077

- Equipo TeraOhm 5 kV
- Funda de transporte
- Cable de red
- Cable de prueba, negro, 3 m
- Cable de prueba, rojo, 3 m
- Cable de guarda, verde, con cocodrilo, 3 m
- Punta de prueba, negro
- Punta de prueba, rojo

- Cocodrilos, negro, 2 uds
- Guía en CD
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 2077

Comprobadores de aislamiento en alta tensión

MI 3202 GigaOhm 5 kV



El MI 3202 GigaOhm 5 kV ofrece una comprobación rápida y precisa de la resistencia de aislamiento. Sus cinco tensiones de prueba de hasta 5 kV y su escala de medición de la resistencia de 1 TΩ cubren la gran mayoría de las aplicaciones industriales y de distribución de potencia. La gran pantalla LCD analógica / digital con retroiluminación permite la lectura fácil de los resultados. El equipo se suministra en un robusto maletín de transporte que permite su uso en entornos difíciles.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de la resistencia a tierra;
- Medición de tensión;
- Medición de frecuencia.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Escala de medición** hasta 1 TΩ.
- **Pantalla LCD con escala analógica y digital:** los resultados de las mediciones se presentan tanto en formato numérico como analógico.
- **Configuración rápida:** Selección rápida y sencilla de la tensión de prueba (250 V; 500 V; 1 kV; 2,5 kV; 5 kV).
- **Comprobación rápida:** fuente de corriente de 5 mA para una carga rápida

de la carga capacitiva.

- **Terminal de prueba de guarda:** para eliminar las posibles corrientes de fuga superficiales.
- **Descarga automática** del objeto comprobado una vez finalizada la prueba.
- **Seguro:** protección contra alta tensión CAT IV / 600 V.
- **Fácil lectura:** pantalla LCD brillante de gran tamaño con retroiluminación.
- **Cargador integrado y pilas recargables:** el equipo cuenta con un cargador integrado y se suministra equipado con un juego de pilas recargables de NiMH.
- **Accesorios de alta calidad:** cables de prueba apantallados incluidos en el equipo estándar.
- **Portátil:** diseño ligero de sólo 3 kg de peso con asa y correa para el hombro.

APLICACIÓN

- Comprobación de la resistencia de aislamiento de maquinaria rotativa y cables;
- Comprobación periódica y mantenimiento de líneas de producción;
- Resolución de problemas y análisis de todo tipo de problemas de aislamiento.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557-2

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326 clase B

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Resistencia de aislamiento	5 k Ω ... 999 k Ω	1 k Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	1,00 M Ω ... 9,99 M Ω	10 k Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	10,0 M Ω ... 99,9 M Ω	100 k Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	100 M Ω ... 999 M Ω	1 M Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	1,00 G Ω ... 9,99 G Ω	10 M Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	10,0 G Ω ... 99,9 G Ω	100 M Ω	$\pm(5\%$ de lectura + 3 dígitos)
	100 G Ω ... 999 G Ω	1 G Ω	$\pm(10\%$ de lectura + 3 dígitos)
Tensión de prueba	0 V ... 5500 V	1 V	$\pm(3\%$ de lectura + 3 V)
Tensión AC / DC	0 V ... 600 V	1 V	$\pm(3\%$ de lectura + 4 V)
Frecuencia	45,0 Hz ... 65,0 Hz	0,1 Hz	$\pm 0,2$ Hz
Alimentación por batería	6 x pilas recargables 1,2 V NiMH tipo C		
Pantalla	LCD análoga/digital con retroiluminación		
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V		
Clase de protección	Doble aislamiento		
Dimensiones	310 x 130 x 250 mm		
Peso	3 kg		

KIT ESTÁNDAR

MI 3202

- Equipo GigaOhm 5 kV
- Cable de red
- Cable de prueba apantallado 10 kV con sonda, negro, 2 m
- Cable de prueba apantallado 10 kV con sonda, rojo, 2 m
- Coccodrilos 10 kV, 2 uds (negro, rojo)
- Cable de guarda verde, 2 m

- Coccodrilo, verde
- 6 x pilas recargables NiMH 1,2 V tipo C
- Guía en CD
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3202

Comprobadores de aislamiento en alta tensión

MI 3121H 2,5 kV Aislamiento / Continuidad



El MI 3121H Smartec 2,5 kV Aislamiento / Continuidad es el equipo de medición portátil para comprobar las mediciones de aislamiento y continuidad. Gracias a la medición de resistencia de aislamiento con tensiones de prueba de hasta 2,5 kV (rango de medida hasta 100 GΩ) y el cálculo de los índices PI y DAR, el equipo es adecuado para comprobar el aislamiento de los cables, transformadores de tensión y de corriente, motores eléctricos, etc. Con los límites configurables, el equipo permite la evaluación PASA / NO PASA de los resultados junto con luz LED verde y roja. Se incluyen características adicionales como la sujeción magnética para ajustar el comprobador a la superficie metálica y el cargador integrado. El MI 3121H es compatible con el software EuroLink PRO que permite descargar y analizar los resultados así como crear informes profesionales.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Resistencia de aislamiento con tensión DC hasta 2.5 kV;
- Prueba de diagnóstico (PI, cálculo DAR)
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 200 mA y cambio de polaridad;
- Continuidad de conductores PE con corriente de prueba de 7 mA (medición continua) sin disparo de RCD;
- Tensión y frecuencia TRMS.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Gran escala de medición:** hasta 100 GΩ con tensión de prueba de 100 a 2500 V.
- **Diagnóstico de aislamiento:** cálculo de PI y DAR para determinar si el aislamiento está dañado o contaminado.
- **Terminal de prueba de guarda:** para eliminar las posibles corrientes de fuga superficiales.
- **Cambio de polaridad:** inversión automática de polaridad en la prueba de continuidad.
- **Escala analógica:** los resultados de las

mediciones se presentan en formato numérico y analógico.

- **Límites personalizados:** si se establecen límites en la función de aislamiento o continuidad, los grandes indicadores luminosos LED de color rojo y verde indicarán si el resultado de la prueba PASA o NO PASA.
- **Seguro:** adecuado para la comprobación de instalaciones CAT IV.
- **Cargador integrado y pilas recargables:** el equipo cuenta con un circuito de carga integrado y se suministra con un juego de pilas NiMH recargables.
- **Memoria:** estructura de memoria de dos niveles para almacenar los resultados y los parámetros de las pruebas.
- **Descargable:** descargas mediante cable RS232 o USB directamente al PC con la ayuda del software opcional EuroLink PRO.
- **Fácil de usar:** la amplia pantalla brillante LCD y los botones grandes permiten un manejo sencillo del equipo (incluso con guantes).
- **Soporte magnético:** imán para fijar el equipo sobre superficies metálicas, operación en manos libres.

APLICACIÓN

- Medición de la resistencia de aislamiento de transformadores, motores, cables, máquinas, etc.;
- Comprobación de instalaciones CAT IV (parte de distribución de instalaciones, plantas industriales, etc.);
- Observación de tendencias de aislamiento;
- Comprobación de la continuidad de conductores PE y conexiones PE principales y suplementarias.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC/EN 61557 Partes 1, 2, 4, 10
- IEC/EN 60364
- VDE 100
- BS 7671 17ª edición
- CEI 64.8

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326-1;

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Resistencia de aislamiento (EN 61557-2)	U = 500, 1000, 2500 VDC: R: 0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ 1,00 GΩ ... 4,99 GΩ 5,00 GΩ ... 19,99 GΩ 20,0 GΩ ... 99,9 GΩ	0.01MΩ 0.1MΩ 1 MΩ 10 MΩ 10 MΩ 100 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±5 % de lectura ±5 % de lectura ±10 % de lectura ±20 % de lectura ±20 % de lectura
	U = 100, 250 VDC: R: 0,00 MΩ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±10 % de lectura ±20 % de lectura
PI, DAR	0.01 ... 9.99 10.0 ... 100.0	0.01 0.1	±(5 % de lectura + 2 dígitos) ±5 % de lectura
Continuidad 200 mA de conductor PE con cambio de polaridad (EN 61557-4)	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω	±(3 % de lectura + 3 dígitos) ±5 % de lectura ±10 % de lectura
Medición de baja resistencia con corriente de prueba de 7 mA (medición continua)	0,0 Ω ... 19,9 Ω 20 Ω ... 1999 Ω	0.1 Ω 1 Ω	±(5 % de lectura + 3 dígitos) ±10 % de lectura
Tensión	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 550 V	0.1V 1V	±(3 % de lectura + 3 dígitos)
Frecuencia	0,00 Hz ... 19,99 Hz 20,0 Hz ... 199,9 Hz 200 Hz ... 500 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz 1 Hz	±(0.2 % de lectura + 1 dígitos)
Alimentación	6 x pilas 1.2 V recargables, tipo AA		
Categoría de sobretensión	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V		
Clase de protección	Doble aislamiento		
Puerto COM	RS232 y USB		
Dimensiones	140 x 230 x 80 mm		
Peso	0,85 kg		

KIT ESTÁNDAR

MI 3121H

- Equipo Smartec 2,5 kV Aislamiento / Continuidad
- Correa de mano
- Cable de prueba, 2 x 1.5 m
- Puntas de prueba, 2 uds. (Negro, rojo)
- Cocodrilos, 2 uds (negro, rojo)
- Adaptador de corriente + 6 pilas NiMH recargables, tipo AA

- Manual de instrucciones en CD
- Manual de instrucciones abreviado
- Guía en CD
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3121H

Guía de selección de accesorios de alta tensión

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3290	MI 3295	MI 3280	MI 3252	MI 3250	MI 3242	MI 3210	MI 3205	MI 3201	MI 2077	MI 3202	MI 3121H
	Kit MI 3295M	Kit de medición de tensión de paso y contacto	Kit adicional MI 3295M para mediciones simultáneas de tensión de paso y de contacto en diferentes puntos de prueba. El kit incluye el equipo MI 3295M, cable de prueba, 2 x 3 m, bolsa de transporte, correa para el cuello, pila NiMH tipo AA, 6 uds, adaptador de corriente.	•	•										
	A 1014	Punta de prueba, negro	La punta de prueba con conexión de ϕ 4 mm es adecuada para realizar mediciones de tomas de red y en situaciones donde no existe toma schuko.												•
	A 1013	Cocodrilo, negro	El cocodrilo asegura el contacto permanente y seguro durante la medición de barras colectoras, fijación de tornillos, etc.												•
	A 1064	Cocodrilo, rojo													•
	A 1309	Cocodrilo, verde											•	•	•
	S 2036	Cocodrilos de alta tensión, 2 uds (rojo, negro)	Los cocodrilos 10 kV para la medición de la resistencia de aislamiento de alta tensión aseguran el contacto permanente y seguro durante la medición de barras colectoras, fijación de tornillos, etc.							•	•	•	•	•	
	A 1046	Pilas NiMH 1,2 V tipo C, 6 uds	Juego de 6 pilas recargables tipo C.									•	•	•	
	A 1169	Cargador rápido de pilas AA, C, D y 9 V	Cargador rápido de hasta 12 pilas AA, 6 pilas recargables C o D, 4 pilas de 9 V.		•			•	•			•	•	•	•
	A 1017	Cable de comunicación RS232	Cable de interfaz RS232 para conectar el equipo con el PC.							•	•	•	•		
	A 1171	Adaptador RS232 / USB con cable de 1 m	Adaptador RS232 / USB para los equipos sin puerto de comunicación USB												•
	A 1056	Software para PC TeraLink con cable RS232.	El software para PC TeraLink suministrado con cable de interfaz RS232 soporta la descarga de resultados y la creación de informes.												•
	A 1275	Software para PC HVLINK PRO	HVLINK PRO es un software para PC de gestión de descarga y datos con función de impresión de gráfica R=f(t) (pasra comprobadores de aislamiento de alta tensión). Se suministra con cables de comunicación USB y RS232/2.		•		•			•	•	•			
	A 1291	Software para PC EuroLink PRO con cable USB y RS232-PS/2	El software para PC EuroLink PRO permite la descarga, la gestión de resultados de pruebas y la impresión de informes de pruebas. Se suministra con cables de comunicación USB y RS232-PS/2.												•




















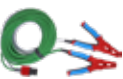





























Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3290	MI 3295	MI 3280	MI 3252	MI 3250	MI 3242	MI 3210	MI 3205	MI 3201	MI 2077	MI 3202	MI 3121H
	A 1333 V2	Resistencia de referencia 750 $\mu\Omega$	Resistencia de referencia 750 $\mu\Omega$, clase 0.1, con certificado.				•	•	•						
	A 1353	Sonda de tensión de paso (25 kg), 2 uds	Puntas de tensión adicionales para mediciones de tensión de paso.	•	•										
	S 2053	Placas de tensión de paso	Sustitución ligera de puntas de tensión de paso de 25 kg A 1353.	•	•										
	S 2058	Placas de prueba de aislamiento	Dos en uno: Placas de prueba para medición del aislamiento de suelo y pared, $\Delta 625 \text{ cm}^2$ (según EN 60364-6) y medición de semiconductividad, 2,5 kg, $\varnothing 65 \text{ mm}$ (según EN 61340-4-1).							•	•	•	•	•	•
	A 1012	Cable de prueba, verde, 4 m	Cables de prueba de extensión.									•	•	•	
	A 1154	Cable de prueba, negro, 4 m	Cable alargador de prueba para mediciones de tierra y continuidad.												•
	A 1319	Cable de prueba de 2,5 kV, 3 x 1,5 m	Cable de prueba de 3 hilos con conexión GUARDA para mediciones de resistencia de aislamiento con tensión de prueba hasta 2,5 kV. Se recomienda usarlo para medir resistencias de aislamiento altas (>10 G Ω).												•
	A 1153	Cable de prueba, negro, 20 m	Cable alargador de prueba para mediciones de tierra y continuidad.												•
	A 1383	Sonda de temperatura con cable de 2 m	Sonda de temperatura con escala de medición de -55 °C a +125 °C para medir la temperatura de ambiente.					•							
	A 1437	Cable de prueba con sonda Kelvin	Cable de prueba con sonda Kelvin para mediciones rápidas de resistencia.					•	•						
	A 1408	Cable de prueba Kelvin, 2,5 m	Cable de prueba con pinzas Kelvin para mediciones sencillas de resistencia con MI 3242.						•						

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3290	MI 3295	MI 3280	MI 3252	MI 3250	MI 3242	MI 3210	MI 3205	MI 3201	MI 2077	MI 3202	MI 3121H
	S 1072	Cable de prueba de continuidad con cocodrilo, 2 x 2,5 m, 2 uds	Puntas de prueba Kelvin con cocodrilos y protección como alternativa ligera en el kit estándar.	•				•	•						
	A 1649 10M	Cable de prueba de extensión Kelvin	Cable de prueba de corriente 100 A con cocodrilo aislado para realizar mediciones de resistencia precisas con MI 3252.					•							
	S 2046	Cable de prueba de corriente con cocodrilo aislado de 5 m, 25 mm ² , 2 uds	Cable de prueba de corriente 100 A con cocodrilo aislado para realizar mediciones de resistencia precisas con MI 3252.				•								
	S 2102	Juego de cables de prueba con puntas Kelvin grandes, 5 m	Juego de 8 cables de prueba con puntas Kelvin con apertura de mordaza de 35 mm y 5 m de largo para mediciones de transformadores de potencia.			•									
	A 1615 2M5	Cable de prueba Kelvin H0-H1, 2,5 m	Cables de prueba con puntas Kelvin grandes para conectar en el terminal H0-H1 del MI 3280. Apertura de mordaza de 35 mm y cable de 2,5 m de largo.			•									
	A 1615 5M	Cable de prueba Kelvin H0-H1, 5 m	Cables de prueba con puntas Kelvin grandes para conectar en el terminal H0-H1 del MI 3280. Apertura de mordaza de 35 mm y cable de 5 m de largo.			•									
	A 1618 2M5	Cable de prueba Kelvin X2-X3, 2,5 m	Cables de prueba con puntas Kelvin grandes para conectar en el terminal H2-H3 del MI 3280. Apertura de mordaza de 35 mm y cable de 2,5 m de largo.			•									
	A 1618 5M	Cable de prueba Kelvin X2-X3, 5 m	Cables de prueba con puntas Kelvin grandes para conectar en el terminal H2-H3 del MI 3280. Apertura de mordaza de 35 mm y cable de 5 m de largo.			•									
	A 1616 2M5	Cable de prueba Kelvin H2-H3, 2,5 m	Cables de prueba con puntas Kelvin grandes para conectar en el terminal H2-H3 del MI 3280. Apertura de mordaza de 35 mm y cable de 2,5 m de largo.			•									
	A 1616 5M	Cable de prueba Kelvin H2-H3, 5 m	Cables de prueba con puntas Kelvin grandes para conectar en el terminal H2-H3 del MI 3280. Apertura de mordaza de 35 mm y cable de 5 m de largo.			•									
	A 1617 2M5	Cable de prueba Kelvin X0-X1, 2,5 m	Cables de prueba con puntas Kelvin grandes para conectar en el terminal H4-H5 del MI 3280. Apertura de mordaza de 35 mm y cable de 2,5 m de largo.			•									
	A 1617 5M	Cable de prueba Kelvin X0-X1, 5 m	Cables de prueba con puntas Kelvin grandes para conectar en el terminal H4-H5 del MI 3280. Apertura de mordaza de 35 mm y cable de 5 m de largo.			•									
	S 2052	Cable de prueba de corriente con cocodrilo, 10 m. 50 mm ² , 2 uds	Cables de prueba de corriente 100 A extendidos para mediciones precisas con MI 3252.				•								
	A 1593	Punta de prueba Kelvin grande	Punta de cocodrilo Kelvin grande y robusta para mediciones precisas de la resistencia de objetos más grandes.	•				•	•						
	A 1595	Cocodrilo de prueba grande, negro	Punta de cocodrilo grande y robusta para mediciones de la resistencia de objetos más grandes.	•				•	•						
	A 1596	Cocodrilo de prueba grande, rojo		•				•	•						





• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3290	MI 3295	MI 3280	MI 3252	MI 3250	MI 3242	MI 3210	MI 3205	MI 3201	MI 2077	MI 3202	MI 3121H	
	A 1539 BLK 2M5	Cable de prueba apantallado de 10 kV con punta de prueba de AT grande, negro, 2.5 m	Punta de prueba de AT con cable apantallado para un mejor contacto con diferentes superficies de contacto con apertura de mordaza de 35 mm.							•	•	•		•		
	A 1639 RED 2M5	Cable de prueba de 10 kV con punta de prueba de AT grande, rojo, 2.5 m	Punta de prueba de AT con cable para un mejor contacto con diferentes superficies de contacto y apertura de mordaza de 35 mm.							•	•	•		•		
	A 1655	Cable de prueba de 1000 V, CAT III, verde, 2,5 m	Cable de prueba con protector para mediciones de la resistencias de aislamiento							•	•	•		•		
	S 1539 5M	Kit de cables de prueba de AT grande, 5 m,	Juego de puntas de prueba de AT con cable apantallado para un mejor contacto con diferentes superficies de contacto y apertura de mordaza de 35 mm							•	•	•		•		
	S 1539 10M	Kit de cables de prueba de AT grande, 10 m,									•	•	•		•	
	S 1539 15M	Kit de cables de prueba de AT grande, 15 m,									•	•	•		•	
	S 2029	Cable de prueba apantallado 10 kV, 8 m, 2 uds	Los cables de prueba apantallados 10 kV mejoran la precisión de la medición de resistencia de aislamiento de alta tensión en entornos con alto contenido de interferencias electromagnéticas externas.							•	•	•		•		
	S 2030	Cable de prueba apantallado 10 kV, 15 m, 2 uds									•	•	•		•	
	S 2084	Cable de prueba apantallado 10 kV+ prot, 8 m, 2 uds									•	•	•		•	
	S 2039	Cable de prueba apantallado 5 kV, 15 m, 2 uds	Los cables de prueba apantallados 5 kV para MI 2077 mejoran la precisión de la medición de resistencia de aislamiento de alta tensión en entornos con alto contenido de interferencias electromagnéticas externas.										•			
	S 2042	Cable de prueba apantallado 5 kV con sonda, 10 m, 2 uds	El juego de cables de prueba apantallados 5 kV con punta de prueba y cable de prueba de guarda con cocodrilo para para MI 2077 mejora la precisión de la medición de resistencia de aislamiento de alta tensión en entornos con alto contenido de interferencias electromagnéticas externas.										•			
	S 2044	Cable de prueba apantallado 5 kV con sonda, 15 m, 2 uds	Los cables de prueba apantallados 5 kV con punta de prueba mejoran la precisión de la medición de resistencia de aislamiento de alta tensión en entornos con alto contenido de interferencias electromagnéticas externas.										•			
	A 10183M5	Pinza amperimétrica (baja escala, fugas) longitud 3.5 m	Pinza amperimétrica de alta precisión 1000 A / 1 A con apertura de mordaza de 52 mm y cable fijo de 3.5 m tanto para medir la corriente de carga y baja escala / fuga como para la medición de la resistencia de tierra.	•												
	A 1019	Pinza amperimétrica	Pinza amperimétrica 1000 A / 1 A con apertura de mordaza de 52 mm para mediciones generales de corriente y en combinación con A 1018 para medir la resistencia de tierra sin interrumpir el bucle.	•												
	A 1587	Pinza de corriente flexible 3000-300-30 A	Pinza de corriente flexible monofásica con tres rangos de medición seleccionables. Con conector banana. Alimentación con baterías alcalinas o recargables	•												

• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3290	MI 3295	MI 3280	MI 3252	MI 3250	MI 3242	MI 3210	MI 3205	MI 3201	MI 2077	MI 3202	MI 3121H
	A 1487	Pinza amperimétrica flexible 50A 5m	Pinza amperimétrica flexible con circunferencia de 5m y cable de conexión de 15m, máx. 50 A	•											
	A 1508 EXT	Cable de prueba extensible, apantallado, en carrete, 75 m	Extensión para cable de prueba de corriente, apantallado, en carrete, 75 m, 2 conectores banana en ambos lados.	•											
	A 1540	Cable de prueba extensible en carrete, 100 m	Cable de prueba de corriente de extensión para MI 3295, 10 mm ² , largo de 100 m.		•										
	A 1509	Cable de prueba 50 m, negro en rollo	Cable de prueba en rollo, negro 50 m, extensible	•	•										
	A 1510	Cable de prueba 50 m, verde en rollo	Cable de prueba en rollo, verde 50 m, extensible	•	•										
	A 1525	Cable de prueba 50 m, azul en rollo	Cable de prueba en rollo, azul 50 m, extensible	•	•										
	A 1526	Cable de prueba, 5 m azul	Cable de prueba, azul, 5 m, clavija banana en ambos lados	•	•										
	A 1527	Cable de prueba, 5 m rojo	Cable de prueba, rojo, 5 m, clavija banana en ambos lados	•	•										
	A 1528	Pica de tierra de corriente profesional 50 cm	Pica de tierra profesional 50cm con enchufe banana	•	•										
	A 1529	Pica de tierra de corriente profesional 90 cm	Pica de tierra profesional 90 cm con enchufe banana		•										
	A 1530	Pinza G	Pinza G profesional para contacto perfecto, con enchufe banana	•	•										

• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3290	MI 3295	MI 3280	MI 3252	MI 3250	MI 3242	MI 3210	MI 3205	MI 3201	MI 2077	MI 3202	MI 3121H
	P 1201	Clave de licencia GL	para la función de toma de tierra y rayo de MI 3290	•											
	P 1202	Clave de licencia GP	para la función de toma de tierra y torre de MI 3290	•											
	P 1203	Clave de licencia GF	para la función de toma de tierra y tensión Funnel de MI 3290	•											
	P 1204	Clave de licencia GX	para la funcionalidad total del analizador de tierra	•											
	A 1081	Funda de transporte para accesorios	Funda de transporte con logo Metrel para accesorios	•											
	A 1271	Funda de transporte (S)	Funda de transporte pequeña para transportar y guardar el equipo de prueba o los accesorios.									•	•	•	•
	A 1006	Funda de transporte (M)	Funda de transporte de gran tamaño para transportar y guardar el equipo de prueba junto con sus accesorios.										•		•



Contenido

Seguridad de máquinas, aparatos y cuadros eléctricos

Seguridad de instalaciones eclécticas	1.1 - 1.66
Diagnóstico de alta tensión	2.1 - 2.42
SEGURIDAD DE MÁQUINAS, APARATOS Y CUADROS ELÉCTRICOS	3.1 - 3.38
Análisis de calidad de energía	4.1 - 4.27
Equipos para laboratorios y escuelas	5.1 - 5.16
Multímetros / Pinzas / Comprobadores / Cámaras Térmicas	6.1 - 6.36
Transformadores variables	7.1 - 7.05
Software para PC	8.1 - 8.17
ASPECTOS IMPORTANTES	
Comprobación de la seguridad de aparatos eléctricos	3.02
COMPROBADORES PAT	
Guía de selección de comprobadores PAT	3.04
Selección de Guía para Impresoras, Aplicaciones y Lectores	3.05
MI 3360 OmegaGT XA	3.06
MI 3309 BT DeltaGT	3.12
MI 3311 GammaGT	3.14
OTROS EQUIPOS / ADAPTADORES / ACCESORIOS	
A 1322 y A 1422 Adaptador activo trifásico	3.16
ASPECTOS IMPORTANTES	
Comprobación de la seguridad de máquinas y cuadros eléctricos	3.18
COMPROBADORES DE MÁQUINAS Y CUADROS ELÉCTRICOS	
Guía de selección de comprobadores de máquinas y cuadros eléctricos	3.20
Adaptador de montaje en bastidor	3.21
MI 3394 CE MultiTesterXA	3.22
MI 3394 CE MultiTesterXA SETS	3.24
MI 3325 MultiServicerXD	3.26
MI 3325 CE MultiServicerXD SETS	3.28
GUÍA DE SELECCIÓN DE ACCESORIOS DE ALTA TENSIÓN	3.30

Aspectos importantes

Comprobación de la seguridad de aparatos eléctricos

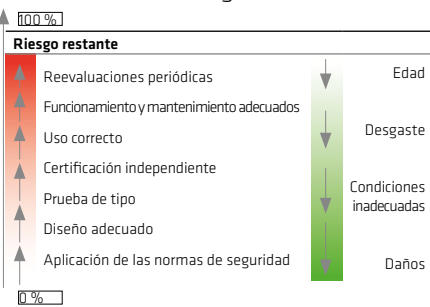
Más información sobre pruebas de seguridad en equipos eléctricos.

El objetivo principal de este tipo de comprobaciones es el de garantizar un uso de los equipos eléctricos exento de riesgos. Los accidentes más comunes causados por los equipos eléctricos son los siguientes:

- Lesiones por descarga eléctrica provocados por el mal funcionamiento del equipo.
- Lesiones por sobrecalentamiento en equipos.
- Fuego y explosiones.

Para evitar riesgos y posibles peligros causados por la utilización de aparatos eléctricos y otros equipos es necesario poner en práctica un procedimiento adecuado de seguridad. Las pruebas en equipos eléctricos no están reguladas del mismo modo en todos los países. Por ejemplo, en Alemania, Reino Unido o Australia, este tipo de comprobaciones está estrictamente regulada por la ley. Como resultado de su experiencia positiva al respecto, es de suponer que otros países sigan su ejemplo en el futuro.

La seguridad de los equipos eléctricos depende de diferentes factores que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo.



Los tipos de pruebas de seguridad eléctrica son:

- Comprobación de tipo;
- Comprobación de fin de línea;
- Comprobación de mantenimiento;
- Comprobación periódica;

De acuerdo con la normativa, los equipos eléctricos se dividen en:

- Electrodomésticos;
- Equipos eléctricos de uso médico;
- Máquinas eléctricas;
- Interruptores eléctricos;

Clasificación de los aparatos según el campo de utilización

- Equipo de laboratorio;
- Equipo de medición y regulación;
- Fuentes de alimentación;
- Aparatos de calefacción;
- Herramientas de mano;
- Luminarias;
- Electrónica de consumo;
- Tecnología de la información y la comunicación (PC, fax, lectores, etc.);
- Cables de prolongación, cables IEC de suministro;
- Aparatos para uso médico.

Clasificación de los aparatos por tipos de protección:

De acuerdo con su diseño, los equipos eléctricos se pueden dividir en tres clases.

En la siguiente tabla describen las diferencias.

Clase	I	II	III
Símbolo	no		
Conexión al conductor de protección (PE) de la instalación.	Sí	no	sin conexión a la red
Aislamiento básico	realizado	realizado	Realizado / límites más flexibles
Aislamiento suplementario o reforzado	No es necesario en general, únicamente si existen partes metálicas accesibles no conectadas a tierra 1	realizado	no es necesario
Cable de alimentación	tres polos (L, N, PE)	puede haber dos polos	dos polos
Notas	la instalación debe tener una adecuada resistencia a tierra		deben ser suministrados por un SELV (baja tensión de seguridad), por lo general de 12 ó 24 V

Aparatos portátiles - mediciones: Inspección visual

La prueba visual del equipo está destinada a confirmar que no existen signos visibles de daños o defectos. El resultado de la prueba visual puede almacenarse en la mayoría de medidores Metrel para referencia futura.

Prueba de resistencia a tierra (continuidad del conductor de protección)

Mediante la prueba de resistencia a tierra se determina lo siguiente:

- Que exista un buen contacto entre las partes metálicas accesibles y el conductor de tierra PE.
- Que el conductor PE en el cable de alimentación del aparato no esté dañado
- Que no existan signos de contacto defectuoso, corrosión, etc.



Prueba de resistencia de tierra

Se aplica una señal de prueba entre el conector PE del cable de alimentación y las partes metálicas accesibles conectadas a tierra

Resistencia de aislamiento

Se comprueba la resistencia de aislamiento entre los conductores activos y todas las partes metálicas accesibles (puesta a tierra y aislados). Esta prueba revela defectos causados por la contaminación, la humedad, el deterioro del material de aislamiento, etc.



Prueba de resistencia de aislamiento para dispositivos de Clase I

Se aplica una señal de prueba de alto voltaje DC entre los conectores activos y el contacto PE del cable de alimentación. Las partes metálicas accesibles no conectadas a tierra NO están incluidas en esta prueba y se miden como elementos de Clase II.



Prueba de resistencia de aislamiento para dispositivos de Clase II

Se aplica una señal de prueba de alto voltaje DC entre los conectores activos de la clavija y las partes metálicas aisladas accesibles.

Prueba de corriente de fuga alternativa

En esta prueba, los conductores activos y neutro del equipo se cortocircuitan y se aplica una tensión de 30 - 50 V AC entre este punto y el conductor de tierra (clase I) o la sonda conectada a cualquier parte conductora expuesta (clase I y clase II). La prueba mide la cantidad de corriente que pasa de los conductores activos hasta el punto de prueba.



Prueba de corriente de fuga alternativa para un equipo Clase I

Se aplica una señal de prueba AC entre los conectores activos y el contacto PE del cable de alimentación. Las partes metálicas aisladas y accesibles NO están incluidas en esta prueba y se miden como elementos de Clase II.



Prueba de corriente de fuga alternativa para un equipo Clase II

Se aplica una señal de prueba AC entre los conectores activos y la pieza metálica accesible.

Pruebas de corriente de fuga

En esta prueba, se verifica la suma de las corrientes de fuga provocadas por la resistencia de aislamiento del aparato (corrientes resistivas a través del material de aislamiento, corrientes de falla causadas por un menor aislamiento) y las capacidades (corriente de fuga capacitiva). El exceso de corrientes de fuga es a menudo provocado por el deterioro del aislamiento del aparato (contaminación, envejecimiento, humedad) o fallas en los

circuitos de corriente de los equipos. Generalmente, se miden tres corrientes de fuga: corriente diferencial, corriente de fuga directa a través del conductor PE y corriente de fuga de contacto.

Prueba de corriente de fuga del conductor PE



Prueba de corriente de fuga del conductor PE para equipos de Clase I

El aparato debe estar conectado. Se realiza la medición de la corriente que fluye a través del conductor PE. El aparato debe colocarse aislado en el suelo. Las partes metálicas accesibles no conectadas a tierra no están incluidas en esta prueba. Se consideran partes clase II y su comprobación se lleva a cabo mediante la prueba de corriente de fuga de contacto.

Prueba de corriente de fuga diferencial

Este tipo de medición comprueba la diferencia de corriente entre el cable activo y el neutro y proporciona un valor sólido de la cantidad de corriente de fuga del aparato a tierra.



Prueba de corriente de fuga de diferencial para dispositivos de Clase I

El aparato debe estar conectado. La corriente de fuga se mide como la diferencia de las corrientes a través de los conductores L y N. Las partes metálicas accesibles no conectadas a tierra no están incluidas en esta prueba. Se consideran partes clase II y su comprobación se lleva a cabo mediante la prueba de corriente de fuga de contacto.

Prueba de corriente de fuga de contacto

La corriente de fuga que se mide en esta prueba es una corriente que fluye de la parte metálica aislada accesible (si se toca) a través del cuerpo hasta la tierra.



Prueba de corriente de fuga de contacto para dispositivos de Clase II

El aparato debe estar conectado. Se realiza una medición de la corriente a través de las partes metálicas accesibles (cada parte por separado).

Prueba de polaridad

Las pruebas de polaridad comprueban que la polaridad de los cables IEC es correcta, además de revisar los cables de prolongación, etc. Esta prueba permite detectar cortocircuitos y abiertos en los cables.



Prueba de polaridad

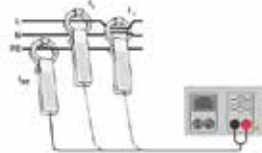
Medición de las corrientes de carga y fuga mediante pinzas amperimétricas

Las mediciones con pinzas ofrecen las siguientes ventajas:

- El equipo eléctrico sometido a medición no necesita ser desconectado de la red.
- Se pueden realizar pruebas de corriente selectivas a través de conductores individuales.
- Se pueden medir corrientes individuales sin desconexiones.

Las pinzas de corriente son el instrumento más adecuado para los siguientes casos:

- Pruebas funcionales de aparatos de instalación fija;
- Pruebas funcionales de aparatos con corrientes nominales >16 A;
- Reparación de líneas de corriente en aparatos.



Medición de corriente con pinzas amperimétricas

El aparato debe estar conectado. Se pueden realizar pruebas de corriente de carga o fugas a través de conductores individuales.

Prueba de funcionamiento

Esta prueba verifica si el aparato funciona correctamente. El uso de equipos de medición más sofisticados permite realizar la prueba de carga, que constituye una forma eficaz de determinar si existen fallos en el aparato.



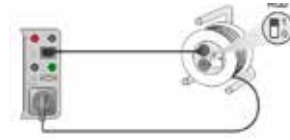
Prueba de funcionamiento

Prueba PRCD

Esta prueba verifica el tiempo de disparo de un dispositivo RCD portátil en caso de avería.



Prueba PRCD



Prueba PRCD

Prueba de polaridad activa

Esta prueba verifica el cableado protegido del PRCD mientras se aplica tensión al dispositivo



Prueba de polaridad activa

Autosecuencias:

Todos los comprobadores PAT de Metrel contienen unas secuencias de prueba predefinidas que consisten en conjuntos de medidas, límites y parámetros de prueba. Para seleccionar la secuencia correcta es necesario determinar primero el tipo y la clase de aparato. A continuación, hay que identificar todas las partes conductoras accesibles que sean pertinentes desde el punto de vista de la seguridad. Después, debe seleccionarse la secuencia de test, así como los límites y parámetros prueba. Resulta de una gran ventaja la automatización de este proceso en el equipo de medición.

Secuencias de prueba personalizadas

En caso de probar aparatos poco comunes o que requieran un método de prueba especial no incluido en las autosecuencias estándar personalizadas, pueden utilizarse secuencias de prueba predefinidas.

Carga del proyecto

Al realizar una reevaluación en un sitio o ubicación, la función de carga del proyecto permite que la información previamente guardada pueda volver a utilizarse en el comprobador PAT a fin de acelerar el proceso y permitir la comparación de tendencias

Comparación de tendencias

Este procedimiento permite comparar la información de prueba de fechas diferentes con el fin de descubrir si se está produciendo un deterioro en un aparato. En caso afirmativo, el ingeniero de pruebas puede tomar una decisión informada con respecto al aumento de las mediciones e inspección.

Comprobadores PAT

Guía de selección de comprobadores PAT

MEDICIONES	MI 3360 OmegaGT XA	MI 3309 BT DeltaGT	MI 3311 GammaGT
			
APLICACIONES			
PAT, médicas, soldadura, trifásicas, servicio y reparación	• / ¹ / • / • / • ²	• / - / - / - / -	• / - / - / - / -
MEDICIONES			
Continuidad 200 mA	•	•	•
Continuidad 10 A	•		
Continuidad 25 A	• ³		
Resistencia de aislamiento 250 V CC	•	•	•
Resistencia de aislamiento 500 V CC	•	•	•
Corriente de fuga diferencial	•	•	
FUGA DE PE	•		
Corriente de fuga de contacto	•	•	
Corriente de fuga de sustitución	•	•	•
Mediciones de la corriente de fuga con pinzas opcionales	•	•	
Prueba flash	• ⁴		
COMPROBACIÓN RCD	AC / A / B	AC / A ⁵	
Comprobación PRCD / Comprobación PRCD extendida	• / •	• / -	
Prueba de polaridad (prueba con cable IEC) / Polaridad activa	• / •	• / -	• / -
Prueba funcional (carga)	•	•	
Tensión TRMS		•	•
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES			
Evaluación PASA / NO PASA	•	•	•
Comprobación de la alimentación de corriente	•	•	•
Casilla de verificación incorporada (disponible solo en el modelo de RU)			•
Pantalla táctil LCD con gráficos	• / •	• / -	• / -
Ayuda gráfica en línea	•	•	•
Reloj en tiempo real	•	•	•
Teclado QWERTY			
Autotest (organizador, pruebas programables)	•	•	•
Acceso rápido a autotest de códigos QR o de barras	• / •	• / •	• / •
Puertos de comunicación USB / RS232 / Bluetooth	• / • / •	• / • / •	• / • / Opcional
"Test and tag" (lector de código de barras + impresora de etiquetas)	•	•	•
Descarga de datos a PC	•	•	•
Carga de proyectos desde PC	•		
Software para PC PATLink PRO / MESM	- / •	• / •	• / -
Número de posiciones de memoria	SD de 8 GB (hasta 32 GB)	1500	1500
Accesorios estándar/opcionales			
PRUEBAS PROGRAMABLES CON CÓDIGOSQR	Opcional	Opcional	Opcional
Lector de código de barras	Opcional	Opcional	Opcional
Impresora de etiquetas de código de barras	Opcional	Opcional	Opcional
Impresora de etiquetas QR	Opcional	Opcional	Opcional
Software para PC básico	•	•	Opcional
Software para PC avanzado	Opcional	Opcional	Opcional
App para Android	Opcional	Opcional	Opcional
Adaptador activo trifásico	Opcional		
NFC / RFID	Opcional / -		
DATOS GENERALES			
Peso	6,1 kg	0,86 kg	0,86 kg
Dimensiones	310 x 130 x 250	140 x 80 x 230	140 x 80 x 230

¹ MI 3360 M solo; ² MI 3360 F solo; ³ MI 3360 25A solo; ⁴ MI 3360 F solo; ⁵ RCD t solo

Comprobadores PAT

Selección de Guía para Impresoras, Aplicaciones y Lectores

EQUIPO		MI 3360 OmegaGT XA	MI 3325 MultiServiceXD	MI 3309 BT DeltaGT	MI 3311 GammaGT								
VERSIÓN HW DEL EQUIPO				HW 3									
COMUNICACIÓN BLUETOOTH				BLUETOOTH integrado	Bluetooth mediante DONGLE externo								
		REGIÓN											
		Disponible en vendedor local autorizado											
		UE, incl. UK	AUS/NZ	Código de barras	QR	NFC	Código de barras	QR	NFC	Código de barras	QR	Código de barras	QR
IMPRESORA	SOLO CABLE	A 1489	Impresora Able	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	CABLE O BLUETOOTH	S 2062	Kit de impresora de etiquetas Zebra BT	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		MTP 400	Impresora portátil Printek	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IMPRESORA	CABLE O BLUETOOTH	A 1488	Impresora Able	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		RW 220	Impresora portátil Zebra	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	BLUETOOTH VIA ANDROID	P4T	Impresora portátil Zebra	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
APP ANDROID	BLUETOOTH	A 1434	aPAT Android	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		A 1433	PATLink Android	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		A 1521	aMESM	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
LECTOR	CABLE	A 1105	Lector de códigos de barras	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		A 1571	NFC lector/grabador	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	BLUETOOTH	A 1652	Lector de códigos de barras	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		A 1653	Lector de códigos QR/barras	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

* Soporta solo app aPAT
 ** Impresión a través de APP compatible solo por S 2062

Comprobadores PAT MI 3360 OmegaGT XA



La nueva serie de OmegaGT XA incluye 4 modelos del instrumento para uso profesional con las aplicaciones más exigentes. Todos ellos son compatibles con cuentas de usuario, por lo que varios electricistas pueden utilizar un solo dispositivo. Estos diferentes modelos le permitirán comprobar sus aparatos portátiles, equipos de soldadura, dispositivos médicos y comprobar de forma profesional dispositivos PRCD. Todos los instrumentos integran una interfaz de usuario avanzada que le permitirá ejecutar AUTOSEQUENCE® predefinidas por el usuario. Memoria de gran capacidad (tarjeta microSD de 8 GB) que le permite guardar y archivar datos de mucho tiempo. Todos los instrumentos están especialmente diseñados para comprobaciones a largo plazo, ya que la estructura de su memoria permite la búsqueda sencilla en el archivo de los dispositivos y la reejecución rápida de las comprobaciones (periódicas). Se ha trabajado mucho en la compatibilidad con dispositivos periféricos como impresoras y lectores de códigos de barras, de códigos QR y RFID (con versiones Bluetooth y con cable). Además de eso, todos los modelos son compatibles con el software para PC Metrel ES Manager.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Inspecciones visuales.
- Prueba de fusible.
- Continuidad /Resistencia de tierra protectora 200 mA.
- Continuidad /Resistencia de tierra protectora 10 A, 25 A (25 A, H, M, modelos solo).
- Resistencia de aislamiento (Riso, Riso-S);
- Corriente de subfuga, Corriente de fuga de sustitución - S.
- Corriente de fuga diferencial.
- Corriente de fuga de PE.
- Corriente de fuga de contacto.
- Resistencia de aislamiento, IEC/EN 62353.
- Corriente de fuga de contacto, IEC/EN 62353.
- Fuga de equipo (directa, diferencial, alterna), IEC/EN 62353.
- Fuga de piezas aplicadas (directa, alterna), IEC/EN 62353.
- Resistencia al aislamiento (opción A 1422), IEC/EN 60974-4.
- Fuga del circuito de soldadura (opción A 1422), IEC/EN 60974-4.
- Fuga primaria (opción A 1422), IEC/EN 60974-4.
- Tensión sin carga (opción A 1422), IEC/EN 60974-4.
- Potencia (P, S, Q, PF, THDu, THDi, CosØ, I, U).
- Prueba PRCD, (2 polos, 3 polos, K/Di (varistor), S - 3 polos).
- Prueba con sonda PRCD PE, prueba con conductor abierto PRCD, prueba con conductor PE (PRCD).
- Prueba RCD (tipo A, AC, B, B+, F).
- Prueba flash (1500V, 3000V);
- Polaridad/Prueba de polaridad activa.
- Pinza amperimétrica (con opción A 1283).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Pantalla táctil: pantalla táctil a color de alta resolución, TFT de 4,3 pulgadas.
- Doble manipulación: el teclado y la pantalla táctil permiten al usuario controlar el instrumento como desee.
- AUTOSEQUENCE® predefinidas: habilitar al usuario la ejecución sencilla y rápida de la secuencia de pruebas para el dispositivo seleccionado.
- Lea el código y pruebe: Sistema QR y código de barras para etiquetado en combinación con AUTOSEQUENCE® que habilita al usuario pruebas rápidas y sencillas de dispositivos eléctricos.
- Grupos de comprobación: los instrumentos cuentan con filtros incorporados en función de su área de aplicación que permite al usuario seleccionar sin complicaciones las secuencias de pruebas necesarias.
- Compatible con comprobación PRCD: compatible con todo tipo de PRCD, incluyendo de 2 polos, 3 polos, K/Di (varistor), S (3 polos) y comprobación con sonda PE.
- Compatible con comprobación RCD: todos los instrumentos son compatibles con comprobaciones de RCD tipo A, AC, B, B+ y F.
- Comprobación de fusibles: el instrumento tiene un módulo de comprobación especial e integrado para la comprobación rápida de todo tipo de fusibles.
- Dispositivos con cable rígido: los instrumentos cuentan con terminales de prueba integrados que permiten al usuario comprobar fácilmente dispositivos con cables rígidos.
- Comprobación de alto voltaje (solo para MI

- 3360 F): el instrumento permite la medición de la resistencia de aislamiento que tiene que realizarse tras las reparaciones o mantenimiento de dispositivos eléctricos.
- Comprobación de dispositivos médicos (solo MI 3360 M): el instrumento permite la comprobación de dispositivos médicos según la IEC/EN 62353.
- Comprobación del equipo de soldadura (solo en combinación con A 1422): todos los modelos de OmegaGT XA son compatibles con la comprobación del equipo de soldadura según la IEC/EN 60974-4.
- Memoria grande: compatible con tarjetas de memoria microSD, tarjeta de 8 GB ya integrada en el instrumento, aunque puede expandirse a 32 GB.
- Software Metrel ES Manager para PC: permite la creación de estructuras de pruebas, AUTOSEQUENCE® definidas por el usuario, informes de pruebas profesionales y transferencia de datos para su archivado.
- Software aMESM Android: permite la lectura de códigos QR y la subida de AUTOSEQUENCE® predefinidas por el usuario.

APLICACIONES

- Comprobación de equipos eléctricos portátiles.
- Comprobación de equipos eléctricos fijos ya instalados.
- Comprobación de equipo eléctrico médico.
- Comprobación de equipo eléctrico trifásico.
- Comprobación de equipo eléctrico de soldadura.
- Comprobación de cuadros portátiles con interruptores PRCD integrados.
- Comprobación de cables de extensión con interruptores PRCD integrados.

DATOS TÉCNICOS

Continuidad / Resistencia de tierra protectora Continuidad 200mA, (10 A, 25 A, solo en los modelos: MI 3360 25 A, MI 3360 M, MI 3360 F)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
R	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	\pm (2 % de lectura + 2 D)
	20,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	\pm 3 % de lectura
	100,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	\pm 5 % de lectura
	200 Ω ... 999 Ω	1 Ω	Indicativo

Resistencia de aislamiento (Riso, Riso-S) Resistencia de aislamiento, Resistencia de aislamiento -S (250 V, 500 V)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Riso	0,00 M Ω ... 19,99 M Ω	0,01 M Ω	\pm (3 % de lectura + 2 D)
Riso-S	20,0 M Ω ... 99,9 M Ω	0,1 M Ω	\pm 5 % de lectura
	100,0 M Ω ... 199,9 M Ω	0,1 M Ω	\pm 10 % de lectura

Corriente de fuga de sustitución (Isub, Isub-S) Tensión en circuito abierto (230V CA, 110V CA)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Isub	0,00 mA ... 1,99 mA	0,01 mA	\pm (3 % de lectura + 3 D)
Isub-S	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	\pm 5 % de lectura

Corriente de fuga diferencial

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Idiff	0,000 mA ... 1,999 mA	1 μ A	\pm (3 % de lectura + 3 D)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	\pm 5 % de lectura

Corriente de fuga de PE

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Ipe	0,000 mA ... 1,999 mA	1 μ A	\pm (3 % de lectura + 3 D)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	\pm 5 % de lectura

Corriente de fuga de contacto

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Itou	0,000 mA ... 1,999 mA	1 μ A	\pm (3 % de lectura + 3 D)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	\pm 5 % de lectura

Potencia (activa) @ Idiff / Ipe / Itou

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
P	0 W ... 999 W	1 W	\pm (5 % de lectura + 5 D)
	1,00 kW ... 3,70 kW	10 W	\pm 5 % de lectura

**Potencia
Potencia (activa)**

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
P	0 W ... 999 W	1 W	\pm (5 % de lectura + 5 D)
	1,00 kW ... 3,70 kW	10 W	\pm 5 % de lectura

Potencia (aparente)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
S	0 VA ... 999 VA	1 VA	\pm (5 % de lectura + 5 D)
	1,00 kVA ... 3,70 kVA	10 VA	\pm 5 % de lectura

Potencia (reactiva)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Q	\pm (0 VAr ... 999) VAr	1 VAr	\pm (5 % de lectura + 5 D)
	\pm (1,00 kVAr ... 3,70) kVAr	10 VAr	\pm 5 % de lectura

Factor de potencia

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
PF	0.00i ... 1.00i	0.01	\pm (5 % de lectura + 5 D)
	0.00c ... 1.00c		

Distorsión armónica total (tensión)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
THDU	0,0 % ... 99,9 %	0,1 %	\pm (5 % de lectura + 5 D)

Distorsión armónica total (corriente)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
THDI	0,0 A ... 16,00 A	0,01 A	\pm (3 % de lectura + 5 D)

Cos Fi

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Cos Fi	0.00i ... 1.00i 0.00c ... 1.00c	0.01	± (5 % de lectura + 5 D)

Corriente

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
I	0,00 A ... 16,00 A	0,01 A	± (3 % de lectura + 5 D)

Tensión

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
U	0,0 V ... 199,9 V 200 V ... 264 V	0,1 V 1 V	± (3 % de lectura + 10 D) ±3 % de lectura

Prueba de (P)RCD (tipo de RCD: AC, A, F, B, B+), corriente de prueba (10 mA, 15 mA, 30 mA) / corriente de la prueba (100 mA, 300 mA con: A 1322, A 1422) Tiempo de disparo

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
t Δ N	0 ms ... 300 ms (999 ms*) (1/2xI Δ N) 0 ms ... 300 ms (I Δ N) 0 ms ... 40 ms (5xI Δ N)	1 ms 1 ms 1 ms	±3 ms ±3 ms ±3 ms

*De acuerdo con la normativa AS/NZS 3017

Corriente de disparo

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
I Δ	0.2xI Δ N ... 2.2xI Δ N	0.05xI Δ N	±0.1xI Δ N

Tensión de contacto (solo prueba de RCD)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Uc	0,0 V ... 19,9 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V 0,1 V	(-0 % / +15 %) de lectura 10 D (-0 % / +15 %) de lectura

Pruebas de PRCD adicionales Conductor de PE (tipo = 2 polos, 3 polos, S -3 polos)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Riso	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	± (2 % de lectura + 2 D)
Riso-S	20,0 Ω ... 99,9 Ω 100,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 999 Ω	0,1 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±3 % de lectura ±5 % de lectura Indicativo

Conductor de PE (tipo = K/ Di (varistor)). Se aplica tensión entre las conexiones de PE del PRCD-K. Se indica PASA si se dispara el PRCD.

PRCD con conductor abierto, la tensión de red se aplica a la toma de prueba de la red. Desconexión de las conexiones L, N y PE desde el interior del instrumento. Se indica PASA si se dispara el PRCD.

Prueba de la sonda PE del PRCD, la tensión de red se aplica a la toma de prueba de la red. Un voltaje seguro lo suficientemente alto para activar el circuito de protección en el PRCD se aplica al terminal P/S.

Polaridad: tensión de prueba (normal) < 50 V / Tensión de prueba (activa) tensión de red

Corriente de la pinza: corriente RMS con pinza amperimétrica 1000:1.

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
I	0,10 mA ... 9,99 mA	0,01 mA	± (5 % de lectura + 10 dígitos)
I _{diff}	10,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	± (5 % de lectura + 5 dígitos)
I _{pe}	100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 9,99 A 10,0 A ... 24,9 A	1 mA 0,01 A 0,1 A	± (5 % de lectura + 5 dígitos) ±(5 % de lectura + 5 dígitos) ±(5 % de lectura + 5 dígitos)

No se considera el transformador de corriente.

No se considera el rango de frecuencia de la pinza amperimétrica.

Prueba flash (1500V, 3000V), corriente CA (aparente)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
I	0,00 mA ... 2,50 mA	0,01 mA	*(5 % de lectura + 5 D)

Tensión de circuito abierto: 1500 V, 3000 V (-0/+ 5%) @ 115 V, 230 V / Corriente de cortocircuito: < 3,5 mA

Riso 500 V Equipo médico

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Riso	0,00 M Ω ... 19,99 M Ω 20,0 M Ω ... 199,9 M Ω	0,01 M Ω 0,1 M Ω	± (3 % de lectura + 2 D) ±5 % de lectura

Tensión de salida

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
U _m	0 V ... 600 V	1 V	± (3 % de lectura + 2 D)

Corriente de fuga del equipo: Equipo médico (directa, diferencial, alterna)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
leq	0,000 mA ... 1,999 mA	1 µA	± (3 % de lectura + 3 D)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (5 % de lectura)

Ulpe (directa, diferencial, alterna)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Ulpe	0 V ... 299 V	1 V	± (2 % de lectura + 2 D)

Potencia (directa, diferencial)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
P	0 W ... 999 W	1 W	± (5 % de lectura + 5 D)
	1,00 kW ... 3,70 kW	10 W	± 5 % de lectura

Corriente de fuga de piezas aplicadas: Equipo médico (directa, alterna)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
lap	0,000 mA ... 1,999 mA	1 µA	± (3 % de lectura + 3 D)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (5 % de lectura)

Uap (directa, alterna)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Uap	0 V ... 299 V	1 V	± (2 % de lectura + 2 D)

Potencia (directa)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
P	0 W ... 999 W	1 W	± (5 % de lectura + 5 D)
	1,00 kW ... 3,70 kW	10 W	± 5 % de lectura

Corriente de contacto (equipo médico)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Itou	0,000 mA ... 1,999 mA	1 µA	± (3 % de lectura + 3 D)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (5 % de lectura)

Ulpe (directa)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Ulpe	0 V ... 299 V	1 V	± (2 % de lectura + 2 D)

Potencia (directa)

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
P	0 W ... 999 W	1 W	± (5 % de lectura + 5 D)
	1,00 kW ... 3,70 kW	10 W	± 5 % de lectura

Mediciones de equipos de soldadura eléctrico según IEC/EN 60974-4 (Equipo de soldadura), opcional con A 1422**Resistencia de aislamiento Riso (Equipo de soldadura)****Fuga del circuito de soldadura (fuga W-PE) (Equipo de soldadura)****Fuga primaria (Idiff) (Equipo de soldadura)****Tensión sin carga (Equipo de soldadura)****DATOS GENERALES****Alimentación de corriente**

Tensión de suministro, frecuencia	110 V / 230 V CA, 50 Hz / 60 Hz
Carga máx.	10 A continua, 16 A duración corta, 1,5 kW motor
Categoría de sobretensión de la alimentación de corriente	CAT II / 300 V
Altitud	≤ 2000 m

Categorías de medición

Instrumento:	Cat II / 300 V
Toma de prueba:	Cat II / 300 V
Cable de prueba de la clavija:	Cat II / 300 V

Clasificación de protección

Grado de protección	IP 40 / IP 20 (clavija de prueba de la alimentación)
Pantalla	A color TFT, 4,3 pulgadas, 480 x 272 píxeles
Pantalla táctil	Capacitiva

Comunicación

Memoria	Depende del tamaño de la tarjeta microSD
Interfaces RS232	2
USB 2.0	USB tipo B estándar
Bluetooth	Clase 2
Dimensiones (a×h×p):	31 cm × 13 cm × 25 cm
Peso	6,1 kg

Condiciones de funcionamiento

Rango de temperatura de trabajo:	0 °C ... +40 °C
Humedad relativa máxima:	85 % HR (0 °C ... 40 °C), sin condensación

INSTRUMENTOS COMPATIBLES

Debido a las diferencias en las normativas internacionales relativas a comprobación, cada vez es más importante para los fabricantes asegurarse de que sus productos son seguros para el consumidor y la industria. Dependiendo de la finalidad de uso, Metrel ofrece diferentes juegos de comprobadores con accesorios.

Función de medición	MI 3360	MI 3360 25A	MI 3360 M	MI 3360 F
Inspecciones visuales	•	•	•	•
Prueba de fusible	•	•	•	•
Continuidad // Resistencia de tierra protectora 200 mA	•	•	•	•
Continuidad // Resistencia de tierra protectora 10 A, 25 A		•	•	•
Resistencia de aislamiento (Riso, Riso-S),	•	•	•	•
Corriente de fuga de sustitución, corriente de fuga de sustitución - S	•	•	•	•
Corriente de fuga diferencial	•	•	•	•
Corriente de fuga de PE	•	•	•	•
Corriente de fuga de contacto	•	•	•	•
Polaridad / Prueba de polaridad activa	•	•	•	•
Potencia (P, S, Q, PF, THDu, THDi, CosØ, I, U)	•	•	•	•
P-RCD, (2 polos, 3 polos, K/ Di (varistor), S -3 polos)	•	•	•	•
Prueba con sonda PE de PRCD, prueba con conductor abierto, prueba con conductor PE	•	•	•	•
Prueba RCD (tipo A, AC, B, B+, F)	•	•	•	•
Prueba flash (1500 V, 3000 V)				•
Resistencia de aislamiento, IEC/EN 62353			•	
Corriente de fuga de contacto, IEC/EN 62353			•	
Fuga de equipo (directa, diferencial, alterna), IEC/EN 62353			•	
Fuga de piezas aplicadas (directa, alterna), IEC/EN 62353			•	
Resistencia de aislamiento (opcional con A 1422), IEC/EN 60974-4	•	•	•	•
Fuga del circuito de soldadura (opcional con A 1422), IEC/EN 60974-4	•	•	•	•
Fuga primaria (opcional con A 1422), IEC/EN 60974-4	•	•	•	•
Tensión sin carga (opcional con A 1422), IEC/EN 60974-4	•	•	•	•
Pinza amperimétrica (opcional con A 1579)	•	•	•	•

Notas:

- en combinación con accesorios opcionales,
- IEC/EN 60974-4** mediciones compatibles solo con adaptador trifásico A 1422
- Fuga de corriente de la pinza** mediciones compatibles solo con pinzas opcionales A 1579

¿POR QUÉ DISPOSITIVOS PORTÁTILES PARA LAS PRUEBAS?

Cada vez es más necesario comprobar tanto dispositivos portátiles como fijos, ya que cada vez contamos con más dispositivos como unidades de aire acondicionado, secadores de mano, calefactores eléctricos y muchos otros similares. Pero, debido al uso frecuente, los riesgos de fallos mecánicos y eléctricos se incrementan. La legislación actual establece, por tanto, que todos los dispositivos destinados a uso público se comprueben periódicamente para determinar su seguridad. Si están dañados, pueden causar fuego e incluso la muerte por electrocución.

Hemos diseñado cuatro modelos diferentes de nuestro MI 3360 OmegaGT XA para diferentes aplicaciones de comprobación y mayor flexibilidad para el usuario.





JUEGO ESTÁNDAR

MI 3360

- Instrumento MI 3360 (25A, M, F) OmegaGT XA
- Bolsa para accesorios
- Bolígrafo Smartball para pantalla táctil.
- Sonda de prueba flash (solo con MI 3360 F)
- Punta de cocodrilo, roja (solo con MI 3360 F)
- Punta de cocodrilo, negra
- Cable de prueba IEC, 2 m
- Cable de prueba, negro
- Punta de prueba, negro
- Cable de alimentación
- Cable USB
- Certificado de calibración
- Manual de instrucciones abreviado
- CD con manual de instrucciones (versión completa)
- Software para PC Metrel ES Manager BÁSICO*

*Puede descargar totalmente gratis el programa Metrel ES Manager del servidor web de Metrel. Licencia.

El **MI 3360 OmegaGT XA** se ha diseñado para aquellos casos en que son necesarias comprobaciones que no exigen comprobaciones robustas de continuidad, como instituciones públicas, hoteles, colegios, etc. donde los dispositivos eléctricos utilizados son principalmente de las clases de protección I, II y III. Pero, a pesar de la funcionalidad limitada, el instrumento es compatible con adaptadores trifásicos (opcionales).

El **MI 3360 25A OmegaGT XA** se ha diseñado para situaciones en las que son necesarios comprobadores más completos como obras, fábricas, servicios de alquiler de maquinaria, etc., en que los dispositivos están sometidos a mayores cargas mecánicas y eléctricas y requieren, por tanto, una mayor comprobación de la continuidad. Además de los habituales 200 mA, el instrumento también permite comprobaciones de la continuidad de 10 A y 25 A.

El **MI 3360 M OmegaGT XA** se ha diseñado para la comprobación de dispositivos médicos, ya que todas las pruebas compatibles cumplen con la IEC/EN 62353. Se ha prestado especial atención a la comprobación precisa la corriente de fuga.

El **MI 3360 F OmegaGT XA** se ha diseñado para comprobar dispositivos portátiles tras la reparación o el mantenimiento con pruebas de alta tensión con 1500 V o 3000 V para mayor seguridad.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Pruebas individuales.
- AUTOSEQUENCE®.
- Evaluación PASA/NO PASA automática.
- Impresión de informes de pruebas.
- Tarjeta de memoria de 8 GB para guardar datos de pruebas.
- Impresión de etiquetas.
- Lectura de QR y códigos de barras.
- Uso de la app aMESM para Android de lectura de códigos QR.
- Comprobación de PRCD.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Pruebas individuales.
- AUTOSEQUENCE®.
- Evaluación PASA/NO PASA automática.
- Impresión de informes de pruebas.
- Tarjeta de memoria de 8 GB para guardar datos de pruebas.
- Impresión de etiquetas (puerto serie o Bluetooth).
- Lectura de QR y códigos de barras (puerto serie o Bluetooth).
- Comprobación de dispositivos trifásicos con A 1322 / A 1422.
- Comprobación de alargadores trifásicos.
- Comprobación de PRCD.
- Comprobación del equipo de soldadura (A 1422) según establece la IEC/EN 60974-4 (opcional).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Pruebas individuales.
- AUTOSEQUENCE®.
- Evaluación PASA/NO PASA automática.
- Impresión de informes de pruebas.
- Tarjeta de memoria de 8 GB para guardar datos de pruebas.
- Impresión de etiquetas (puerto serie o Bluetooth).
- Lectura de QR y códigos de barras (puerto serie o Bluetooth).
- Comprobación de dispositivos médicos eléctricos siguiendo la normativa IEC/EN 62353.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Pruebas individuales.
- AUTOSEQUENCE®.
- Evaluación PASA/NO PASA automática.
- Impresión de informes de pruebas.
- Tarjeta de memoria de 8 GB para guardar datos de pruebas.
- Impresión de etiquetas (impresora de puerto serie).
- Lectura de códigos QR y de barras (lector de puerto serie).
- Comprobación de dispositivos eléctricos en servicio.

Comprobadores PAT MI 3309 BT DeltaGT



El MI 3309 BT DeltaGT es un equipo multifunción con alimentación tanto a pilas como a la red eléctrica diseñado para realizar mediciones para comprobar la seguridad eléctrica de equipos eléctricos portátiles. La gran pantalla LCD con retroiluminación, los dos indicadores LED PASA / NO PASA y las pantallas de AYUDA para cada medición facilitan y simplifican el manejo del equipo. Se pueden almacenar hasta 1500 resultados de pruebas con sus parámetros en la memoria interna del equipo y descargarlos después al PC con el software PATLink PRO y PATLink PRO Plus para la posterior manipulación de los datos y creación de informes de prueba.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Inspección funcional y visual;
- Resistencia de la conexión de tierra;
- Resistencia de aislamiento;
- Resistencia de aislamiento de partes conductoras accesibles aisladas;
- Corriente de fuga de sustitución;
- Corriente de fuga de sustitución de partes conductoras accesibles aisladas;
- Prueba de corriente de fuga diferencial.
- Prueba de corriente de fuga de contacto
- Comprobación RCD y RCD portátil, tipo (K, S);
- Prueba de tensión;
- Prueba de polaridad de cables IEC;
- Corrientes de fuga y de carga con pinza amperimétrica;
- Medidor de tensión TRMS.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Autosecuencias:** autosecuencias preprogramables compatibles con VDE, hasta 50 autosecuencias personalizadas y autotests con códigos de barras que agilizan la comprobación y garantizan la realización de todas las pruebas.
- **Alimentación dual:** el equipo puede recibir alimentación de la red o de las pilas.
- **PASA / NO PASA:** grandes luces verde y roja a ambos lados de la pantalla LCD, que

indican si el resultado de la prueba PASA / NO PASA.

- **Comprobación de aparatos fijos:** las entradas adicionales y los accesorios opcionales permiten la comprobación de aparatos instalados fijos.
- **Lectura y comprobación:** el sistema opcional de códigos QR o códigos de barras y la impresión de etiquetas de código de barras o códigos QR de PASA / NO PASA agilizan y simplifican la repetición de las comprobaciones.
- **RFID:** posibilidad de utilizar el avanzado sistema de identificación RFID.
- **Comprobación RCD:** el equipo permite la comprobación de parámetros de RCD y RCD portátiles.
- **Memoria:** la extensa memoria flash permite almacenar hasta 1500 resultados de pruebas y parámetros para su posterior descarga a PC.
- **Cargador integrado y pilas recargables:** el equipo cuenta con un circuito de carga integrado y se suministra con un juego de pilas NiMH recargables.
- **Bluetooth:** permite la comunicación con PC, impresoras y dispositivos Android.
- **Aplicación Android:** permite la gestión avanzada de datos, el uso de la cámara de smartphones para escanear códigos QR y códigos de barras.
- **Software para PC PATLink PRO** incluido en

el equipo estándar, permite la descarga, visualización e impresión de los resultados de las pruebas, así como la exportación de los datos a aplicaciones de hojas de cálculo.

- **Software para PC PATLink PRO Plus** permite el análisis avanzado de los resultados de las pruebas, la carga de autosecuencias preprogramadas personalizadas y la creación de informes de prueba profesionales.

APLICACIÓN

- Comprobación profesional de la seguridad PAT;
- Comprobación general de la seguridad PAT;
- Comprobación de la seguridad PAT después de una reparación.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- EN 61557;
- VDE 0404-1;
- VDE 0404-2;
- VDE 0701-0702;
- NEN 3140

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031;

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Continuidad PE (200 mA)	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	\pm (5 % de lectura + 3 dígitos) Indicación solo Indicación solo
Resistencia de aislamiento (250 VDC, 500 VDC)	0,00 M Ω ... 19,99 M Ω 20,0 M Ω ... 49,9 M Ω 50,0 M Ω ... 199,9 M Ω	0,01 M Ω 0,1 M Ω 0,1 M Ω	\pm (5 % de lectura + 3 dígitos) \pm (5 % de lectura + 3 dígitos) Indicación solo
Corriente de fuga de sustitución (30 VAC)	0,00 mA ... 9,99 mA 10,0 mA ... 20,0 mA	0,01 mA 0,1 mA	\pm (5 % de lectura + 3 dígitos) \pm (5 % de lectura + 3 dígitos)
Corriente de fuga de contacto	0,00 mA ... 7,00 mA	0,01 mA	\pm (10 % de lectura + 5 dígitos)
Corriente de fuga diferencial	0,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	\pm (5 % de lectura + 5 dígitos)
Prueba funcional: tensión aparente	0,00 kVA ... 4,00 kVA	0,01 kVA	\pm (5 % de lectura + 3 dígitos)
RCD y RCD portátil; tiempo de disparo ($I_{\Delta N}$ = 10 mA, 15 mA, 30 mA)	0 ms ... 300 ms ($1/2 \times I_{\Delta N}$) 0 ms ... 300 ms ($I_{\Delta N}$) 0 ms ... 40 ms ($5 \times I_{\Delta N}$)	0,1 ms 0,1 ms 0,1 ms	\pm 3 ms \pm 3 ms \pm 1 ms
Corriente con pinza	0,00 mA ... 9,99 mA 10,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 9,99 A 10,0 A ... 16,0 A	0,01 mA 0,1 mA 1 mA 0,01 A 0,1 A	\pm (5 % de lectura + 10 dígitos) \pm (5 % de lectura + 5 dígitos) \pm (5 % de lectura + 5 dígitos) \pm (5 % de lectura + 5 dígitos) \pm (5 % de lectura + 5 dígitos)
Tensión TRMS	80 V ... 300 V	1 V	\pm (2 % de lectura + 2 dígitos)
Prueba de polaridad	Tensión de prueba < 50 VAC		
Alimentación	6 x pilas recargables NiMH 1,2 V tipo AA; 230 V, 50 Hz / 60 Hz		
Categoría de sobretensión	CAT II / 300 V		
Puerto COM	RS232, USB y Bluetooth		
Dimensiones	140 x 80 x 230 mm		
Peso	1,2 kg		

KIT ESTÁNDAR

MI 3309

- Equipo MI 3309 BT DeltaGT
- Pequeña funda de transporte
- Cable IEC 2 m, 2 uds
- Cable de prueba, negro, verde, marrón, 1,5 m
- Cocodrilos, negro, verde, marrón
- Punta de prueba, negro, verde, marrón
- Software para PC PATLink PRO
- Cable RS232

- Cable USB
- Pilas recargables NiMH tipo AA 6 uds
- Manual de instrucciones en CD
- Manual de instrucciones abreviado
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3309

Comprobadores PAT MI 3311 GammaGT



El MI 3311 GammaGT es un equipo multifunción con alimentación a pilas diseñado para realizar mediciones para comprobar la seguridad eléctrica de equipos eléctricos portátiles. La gran pantalla LCD con retroiluminación, los dos indicadores LED PASA / NO PASA y las pantallas de AYUDA para cada medición facilitan y simplifican el manejo del equipo. Se pueden almacenar hasta 1500 resultados de pruebas con sus parámetros en la memoria interna del equipo y descargarlos después al PC para la posterior manipulación de los datos y la creación de informes de prueba. Su diseño ligero, las secuencias de prueba preprogramadas y personalizadas, los sistemas de códigos de barras, aplicación de teclado Android y RFID opcionales así como la unidad de calibración integrada hacen que el MI 3311 sea un equipo ideal para la comprobación profesional de la seguridad de grandes volúmenes de aparatos portátiles.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Prueba de continuidad con 200 mA;
- Resistencia de aislamiento;
- Resistencia de aislamiento de partes conductoras accesibles aisladas;
- Corriente de fuga de sustitución de partes conductoras accesibles aisladas;
- Prueba de polaridad de cables IEC;
- Tensión TRMS;
- Inspección funcional y visual.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Autosecuencias:** autosecuencias preprogramables compatibles con VDE, hasta 50 autosecuencias personalizadas y autotests con códigos de barras que agilizan la comprobación y garantizan la realización de todas las pruebas.
- **Casilla de verificación:** la unidad de calibración integrada calibra el equipo, y los resultados de la calibración se almacenan automáticamente en la memoria del equipo.
- **PASA / NO PASA:** las grandes luces LED verde y roja a ambos lados de la pantalla indican la evaluación PASA o NO PASA del resultado de la prueba.
- **Lectura y comprobación:** el sistema opcional de códigos QR o códigos de

barras y la impresión de etiquetas de código de barras o códigos QR de PASA / NO PASA agilizan y simplifican la repetición de las comprobaciones.

- **RFID:** posibilidad de utilizar el avanzado sistema de identificación RFID.
- **Fácil de utilizar:** la gran pantalla LCD, los dos indicadores LED PASA / NO PASA, las pantallas de ayuda y las advertencias facilitan mucho el manejo del equipo.
- **Multitarea:** el equipo realiza pruebas de continuidad, pruebas de aislamiento con 250 V y 500 V, mediciones de la corriente de fuga de sustitución, y pruebas de funcionamiento y de polaridad.
- **Memoria:** se pueden almacenar hasta 1500 resultados de pruebas con parámetros de medición en una memoria de dos niveles y descargarlos al PC con la ayuda del software PATLink PRO.
- **Cargador integrado y pilas recargables:** el equipo cuenta con un circuito de carga integrado y se suministra con un juego de pilas NiMH recargables.
- **Aplicación Android:** permite la gestión avanzada de datos, el uso de la cámara de smartphones para escanear códigos QR y códigos de barras.
- **Software para PC PATLink PRO:** permite la descarga, visualización e impresión de los resultados de las pruebas, así como la

exportación de los datos a aplicaciones de hojas de cálculo.

- **Software para PC PATLink PRO Plus:** permite el análisis avanzado de los resultados de las pruebas, la carga de autosecuencias preprogramadas personalizadas y la creación de informes de prueba profesionales.

APLICACIÓN

- Comprobación profesional PAT;
- Comprobación general PAT;
- Comprobación de la seguridad PAT después de una reparación.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- EN 61557;
- VDE 0404-1;
- VDE 0404-2;
- VDE 0701;
- VDE 0702;
- NEN 3140

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031;

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Continuidad PE (200 mA)	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	\pm (5 % de lectura + 3 dígitos) Indicación solo Indicación solo
Resistencia de aislamiento (250 VDC, 500 VDC)	0,00 M Ω ... 19,99 M Ω 20,0 M Ω ... 49,9 M Ω 50,0 M Ω ... 199,9 M Ω	0,01 M Ω 0,1 M Ω 0,1 M Ω	\pm (5 % de lectura + 3 dígitos) \pm (5 % de lectura + 3 dígitos) Indicación solo
Corriente de fuga de sustitución	0,00 mA ... 9,99 mA 10,0 mA ... 20,0 mA	0,01 mA 0,1 mA	\pm (5 % de lectura + 3 dígitos) \pm (5 % de lectura + 3 dígitos)
Tensión	0 V ... 300 V	1 V	\pm (2 % de lectura + 2 dígitos)
Prueba de polaridad	Tensión de prueba < 50 VAC		
Alimentación	6 x pilas recargables NiMH 1,2 V tipo AA		
Categoría de sobretensión	CAT II / 300 V		
Puerto COM	RS232, USB y Bluetooth (dongle opcional A 1436 BT)		
Dimensiones	140 x 80 x 230 mm		
Peso	0,86 kg		

KIT ESTÁNDAR

MI 3311

- Equipo GammaGT
- Pequeña funda de transporte
- Cable IEC, 2 m
- Punta de prueba, negro
- Cable de prueba, negro, 1,5 m
- Cocodrilo, negro
- Adaptador de alimentación

- Pilas recargables NiMH tipo AA 6 uds
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3311

Otros equipos / adaptadores / accesorios

A 1322 y A 1422 Adaptador activo trifásico



El adaptador de prueba multifunción A 1322 de Metrel está diseñado para solucionar problemas, así como para realizar comprobaciones periódicas en aparatos y máquinas trifásicos. Las funciones únicas como pruebas de polaridad activa, prueba de corriente de fuga diferencial y comprobación de RCD trifásicos hacen del Adaptador activo trifásico A 1322 un equipo ideal para aplicaciones avanzadas. El adaptador A 1322 está diseñado para su uso junto con el MI 3321 MultiservicerXA y el MI 3310/MI 3310 25A SigmaGT que permite realizar pruebas en máquinas de hasta 40 A. Varias tomas de prueba hacen de este equipo un comprobador ideal de cables alargadores industriales, incluso protegidos por RCD. El adaptador de prueba multifunción A 1422 dispone de soporte completo para comprobar equipamiento de soldadura de arco de acuerdo con la norma EN 60974-4 y VDE 0544-4.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Comprobación de tensión de circuito abierto de unidades de soldadura de arco según norma EN 60974-4 (solo A 1422).
- Puede llevar a cabo todo tipo de pruebas en aparatos eléctricos trifásicos, incluyendo prueba instantánea de fugas, potencia, polaridad, RCD y polaridad activa.
- Fácil conexión al comprobador PAT/ Machine con detección automática.
- Procedimientos de prueba sencillos, igual que la de los equipos monofásicos.
- Las secuencias de prueba para pruebas trifásicas se ajustan automáticamente, en base a códigos de prueba y tensiones de entrada.
- Incluye toma de prueba CEE 3-ph/32A 5 pines, CEE 3-PH/16A 5 pines y CEE 1-PH/16A 3 pines.
- El equipo se suministra completo con todos los accesorios necesarios para un fácil manejo y con un maletín robusto y resistente al agua.

APLICACIÓN

- Comprobación de equipamiento de soldadura de arco monofásico y trifásico (solo 1422);
- Comprobación de aparatos portátiles 3-PH profesionales;
- Comprobación de máquinas 3-PH profesionales;

NORMATIVAS

Funcionalidad

- EN 60974-4 (solo A 1422);
- VDE 0544-4 (solo A 1422);
- VDE 0404-1;
- VDE 0404-2;
- VDE 0701-0702;
- EN 60204-1 Ed.5;
- EN 60439;
- EN 61439-1;
- AS / NZS 3760;
- NEN 3140

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326-1

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-031;

KIT ESTÁNDAR

A 1322

- Adaptador trifásico activo
- Bolsa para accesorios
- Cable de conexión entre Adaptador y Equipo
- Cable de red trifásico 16 A macho / 32 A hembra, 5 pines, 2 m
- Cable RS232
- Manual de instrucciones, manual de instrucciones abreviado
- Certificado de calibración

A 1422

- Cable de prueba, 1,5 m (azul, rojo)
- Punta de prueba, (azul, rojo)



Imagen del kit MI 1422

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Corriente de fuga diferencial (230/400 VAC o 120/208 VAC)	0,00 mA ... 9,99 mA	0,01 mA	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
Prueba de tensión / funcional (230/400 VAC o 120/208 VAC)	0,00 kVA ... 24,29 kVA	0,01 kVA	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
Lectura de potencia activa	0,00 kW ... 24,29 kW	0,01 kW	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
Lectura de potencia reactiva	0,00 kVAr ... 24,29 kVAr	0,01 kVAr	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
Lectura del factor de potencia	0.00 ... 1.00	0.01	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
RCD trifásico / Prueba de corriente (10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA)	0 ms ... 300 ms (½ x IΔN, IΔN)	1 ms	±3 ms
Typo (AC, A, B)	0 ms ... 150 ms (2 x IΔN)	1 ms	±3 ms
	0 ms ... 40 ms (5 x IΔN)	1 ms	±3 ms
Lectura de corriente de disparo RCD portátil (PRCD tipo B)	0,2 x IΔN ... 2,2 x IΔN	0,05 x IΔN	±0,1 x IΔN
Alimentación	230 V ±10 %		
Categoría de sobretensión	CAT II / 300 V		
Clase de protección	I		
Puerto COM	RS232		
Dimensiones	335 x 160 x 335 mm		
Peso	7,2 kg		
A 1422 (solo)			
Corriente de fuga de circuito de soldadura; lectura de corriente de fuga primaria	0,00 mA ... 14,99 mA	0,01 mA	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
Sin lectura de tensión de carga; (pico AC o pico DC)	0,0 A ... 199,9 mA	0,1 A	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
(AC RMS)	0,0 A ... 139,9 mA	0,1 A	±(5 % de lectura + 5 dígitos)

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

A 1322 y A 1422	MI 3360	MI 3321	MI 3325
Resistencia de toma de tierra / continuidad 200 mA	•	•	•
Resistencia de toma de tierra / continuidad 4 A/10 A / 25 A	- / • ² / • ²	- / • / -	• / • / •
Continuidad (manual/automático)		•	
Resistencia de aislamiento	•	•	•
Resistencia de aislamiento - s.	•	•	•
Prueba de alta tensión	• ³	•	•
Impedancia de bucle y posible corriente de fallo		•	•
Tiempo de descarga		•	•
Tensión, frecuencia, campo rotatorio trifásico		•	•
Corriente de fuga de sustitución	•	•	•
Fuga de sustitución - s	•	•	•
Corriente de fuga diferencial	•	•	•
Fuga a PE	•		
Corriente de fuga diferencial trifásica	•	•	•
Corriente de fuga de contacto	•	•	•
Prueba de polaridad	•	•	•
Prueba de polaridad activa	•	•	•
Prueba de polaridad trifásica / prueba de polaridad activa trifásica	•	•	•
Prueba de corriente con pinza	•	•	•
Prueba P/RCD, tipo (AC, A, B)	•	•	•
Prueba P/RCD trifásica, tipo (AC, A, B)	•	•	•
Prueba de tensión / funcional	•	•	•
Prueba de tensión / funcional trifásica	•	•	•
A 1422 (solo)			
Prueba de continuidad (según norma IEC/ EN 60974-4)	•	•	•
Prueba de resistencia (según norma IEC/ EN 60974-4)	•	•	•
Corriente de fuga (según norma IEC/ EN 60974-4)	•	•	•
Sin tensión de carga (según norma IEC/ EN 60974-4)	•	•	•

² MI 3360 25 A, M, F solo

³ MI 3360 F solo

Aspectos importantes

Comprobación de la seguridad de máquinas y cuadros eléctricos

Más información sobre pruebas de seguridad en máquinas.

Las típicas situaciones de riesgo relacionadas con los equipos eléctricos son las siguientes:

- Fallos o averías en los equipos que pueden provocar una descarga eléctrica o incendio;
- Fallos o averías en los circuitos de control que pueden causar el mal funcionamiento de la máquina;
- Alteraciones o interrupciones en las fuentes de energía, así como fallos o averías en los circuitos de alimentación que provocan el mal funcionamiento de la máquina;
- Pérdida de continuidad en los circuitos que dependen del rodamiento o contacto y que causan el fallo de una función de seguridad;
- Averías eléctricas, ya sean externas a la instalación eléctrica o generadas de manera interna, y que provocan el mal funcionamiento de la máquina;
- Liberación de energía almacenada (eléctrica o mecánica), que genera una descarga eléctrica o un movimiento inesperado que, a su vez, puede causar lesiones;
- Ruido audible a niveles que causan problemas de salud a las personas;
- Temperaturas en la superficie que pueden causar lesiones.

Para verificar la seguridad eléctrica de las máquinas, es necesario realizar las medidas adecuadas:

- después de la colocación de la máquina;
- después de la instalación de la máquina;
- después de la actualización o cambio de máquina;
- y durante pruebas periódicas en la máquina.

Verificación de seguridad en máquinas

Según la norma IEC/EN 60204, Ed.5, la verificación de la seguridad eléctrica de las máquinas se realiza mediante procedimientos de inspección y mediciones:

- La inspección debe comprobar que el equipo eléctrico cumple con los requisitos de su documentación técnica
- Es necesario verificar que existe protección contra contactos indirectos mediante la desconexión automática.
- Prueba de resistencia de aislamiento;
- Prueba de alta tensión;
- Protección contra tensiones residuales;
- Pruebas de funcionamiento.

Seguridad - mediciones:

Reconocimiento visual

La inspección visual debe llevarse a cabo antes de cada prueba de seguridad eléctrica.

La inspección visual pone de manifiesto la mayoría de los fallos.

Debe llevarse a cabo una inspección visual exhaustiva antes de cada prueba de seguridad eléctrica.

Es necesario comprobar:

- Puntos de conexión del cableado. Especialmente, son importantes las conexiones de tierra PE.
- Tapas de protección y carcasas
- Las inscripciones y marcas relacionadas con la seguridad deberán ser claramente legibles.
- Distribución por cable, radios, aislamiento
- Interruptores, reguladores, lámparas, llaves
- Piezas sometidas a desgaste
- Dispositivos de protección eléctricos y mecánicos (barreras, interruptores, fusibles, alarmas)
- Aperturas, filtros
- Documentación técnica, instrucciones de uso disponibles
- La instalación del aparato debe realizarse de acuerdo con los manuales de usuario.
- Durante la inspección visual, deben determinarse los puntos de medición para las pruebas eléctricas

Compruebe que no hay signos de:

- Daños
- Contaminación, humedad, suciedad que pueda poner en peligro la seguridad
- Corrosión
- Sobrecalentamiento

Es necesario verificar que existe protección contra contactos indirectos mediante la desconexión automática.

Se trata de un paso de verificación muy complejo que siempre debe llevarse a cabo de alguna forma. La norma EC/EN 60204, Ed.5 permite la simplificación de los procedimientos de prueba teniendo en cuenta el estado de la máquina.

El estado de la máquina puede seleccionarse en función de:

- La condición del equipo (desmontado, montado completamente).
- La documentación técnica (disponibilidad de los informes de verificación existentes sobre cableado eléctrico de la máquina).
- Longitud de los conductores después de la instalación;
- Características de la tensión de entrada - impedancia de bucle.

El cuadro 9 de la norma EN/IEC 60204 describe el procedimiento para seleccionar el estado adecuado de la máquina y las características de la prueba.

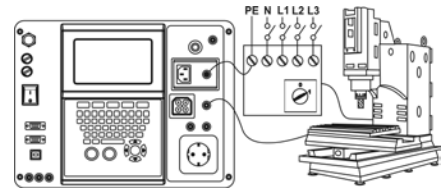
Después de conocer el estado de la máquina y las características de la prueba deberán definirse los límites para la continuidad y/o el test ZLOOP.

Prueba de continuidad

Esta prueba determina que el PE y las conexiones equipotenciales de la máquina ofrecen la resistencia adecuada que corresponde a sus dimensiones.

La intensidad de la corriente de prueba debe estar al menos entre 0,2 A y aproximadamente 10 A. Se prefieren corrientes más altas, especialmente para los valores de resistencia baja, es decir, grandes zonas transversales y/o menor longitud de los conductores.

Antes de realizar la prueba de continuidad, es necesario llevar a cabo una compensación de los cables de prueba para eliminar la influencia de su resistencia, así como la resistencia interna del equipo.

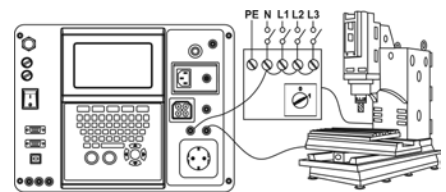


Prueba de continuidad

Prueba de resistencia de aislamiento

Esta prueba revela defectos causados por la contaminación, la humedad, el deterioro del metal de aislamiento, etc.

Se comprueba la resistencia de aislamiento entre los conductores activos y las partes metálicas accesibles (puesta a tierra y aislados).



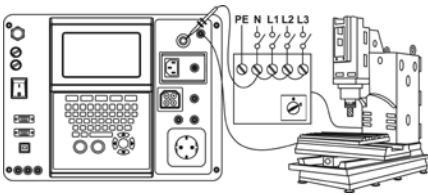
Prueba de resistencia de aislamiento

Los componentes y dispositivos que no sean adecuados para soportar la tensión de prueba deberán estar desconectados durante la prueba.

Deben utilizarse tensiones de prueba más bajas para equipos electrónicos sensibles y dispositivos de protección contra sobretensiones.

Prueba de resistencia a alta tensión

Esta prueba se utiliza para confirmar la integridad de los materiales de aislamiento. Durante el test, los materiales de aislamiento de la máquina se someten a unos niveles de tensión más altos que los utilizados durante su funcionamiento normal. Se aplica una fuente potente de alta tensión AC entre los terminales de entrada activo/neutro y la carcasa metálica de la máquina. En caso de que la corriente de fuga supere el límite predefinido, el equipo se dispara.



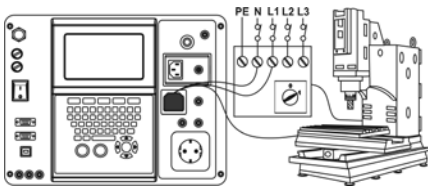
Prueba de resistencia a alta tensión

Los componentes y dispositivos que no sean adecuados para soportar la tensión de prueba deberán estar desconectados durante la prueba.

Los componentes y dispositivos que no sean adecuados para soportar la tensión de prueba deberán estar desconectados durante la medición.

Impedancia de bucle y posible corriente de fallo

El equipo mide la impedancia de bucle de fallo y calcula la corriente de pérdida prevista. Los resultados pueden compararse con los valores límite establecidos con base a un número de interruptores de protección seleccionados o RCD. La medición cumple con los requisitos de la norma EN 61557-3.



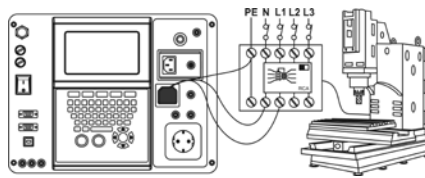
Prueba de impedancia de bucle

Comprobación RCD

Son necesarios varios tipos de pruebas y mediciones para la verificación de los RCD en máquinas protegidas por este mecanismo. Las mediciones cumplen la norma EN 61557-6.

Pueden realizarse las siguientes mediciones y pruebas:

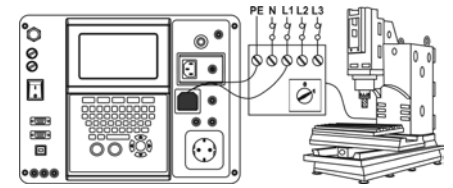
- Tensión de contacto,
- Tiempo de disparo,
- Corriente de disparo,
- Autocomprobación RDC.



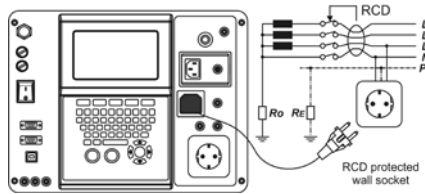
Prueba RCD en una máquina protegida por RCD

Las partes activas cuya tensión residual sea superior a 60 V después de que el suministro haya sido desconectado, deberán descargarse por debajo de los 60 V durante un periodo de 5 s después de la desconexión de la alimentación.

Para los enchufes o dispositivos similares con conductores expuestos (p.ej., varillas), al desconectarse deberán ser descargados por debajo de los 60 V durante 1 s después de la desconexión de la alimentación.



Prueba de tiempo de descarga



Prueba RCD en una instalación eléctrica

Prueba de funcionamiento

Esta prueba verifica si el aparato funciona correctamente.

Los siguientes elementos deben ser revisados mientras la máquina se encuentra en funcionamiento:




- Reguladores de temperatura, monitores;
- RCD y otros dispositivos de desconexión;
- Funcionamiento de dispositivos funcionales de desconexión;
- Funcionamiento de interruptores, lámparas, llaves;
- Piezas giratorias, motores, bombas;
- Consumo de energía, etc.

Tiempo de descarga

Cuando los condensadores grandes de una máquina se encuentran desconectados del suministro, a menudo queda una carga restante (residual) sobre los componentes internos de la máquina.

Comprobadores de máquinas y cuadros eléctricos

Guía de selección de comprobadores de máquinas y cuadros eléctricos

MEDICIONES	MI 3394 CE MultiTesterXA	MI 3321 MultiServicerXA	MI 3325 MultiServicerXD
			
MEDICIONES			
Prueba de resistencia 1000 VAC	•	•	•
Prueba de resistencia 1890 VAC	•	•	•
Prueba de resistencia 2200 VAC	•	•	•
Prueba de resistencia 100 ... 5100 VAC (500 VA)	•		• (250 VA)
Prueba de resistencia 500 ... 6000 VDC	•		
Continuidad 100 mA	•		
Continuidad 200 mA	•	•	•
Continuidad 4 A	•		•
Continuidad 10 A	•	•	•
Continuidad 25 A	•		•
Resistencia de aislamiento 50 VDC	•		•
Resistencia de aislamiento 100 VDC	•		•
Resistencia de aislamiento 250 VDC	•	•	•
Resistencia de aislamiento 500 VDC	•	•	•
Resistencia de aislamiento 1000 VDC	•		•
Corriente de fuga diferencial	•	•	•
Corriente de fuga de contacto	•	•	•
Corriente de fuga de sustitución	•	•	•
Tiempo de descarga	•	•	•
Medición de corriente de fuga con pinza opcional		•	•
Pruebas RCD, PRCD		•	•
Impedancia de línea		•	•
Impedancia de bucle		•	•
Medición de tensión	•	•	•
Medición de frecuencia		•	•
Indicación de rotación de fase		•	•
Prueba de polaridad polaridad (prueba cable IEC)		•	•
Prueba funcional (carga)	•	•	•
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES			
Evaluación PASA / NO PASA	•	•	•
Comprobación de alimentación de red	•	•	•
LCD gráfico / LCD color táctil	• / •	• / -	• / •
Ayuda gráfica en línea		•	•
Retroiluminación	•	•	•
Reloj en tiempo real	•	•	•
Teclado QWERTY	•	•	•
Autotest (organizador, pruebas programables)	•	•	•
Acceso directo códigos de barras autotest		•	•
Puertos de comunicación RS232 / USB / Bluetooth / Ethernet	• / • / • / •	• / • / - / -	• / • / • / •
"Test and tag" (lector de código de barras + impresora de etiquetas)		•	•
Descarga de datos a PC	•	•	•
Carga de proyectos desde PC al equipo	•	•	•
Tendencia (comparación)		•	
Número de posiciones de memoria	hasta 32 GB	6000	hasta (32GB)
ACCESORIOS ESTÁNDAR / OPCIONALES			
Lector de códigos de barras / RFID / NFC	Opcional / - / Opcional	Opcional / Opcional / -	Opcional / Opcional / Opcional
Impresora de etiquetas	Opcional	Opcional	Opcional
Impresora de recibos		Opcional	
Software para PC PATLink PRO		•	
Software para PC PATLink PRO Plus		Opcional	Opcional
Metrel ES Manager	•		•
DATOS GENERALES			
Alimentación	115 V / 230 V	115 V / 230 V	115 V / 230 V
Peso	17 kg	8,4 kg	13,3 Kg / 15,1 (con accesorios)
Dimensiones (mm)	435 x 155 x 292	345 x 160 x 335	420 x 235 x 250

Comprobadores de máquinas y cuadros eléctricos

Adaptador de montaje en bastidor

El MI 3394 CE MultiTesterXA es un comprobador GT prémium y, sin duda, el más avanzado de este tipo de productos en el mercado actual, ya que ofrece gran versatilidad en una variedad de aplicaciones de prueba. Esa adaptabilidad se materializa en la opción de utilizar el instrumento en un modo autónomo o montado en serie, parte de una línea de comprobación mayor. Muchos de nuestros clientes han expresado un gran interés en esta última opción, poniéndose en contacto con nosotros para que diseñáramos una solución de montaje adaptable a diferentes bastidores.



Para ellos, hemos diseñado dos adaptadores de montaje en bastidor para los bastidores cuadrados RITAL y que además son compatibles con un gran número de bastidores de terceros. El adaptador de montaje en bastidor para A 1584 MI 3394 CE MultiTesterXA le permite montar este instrumento, mientras que el adaptador de montaje en bastidor para adaptador A 1460 CE le permite poder colocar este accesorio tan útil cerca del instrumento y poder conectarlo por detrás.

A 1584 Adaptador de montaje en bastidor para MI 3394 CE MultiTesterXA

A 1586 Adaptador de montaje en bastidor para adaptador A 1460 CE



A 1584 es un adaptador de montaje para bastidores de 19 pulgadas diseñado para sujetar el MI 3394 CE MultiTesterXA. Este kit de productos incluye todos los componentes necesarios para instalar fácilmente todo el kit adaptador en los soportes cuadrados RITAL y en bastidores de terceros.

A 1586 es un adaptador de montaje para bastidores de 19 pulgadas que se ha diseñado para el nuevo adaptador EVSE A 1460 CE. Este kit de productos incluye todos los componentes necesarios para instalar fácilmente todo el kit adaptador en soportes de forma cuadrada RITAL y en bastidores de terceros.

Comprobadores de máquinas y cuadros eléctricos

MI 3394 CE MultiTesterXA



El MI 3394 CE MultiTesterXA es un equipo portátil diseñado para comprobar la seguridad eléctrica y la certificación CE de aparatos, máquinas y cuadros eléctricos durante la producción. El equipo se caracteriza por la gran gestión de datos que permite al usuario crear pruebas automáticas personalizadas con límites predefinidos, importar estructuras predefinidas incluyendo secuencias de prueba o proyectos completos desde el software para PC, además del potente organizador de memoria. El software para PC MES-Manager permite la carga de secuencias de prueba automáticas, proyectos, la descarga de resultados de prueba al PC, el almacenamiento automático de datos en archivo y la impresión de informes de prueba. Debido a las funciones de prueba seleccionadas, la construcción resistente y el software para PC incluido, el MI 3394 es el equipo perfecto para comprobar la seguridad eléctrica en los entornos más exigentes como laboratorios, líneas de producción automática o especializada.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Rigidez Dieléctrica, programada (AC/DC).
- Rigidez Dieléctrica, prueba de quemado (A 1560 opcional)
- Pruebas de continuidad.
- Medición de la resistencia de aislamiento.
- Corriente de fuga de sustitución.
- Corriente de fuga diferencial.
- Corriente de fuga de contacto.
- Corriente de fuga PE.
- Tiempo de descarga.
- Prueba funcional (potencia P/S/Q, tensión, corriente, cos fi, frecuencia, ThdU, ThdI, PF).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Gestión de datos:** Características del equipo en un único módulo de gestión de datos fácil de usar organizador de memoria de última generación.
- **Múltiples terminales de prueba:** diferentes terminales de prueba que permiten al usuario optar por la realización de pruebas individuales o

autosecuencias desde una toma de prueba.

- **MicroSD:** soporte para tarjeta de memoria microSD (de 8 GB suministrada con el equipo) hasta 32GB.
- **Pantalla de color:** Pantalla táctil LCD a color de 3,4".
- **Rigidez Dieléctrica:** Prueba de rigidez en AC (hasta 5.1kV y 500VA) y en DC (hasta 6kV)
- **Continuidad:** prueba de continuidad de 4 hilos con prueba de corriente seleccionable (0,2 A, 4 A, 10A, 25A) que permiten mediciones precisas.
- **Comunicación:** 4 puertos de comunicación RS232, USB, Ethernet y Bluetooth que permiten descargar, cargar y controlar a distancia el equipo.
- **Comprobación multisistema:** el equipo se puede utilizar en sistemas TT, TN, IT y 115 V.

APLICACIÓN

- Laboratorios,
- Líneas de producción automática,
- Talleres especializados.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC 60335 Aparatos electrodomésticos y análogos
- 61439 Conjuntos de cuadros eléctricos y control de baja tensión
- IEC 60598 Luminarias
- IEC 60950 Seguridad de información
- Equipo de tecnología
- IEC 61010 Requisitos de seguridad de equipos eléctricos
- VDE 0701-702 Inspección después de reparación, modificación de aparatos eléctricos. Inspección periódica de aparatos eléctricos. Requisitos generales de seguridad eléctrica.
- EN 50191 Colocación y funcionamiento de equipos eléctricos de prueba
- Seguridad de las máquinas IEC /EN 60204-1 - Equipamiento eléctrica de máquinas - Parte 1: Requerimientos generales

Compatibilidad electromagnética

- EN 61326-1

Seguridad

- EN 61010-1;
- EN 61010-2-030;
- EN 61010-031;
- EN 61557

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
HVAC, Programable HVAC, Tensión de salida, 100 V - 5100 V (flotante a tierra)			
- Comprobar tensión (AC)	0 ... 1999 V 2,00 ... 5.99 kV	1 V 10 V	± (3 % de lectura) ± (3 % de lectura)
- Corriente de prueba aparente capacitiva resistiva	0,0 ... 99,9 mA 0,0 mA ... 99,9 mA -99,9 mA ... 99,9 mA	0,1 mA 0,1 mA 0,1 mA	± (3 % de lectura + 3 dígitos) Indicativa Indicativa
- Tensión de cortocircuito	> 200 mA		
- Tensión de salida	500 V _{Amáx}		
HVDC, Programable HVDC, Tensión de salida, 500 V - 6000 V (flotante a tierra)			
- Tensión de prueba (DC)	0 ... 1999 V 2,00 ... 6.99 kV	1 V 10 V	± (3 % de lectura) ± (3 % de lectura)
- Corriente de prueba	0,01 ... 9,99 mA	0,01 mA	± (5 % de lectura + 3 dígitos)
Tiempo de descarga			
- t	0,0 ... 9,9 s	0,1 s	± (5 % de lectura + 3 dígitos)
- Up	0 ... 550 V	1 V	± (5 % de lectura + 3 dígitos)
Continuidad (0.2A, 4A, 10A, 25A)			
- R	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 99,9 Ω 100,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 999 Ω	0,01Ω 0,1Ω 0,1Ω 1 Ω	± (2 % de lectura + 2 dígitos) ± 3 % de lectura ± 5 % de lectura Indicativa
Resistencia de aislamiento (250 V, 500 V, 1000 V), Resistencia de aislamiento - S (250 V, 500 V, 1000 V)			
- Riso/Riso-s	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ	± (3 % de lectura + 2 dígitos) ± 10 % de lectura
- Tensión de salida	0 V ... 1200 V	1 V	± (3 % de lectura + 2 dígitos)
Resistencia de aislamiento (50 V, 100 V), Resistencia de aislamiento - S (50 V, 100 V)			
- Riso/Riso-s	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ	± (5 % de lectura + 2 dígitos) ± 20 % de lectura
- Tensión de salida	0 V ... 1200 V	1 V	± (3 % de lectura + 2 dígitos)
(tensión circuito abierto <50 V a.c.)			
- I _{sub} / I _{sub} s	0,00 mA ... 19,99 mA	10 μA	± (5 % de lectura + 3 dígitos)
Corriente de fuga diferencial			
- I _{diff}	0,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (3 % de lectura + 5 dígitos)
Corriente de fuga PE			
- I _{pe}	0,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (3 % de lectura + 3 dígitos)
Corriente de fuga de contacto			
- I _{to}	0,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (3 % de lectura + 3 dígitos)
Potencia			
- P	0 W ... 999 W 1,00 kW ... 3.70 kW	1 W 10 W	± (5 % de lectura + 5 dígitos) ± 5 % de lectura
- S	0 VA ... 999 VA 1,00 kVA ... 3,70 kVA	1 VA 10 VA	± (5 % de lectura + 5 dígitos) ± 5 % de lectura
- Q	±(0 ... 999) VAr ±(1,00 ... 3,70) kVAr	1 VAr 10 VAr	± (5 % de lectura + 5 dígitos)
- PF	0,00i ... 1.00i 0,00c ... 1.00c	0.01 0.01	± (5 % de lectura + 5 dígitos) ± (5 % de lectura + 5 dígitos)
- THDU	0.0% ... 99,9%	0,1%	± (5 % de lectura + 5 dígitos)
- THDI	0.0% ... 99,9%	0,1%	± (5 % de lectura + 5 dígitos)
- Cos fi	0,00i ... 1.00i 0,00c ... 1.00c	0.01 0.01	± (5 % de lectura + 5 dígitos) ± (5 % de lectura + 5 dígitos)
- U	0,1 V ... 199,9 V 200 V ... 264 V	0.1 1 V	± (3 % de lectura + 10 dígitos) ±(3 % de lectura)
- I	0,00 A ... 16,00 A	0.01	± (3 % de lectura + 5 dígitos)
Alimentación			
Categoría de sobretensión	110 V / 230 V AC, 50 Hz / 60 Hz		
Clase de protección	CAT II / 300 V, CAT II / 600 V (DISCH1 / DISCH2, solo)		
Salida alta tensión HV	I		
Puerto COM	5 kV a.c. / 6 kV d.c., doble aislamiento		
Dimensiones (ancho×alto×largo)	4 x RS232, 1 x USB, 1 x Ethernet, 1 x Bluetooth		
Peso	43.5 cm x 29.2 cm x 15.5 cm		
	17 kg		

Nota...Las especificaciones técnicas corresponden a HW 3 versión 1

KIT ESTÁNDAR

Kit MI 3394 Euro

- Equipo CE MultiTesterXA
- Pistola para pruebas en alta tensión con cable 2 m, 2 uds
- Cable de prueba de continuidad, 2,5 m, 2 uds
- Cable de prueba de continuidad, rojo, 1,5 m, 1 ud
- Cable de prueba de aislamiento, rojo, 2,5 m
- Cable de prueba de aislamiento, negro, 2,5 m
- Cocodrilos, negro, 2 uds
- Cocodrilos, rojo, 3 uds
- Cable de tiempo de descarga
- Cable de red

- Bolsa para accesorios
- Certificado de calibración
- Cable RS232
- Cable USB
- CD con manual de instrucciones (versión completa)
- Software para PC Metrel ES Manager

*Puede descargar totalmente gratis el programa Metrel ES Manager del servidor web de Metrel.



Imagen del kit MI 3394 EU

Comprobadores de máquinas y cuadros eléctricos MI 3394 CE MultiTesterXA CE de prueba y certificación

Comprobación y certificación CE



* Nota: El PC no forma parte del kit.

Debido a las diferencias en las normas de comprobación a nivel global, cada vez es más importante para los fabricantes garantizar que sus productos sean seguros para el consumidor y los mercados industriales.

NECESIDAD DE COMPROBACIÓN

La protección de los usuarios de daños frente a lesiones potencialmente mortales por electrocución como consecuencia de defectos de aislamiento o toma de tierra inadecuada resulta de vital importancia.

El nuevo CE MultiTesterXA, junto con el adaptador de prueba CE A 1460, proporciona una solución rápida y completa para la ejecución de pruebas automáticas mediante un único terminal de prueba. Esta solución está diseñada para comprobar la seguridad ecléctica y la certificación CE de aparatos, máquinas y cuadros eléctricos durante la producción.

Metrel ha diseñado y desarrollado tres modelos diferentes para abordar las diferentes pruebas y aplicaciones requeridas.

	MI 3394 KIT EU	MI 3394 KIT LINE	MI 3394 KIT ST	MI 3394 KIT LAB
ESTÁNDAR				
Equipo MI 3394 CE MultiTesterXA	•	•	•	•
Adaptador de prueba A 1460 CE		•		
Cable de prueba S 2073 alta tensión 5m, sin pistolas			•	
Adaptador Burn Link A 1560				•
Lector de códigos de barras A 1105		•		
Cománder de punta A 1511		•		
Pistola para pruebas en alta tensión con cable 2 m, 2 uds	•			•
Cable de prueba de continuidad, 2,5 m, 2 uds	•	•	•	•
Cable de prueba de continuidad, rojo, 1,5 m, 1 ud	•	•	•	•
Cable de prueba de aislamiento, rojo, 2,5 m	•	•	•	•
Cable de prueba de aislamiento, negro, 2,5 m	•	•	•	•
Cocodrilos, negro, 3 uds	•	•	•	•
Cocodrilos, rojo, 2 uds	•	•	•	•
Cable de tiempo de descarga	•	•	•	•
Cable de red	•	•	•	•
Bolsa para accesorios	•	•	•	•
Certificado de calibración	•	•	•	•
Cable RS232	•	•	•	•
Cable USB	•	•	•	•
Aislador USB A 1521		•		
CD con manual de instrucciones (versión completa)	•	•	•	•
Software para PC Metrel ES Manager	•	•	•	•
OPCIONAL				
Torre de 2 señales LED HW A 1496	•	•	•	•
Torre de 4 señales LED A 1497	•	•	•	•
Pedal remoto A 1495	•	•	•	•

El **kit LINE** es adecuado para la comprobación automática de equipamiento en líneas de producción. El MI 3394, en combinación con el A 1460, permite tener las manos libres durante la realización de las pruebas. El software Metrel ES Manager permite configurar procedimientos de prueba (secuencias) que se cargan en el comprobador y se utilizan para la comprobación automática. Las secuencias de prueba pueden iniciarse mediante el pedal remoto o el cománder de punta. Los límites de prueba predefinidos se utilizan para la evaluación del estado PASA / NO PASA, cuyos resultados se almacenan automáticamente en la tarjeta de memoria microSD. Se puede añadir un ID única del equipo comprobado mediante lector de código de barras durante el procedimiento de prueba.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Secuencias de prueba automáticas personalizadas mediante el software para PC Metrel ES Manager.
- Ejecución de secuencias de prueba mediante el adaptador de prueba A 1460 CE.
- Operación manos libres.
- Luces de aviso PASA / NO PASA.
- Entradas y salidas programables.
- Mensajes programables, pausas y diferentes comandos de flujo.
- Ejecución de todas las prueba mediante un único terminal de prueba.
- Tarjeta de memoria microSD (de 8 GB suministrada con el equipo).
- El A 1460 se suministra con un cuadro de fusibles que permite innumerables cambios de fusibles de protección.
- El A 1460 se suministra con terminales de prueba paralelos a la toma de prueba (que permiten al usuario enchufar un terminal de prueba personalizado).
- El cománder de prueba lleva una linterna LED y luces LED de PASA / NO PASA.
- Ejecución de comandos de prueba mediante el el botón de prueba del cománder de prueba.
- Lector de códigos de barras que permite la identificación de aparatos con código de barras.

El **kit ESTÁNDAR** se define en base a los requisitos típicos para producción más pequeña. La pantalla táctil intuitiva del equipo permite una fácil selección de las pruebas requeridas y los límites de prueba para una ejecución de prueba rápida. Los límites se emplean para la evaluación PASA / NO PASA, los de la prueba se pueden almacenar en diferentes niveles de estructura de memoria. El kit permite la ejecución de todas las pruebas individuales disponibles. De forma opcional, el usuario también puede escanear el código de barras para introducir la ID del equipo.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Creación de estructuras con pruebas dedicadas.
- Resultados de la prueba de evaluación PASA / NO PASA
- Ejecución de todas las pruebas individuales.
- Prueba de alta tensión programable (AC + DC)
- Prueba de continuidad de 4 hilos
- Adaptador burn link para la ejecución de la prueba de rotura de aislamiento.

El **kit LAB** está definido para cubrir los requisitos más frecuentes en laboratorios de prueba o departamento de I+D pruebas de tipo. Una de las pruebas más importantes que se realizan es la resistencia dieléctrica que puede ser destructiva o no destructiva. El MI 3394 soporta la ejecución de las dos. Para ejecutar la prueba de resistencia destructiva, se debe utilizar el Adaptador Burn Link (A 1560). El kit incluye un juego de pistolas de prueba profesionales de alta tensión para comprobar la seguridad de alta tensión AC + DC. El resto de las pruebas disponibles se puede realizar mediante diferentes terminales de prueba. Todos los datos de prueba se pueden almacenar en una tarjeta microSD de 8 GB.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Ejecución de todas las pruebas individuales.
- Prueba de alta tensión programable (AC + DC)
- Prueba de quemado de alta tensión, con corriente de fallo limitada.
- Prueba de continuidad de 4 hilos
- Resultados de la prueba de evaluación PASA / NO PASA
- Ejecución de auto-test mediante terminales del equipo.
- Tarjeta de memoria microSD (de 8 GB suministrada con el equipo).

Comprobadores de máquinas y cuadros eléctricos MI 3325 MultiServicerXD



El MI 3325 MultiServicerXD es un instrumento multifuncional destacado para diversas aplicaciones industriales en las que se requiere robustez y fiabilidad. El dispositivo se añade a la gama de instrumentos Metrel como el sucesor del MI 3321 MultiServicerXA. La nueva plataforma integrada del MI 3325 incluye pantalla táctil a color, un organizador de memoria avanzado con una tarjeta SD grande para almacenaje y las modernas AUTOSEQUENCE®.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Continuidad (2 W y 4 W), 0,2 A, 4 A, 10 A, 25 A + caída de tensión @ 10 A;
- CA AT, CA AT programable 100V - 5100V;
- Resistencia de aislamiento (Riso, Riso-S): 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V (cc);
- Corriente de subfuga (Isub, Isub-S) 110V c.a., 230 V c.a.;
- Zbucle – Fallos en la impedancia de bucle y posibles fallos de corriente (Ipsc, Ulpe, Uc(P));
- RCD de Z – Fallos en la impedancia de bucle y posibles fallos de corriente en sistemas con RCD (Ipsc, pe, Uc(P));
- Z line – Impedancia de la línea y posibles cortocircuitos (Ipsc, Uln);
- Prueba funcional (potencia P/S/Q, tensión, corriente, cos fi, frecuencia, ThdU, ThdI, PF);
- Corriente de fuga de contacto; comprobación de RCD; (RCD Uc, RCD t, RCD I);
- Corriente de fuga diferencial.
- Corriente de fuga de PE.
- Polaridad;
- Corriente de la pinza;
- Tensión, frecuencia, rotación de fases;
- Comprobación de varistores;
- Caídas de tensión;
- Tiempo de descarga.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Pantalla táctil a color de alta resolución**, 4,3 pulgadas, TFT.
- **Doble manipulación**: el teclado y la pantalla táctil permiten al usuario controlar el instrumento como desee.
- **AUTOSEQUENCE® predefinidas**: habilitar

al usuario la ejecución sencilla y rápida de la secuencia de pruebas para el dispositivo seleccionado.

- **Compatible con comprobación RCD**: todos los instrumentos son compatibles con comprobaciones de RCD tipo A, AC, B, B+ y F.
- **Comprobación del equipo de soldadura** (solo si se usa junto con A 1422): MultiServicerXD es compatible con comprobaciones de soldadura según la IEC/EN 60974-4.
- Inspecciones funcionales.
- Inspecciones visuales.
- Inspecciones personalizadas (visuales y funcionales).
- **Pantallas de ayuda incluidas** para consultar in situ.
- **Tablas de fusibles incorporadas** para la evaluación automática del resultado de la impedancia de línea/bucle.
- **Monitorización** de las 3 tensiones en tiempo real.
- **Alto potencial**: CA de alta tensión (5,1 kV @ 250VA).
- Continuidad: Prueba de continuidad de 4 hilos con corriente de prueba seleccionable (0,2 A, 4 A, 10 A, 25 A) que permite mediciones precisas.
- **Comunicación**: 4 RS232, USB, puertos de comunicación Ethernet y Bluetooth que permiten descargar, subir y el control remoto del instrumento.
- **Comprobación multisistema**: el instrumento se puede utilizar en sistemas de suministro TT, TN, IT y 115 V.
- Procedimiento de prueba automático de RCD (RCD AUTO).
- Procedimiento de prueba automático de

Impedancia (AUTO Z).

- Filtro de medición de acuerdo al grupo del área que se seleccione.
- **Memoria grande**: compatible con tarjetas de memoria microSD, tarjeta de 8 GB ya integrada en el instrumento, aunque puede expandirse a 32 GB.
- **Software para PC Metrel ES Manager**: permite la creación de estructuras de pruebas, AUTOSEQUENCE® definidas por el usuario, informes de pruebas profesionales y transferencia de datos para su archivado.

APLICACIÓN

Comprobación de seguridad:

- de maquinaria de fábricas;
- en la industria;
- periódica;
- de líneas de producción;
- de instrumentos portátiles;
- de equipos de soldadura por arco;
- de aparatos y dispositivos de control.

NORMATIVA

Funcionalidad:

- VDE 0701-702, código de práctica, AS/NZS 3760, IEC/EN 61439, IEC/EN 60204, IEC/EN 60974-4, EN 50191, IEC 62368-1.

Seguridad:

- EN 61010-1, EN 61010-2-030, EN 61010-031, EN 61010-2-032, EN 61557.

EMC

- EN 61326-1.

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango de medición	Resolución	Precisión
Continuidad 2 W, 4 W, corriente de prueba (0,2 A, 4 A, 10 A, 25 A)			
- R	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 99,9 Ω 100,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 0,1 Ω 1 Ω	± (2 % de lectura + 2 D) ± (3 % de lectura) ± (5 % de lectura) Indicativo
Caidas de tensión (Iout = 10 A)			
- ΔU	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 99,9 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω	± (2 % de lectura + 5 D) ± (3 % de lectura)
CA AT, CA AT programable, tensión de salida, * 100 V - 2500 V, ** 2510 V - 5100 V (flotante a tierra)			
- Tensión (CA)	0 V ... 1999 V 2,00 kV ... 5,99 kV	1 V 10 V	± (3 % de lectura) ± (3 % de lectura)
- Corriente, aparente	0,0 mA ... 49,9 mA**/99,9 mA*	0,1 mA	± (3 % de lectura + 3 D)
- Corriente, resistiva	0,0 mA ... 49,9 mA**/99,9 mA*	0,1 mA	Indicativo
- Corriente capacitiva	-49,9 mA ... 49,9 mA** -99,9 mA ... 99,9 mA*	0,1 mA 0,1 mA	Indicativo Indicativo
- Corriente de cortocircuito	> 200 mA		
- Tensión de salida	250 VA máx.		
Resistencia de aislamiento (250 V, 500 V), resistencia de aislamiento; - S (250 V, 500 V), Riso - PAT / Riso - Soldadura			
- Riso/Riso-s	0,08 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 0,1 MΩ	± (3 % de lectura + 2 D) ± (5 % de lectura) ± (10 % de lectura)
- Tensión de salida	0 V ... 600 V	1 V	± (3 % de lectura + 2 D)
Resistencia de aislamiento (500 V y 1000 V), instalación ISO			
- Riso	0,15 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200,0 MΩ ... 999 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	± (5 % de lectura + 3 D) ± (5 % de lectura) ± (10 % de lectura)
- Tensión de salida	0 V ... 1200 V	1 V	± (3 % de lectura + 3 D)
Resistencia de aislamiento (50 V, 100 V y 250 V), instalación según ISO			
- Riso	0,15 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 0,1 MΩ	± (5 % de lectura + 2 D) ± (10 % de lectura) ± (20 % de lectura)
- Tensión de salida	0 V ... 300 V	1 V	± (3 % de lectura + 3 D)
Rango de medición de acuerdo con EN 61557	0,15 MOhm ... 999 MOhm		
Fuga de sustitución (Isub, Isub-S), tensión de circuito abierto, 110 V c.a., 230 V c.a.			
- Isub	0,02 mA ... 1,99 mA	0,01 mA	± (3 % de lectura + 3 D)
- Isub s	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (5 % de lectura)
Corriente de fuga diferencial			
- Idiff	0,010 mA ... 1,999 mA 2,00 mA ... 19,99 mA	0,001 mA 0,01 mA	± (3 % de lectura + 10 D) ± (5 % de lectura)
Corriente de fuga de PE			
- Ipe	0,010 mA ... 1,999 mA 2,00 mA ... 19,99 mA	0,001 mA 0,01 mA	± (3 % de lectura + 3 D) ± (5 % de lectura)
Corriente de fuga de contacto			
- Itou	0,010 mA ... 1,999 mA 2,00 mA ... 19,99 mA	0,001 mA 0,01 mA	± (3 % de lectura + 3 D) ± (5 % de lectura)
Rango de funcionamiento (según EN 61557-16)	0,010 mA 19,99 mA		
Potencia			
- P (activo)	0,00 W ... 19,99 W 20,0 W ... 199,9 W 200 W ... 1999 W 2,00 kW ... 3,70 kW	0,01 W 0,1 W 1 W 10 W	± (5 % de lectura + 5 D) ± (5 % de lectura) ± (5 % de lectura) ± (5 % de lectura)
- S (aparente)	0,00 VA ... 19,99 VA 20,0 VA ... 199,9 VA 200 VA ... 1999 VA 2,00 kVA ... 3,70 kVA	0,01 VA 0,1 VA 1 VA 10 VA	± (5 % de lectura + 10 D) ± (5 % de lectura) ± (5 % de lectura) ± (5 % de lectura)
- Q (reactivo)	0,00 VAr ... 19,99 VAr 20,0 VAr ... 199,9 VAr 200 VAr ... 1999 VAr 2,00 kVAr ... 3,70 kVAr	0,01 VAr 0,1 VAr 1 VAr 10 VAr	± (5 % de lectura + 10 D) ± (5 % de lectura) ± (5 % de lectura) ± (5 % de lectura)
- PF	0,00 i ... 1,00 i 0,00 c ... 1,00 c	0,01 0,01	± (5 % de lectura + 5 D) ± (5 % de lectura + 5 D)
- THDU	0,0 % ... 99,9 %	0,1%	± (5 % de lectura + 5 D)
- THDI	0 mA ... 999 mA 1,00 A ... 16,00 A	1 mA 0,01 A	± (5 % de lectura + 5 D) ± (5 % de lectura)
- Cos Fi	0,00i ... 1,00i 0,00c ... 1,00c	0,01 0,01	± (5 % de lectura + 5 D)
- U	0,1 V ... 199,9 V 200 V ... 264 V	0,1 1 V	± (3 % de lectura + 10 D) ± (3 % de lectura)
- I	0 mA ... 999 mA 1,00 A ... 16,00 A	1 mA 0,01 A	± (3 % de lectura + 5 D) ± (3 % de lectura)

Comprobación de RCD/forma de corriente AC, A, F, B, B+/tipo de RCD (sin retardo, S con retardo, PRCD, PRCD-K, PRCD-S)

- I Δ - Corriente de disparo	0,2 xI Δ N ... 1,1 xI Δ N (tipo CA); 0,2 xI Δ N ... 1,5 xI Δ N (tipo A, I Δ N \geq 30 mA); 0,2 xI Δ N ... 2,2 xI Δ N (tipo A, I Δ N<30 mA); 0,2 xI Δ N ... 2,2 xI Δ N (tipo B)	0,05 xI Δ N	\pm 0,1 xI Δ N
- U c - Tensión de contacto	0,0 V ... 19,9 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V	(-0 % / +15 %) de lectura \pm 10 D (-0 % / +15 %) de lectura

UC I Δ N - Tensión de contacto

- U c I Δ	0,0 V ... 19,9 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V	(-0 % / +15 %) de lectura \pm 10 D (-0 % / +15 %) de lectura
- t Δ N -Tiempo de disparo	0,0 ms ... 40,0 ms 0,0 ms ... tiempo máx.* * Para consultar el tiempo máx. consulte el manual de usuario.	0,1 ms	\pm 1 ms \pm 3 ms

Tiempo de disparo

- t I Δ	0 ms ... 300 ms	1 ms	\pm 3 ms
----------------	-----------------	------	------------

Polaridad, tensión de prueba (normal) < 50 V/Tensión de corriente (activa), tensión de corriente

Consumo de potencia de dispositivos de prueba durante la prueba activa< 25 VA

Corriente de la pinza (corriente RMS verdadera con pinza de corriente 1000:1)

- I	0,00 mA ... 9,99 mA	0,01 mA	\pm (5 % de lectura + 10 D)
- Idiff	10,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	\pm (5 % de lectura + 5 D)
- Ipe	100 mA ... 999 mA	1 mA	
	1,00 A ... 9,99 A	0,01 A	
	10,0 A ... 24,9 A	0,1 A	

No se considera el transformador de corriente.

No se considera el rango de frecuencia de la pinza de corriente.

Tensión (monitor de tensión terminal en línea (10 ... 550 V) + rotación de fases)

- TRMS (14 ... 500 Hz) Uln, Ulpe, Unpe, U1pe, U2pe, U12, U13, U23	0 V ... 550 V	1 V	\pm (2 % de lectura + 2 D)
- Frecuencia	0,00 Hz ... 9,99 Hz 10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz	\pm (0,2 % de lectura + 1 D)

Comprobación de varistores

- Tensión de CC	0 V ... 1000 V	1 V	\pm (3 % de lectura + 3 D)
- Tensión de CA	0 V ... 625 V	1 V	Considerar la precisión de la tensión de CC

R bajo - Resistencia de conexión a tierra y conexión equipotencial

- R	0,16 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	\pm (3 % de lectura + 3 D) \pm (5 % de lectura) \pm (5 % de lectura)
Rango de medición de acuerdo con EN 61557	0,16 Ω ... 1999 Ω		
- R+,R-	0,0 Ω ... 199,9 Ω 200 Ω ... 1999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	\pm (5 % de lectura + 5 D) \pm (5 % de lectura + 5 D)

Tensión de circuito abierto
Medición de corriente
Compensación del cable de prueba
6,5 V CC ... 18 V CC
mín. 200 mA en la resistencia de carga de
2 Ω
hasta 5 Ω

Impedancia Zbucle, (L-PE, corriente de prueba @ 230 V ... 20 A (10 ms))

- Z - Error en la impedancia de bucle	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 k Ω ... 9,99 k Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	\pm (5 % de lectura + 5 D) \pm (10 % de lectura) \pm (10 % de lectura) \pm (10 % de lectura)
Rango de medición de acuerdo con EN 61557	0,12 Ω ... 9,99 k Ω		

Impedancia de las Z de RCD, L-PE

- Z - Zs de RCD	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 k Ω ... 9,99 k Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	\pm (5 % de lectura + 12 D) \pm (5 % de lectura + 12 D) \pm (10 % de lectura) \pm (10 % de lectura)
-----------------	--	--	--

La medición del rango según EN 61557 es 0,46 ohmios ... 9,99 kohmios para I t est = normal y 0,48 ohmios ... 9,99 kohmios para I t est = bajo.

- Ipsc - Error prospectivo en corriente	0,00 A ... 9,99 A 10,0 A ... 99,9 A 100 A ... 999 A 1,00 kA ... 9,99 kA 10,0 kA ... 23,0 kA	0,01 A 0,1 A 1 A 10 A 100 A	Considerar la precisión del error en la medición de la resistencia del bucle
- Ulpe - Tensión	0 V ... 550 V 20,0 V ... 99,9 V* * para función RCD de Z - Zs	1 V 0,1 V	\pm (2 % de lectura + 2 D)

Impedancia línea Z (L-L, L-N, corriente de prueba @ 230 V ... 20 A (10 ms))			
Impedancia de línea - Z	0,12 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	± (5 % de lectura + 5 D)
	10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	± (5 % de lectura + 5 D)
	100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	± 10 % de lectura
	1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	10 Ω	± 10 % de lectura
- Ipsc - Error prospectivo en corriente	0,00 A ... 0,99 A	0,01 A	Considerar precisión de la medición de la resistencia del de la línea
	1,0 A ... 99,9 A	0,1 A	
	100 A ... 999 A	1 A	
	1,00 kA ... 99,99 kA	10 A	
	100 kA ... 199 kA	1000 A	
- Uln - Tensión	0 V ... 550 V	1 V	± (2 % de lectura + 2 D)
Caída de tensión (Zref 0,00 Ω ... 19,99 Ω, corriente de prueba @ 230V ... 20A (10ms))			
-dU - Caídas de tensión	0,0 % ... 99,9 %	0,1 %	Considerar precisión de la medición de la resistencia del de la línea/s
Tiempo de descarga			
- t - Tiempo de descarga	0,0 s ... 10,0 s	0,1 s	± (5 % de lectura + 2 D)
- Up - Pico de tensión	0 V ... 550 V	1 V	± (5 % de lectura + 3 D)
Umbral de tensión: 34 V, 60 V, 120 V			

Datos generales	
Fuente de alimentación	110 V / 230 V CA, 50 Hz / 60 Hz
Consumo de potencia máx.	300 VA (sin carga en la toma de prueba de la alimentación)
Carga máx.	10 A continua, 16 A corta duración, motor de 1,5 kW
Categorías de medición	
Toma de prueba de la alimentación, toma de prueba IEC	CAT II / 300V
Toma de prueba TC1 (C1,C2,P1,P2,P)	CAT III / 300 V
Clasificación de protección	
Grado de protección	IP 54 (carcasa cerrada), IP 40 (carcasa abierta), IP 20 (toma de corriente)
Comunicación	
Memoria	Depende del tamaño de la tarjeta microSD
Interfaces RS232	Dos puertos DB9 (RS 232-1(PC), RS 232-2)
ENTRADAS/SALIDAS	24 V máx (conector DB9, 2X)
USB 2.0	USB estándar tipo B
Bluetooth	Clase 2
Ethernet	IP dinámica (DHCP)
Pantalla	Pantalla a color TFT, 4,3 pulgadas, 480 x 272 píxeles
Dimensiones (L x A x H)	420 x 325 x 180 mm / 420 x 325 x 250 mm (con accesorios)
Peso	13,3 kg/15,1 kg (con accesorios)

KIT ESTÁNDAR

MI 3325

- Instrumento MultiServicerXD
- Cable de prueba de AT con sonda de prueba
- Cable de prueba de AT con cocodrilo
- Cable de alimentación
- Cable de prueba IEC
- Cable de prueba de tensión residual
- Cable de prueba de conectores
- Cable de prueba de 3 hilos, 3 m
- Cable de prueba de continuidad, 2,5 m, 2 uds
- Cable de prueba, rojo, 1,5 m
- Sonda de prueba, 4 uds (negro, rojo, verde, azul)

- Punta de cocodrilo, verde
- Punta de cocodrilo, azul
- Punta de cocodrilo, negro, 3 uds
- Punta de cocodrilo, rojo, 3 uds
- Certificado de calibración
- Cable RS232
- Cable USB
- CD con manual de instrucciones (versión completa)
- Software de PC Metrel ES Manager BASIC *
- Bolsa protectora para accesorios **












* Puede descargar totalmente gratis el programa Metrel ES Manager del servidor web de Metrel.

** Instalado en funda



Imagen del juego MI 3325

Guía de selección de accesorios PAT

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A 1322	A 1422	MI 3394	MI 3321	MI 3325
	A 1322	Adaptador trifásico activo	El adaptador de prueba multifunción A 1322 de Metrel está diseñado para solucionar problemas, así como para realizar comprobaciones periódicas en aparatos y máquinas trifásicos.	•						•	•
	A 1422	Adaptador Plus trifásico activo	El adaptador de prueba multifunción A 1422 de Metrel está diseñado para solucionar problemas, así como para realizar comprobaciones periódicas en aparatos y máquinas trifásicos y equipos de soldadura de arco.	•						•	•
	A 1584	Adaptador de montaje en bastidor MI 3394 CE MultiTesterXA	A 1584 es un adaptador de montaje para bastidores de 19 pulgadas diseñado para el MI 3394 CE MultiTesterXA. Este kit de productos incluye todos los componentes necesarios para instalar fácilmente todo el kit adaptador en soportes de forma cuadrada RITAL y en algunos bastidores de terceros.						•		
	A 1585	Adaptador de montaje en bastidor para MI 3325 MultiServicerXD	A 1585 es un adaptador de montaje para bastidores de 19 pulgadas diseñado para sujetar el MI 3325 MultiTesterXD. Este kit de productos incluye todos los componentes necesarios para instalar fácilmente todo el kit adaptador en soportes de forma cuadrada RITAL y en algunos bastidores de terceros.								•
	A 1586	Adaptador de montaje en bastidor para adaptador A 1460 CE	A 1586 es un adaptador de montaje para bastidores de 19 pulgadas que se ha diseñado para el nuevo adaptador EVSE A 1460 CE. Este kit de productos incluye todos los componentes necesarios para instalar fácilmente todo el kit adaptador en soportes de forma cuadrada RITAL y en bastidores de terceros.						• ¹		•
	A 1460	Adaptador CE	Proporciona una solución rápida y completa para la ejecución de pruebas automáticas mediante un único terminal de prueba, A 1511 2M5, incluido en el kit.						•		•
	A 1560	Adaptador Burn Link	Para realizar la prueba de rotura de aislamiento con corriente de rotura limitada "30mA"						•		
	A 1207	Adaptador trifásico	Adaptador trifásico para corriente de fuga de sustitución, resistencia de aislamiento y mediciones de continuidad de cargas eléctricas equipado con tomas 16A y 32A CEE 3P	•	•	•			•	•	•
	A 1556	Adaptador médico	Adaptador con varias sondas médicas para comprobación de todas las piezas aplicadas con una sola medición. El adaptador está diseñado para utilizarse con el modelo MI 3360 M.	•							
	A1610	Adaptador de pruebas de continuidad	Adaptador de pruebas de continuidad que permite la comprobación de punto a punto de continuidad de tierra con corriente de prueba de 10 y 25 A.	• ²					•	•	•
	A 1474	Adaptador de prueba 115 V	Adaptador de prueba 115 V para comprobar aparatos 115 V (disponible solo para modelos UK/NZ/AUS).	•							

• Opcional

•¹ Adaptador A 1460 CE solo

•² MI 3360 25A, MI 3360 M, MI 3360 F solo
























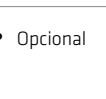


























Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A 1322	A 1422	MI 3394	MI 3321	MI 3325
	A 1316	Adaptador trifásico (16 A CEE-Schuko)	Adaptador trifásico para comprobar aparatos trifásicos.	•	•	•			•	•	•
	A 1317	Adaptador trifásico (32 A CEE-Schuko)	Adaptador trifásico para comprobar aparatos trifásicos.	•	•	•			•	•	•
	A 1110	Adaptador trifásico	Adaptador de prueba trifásico para la comprobación de la seguridad de instalaciones en tomas trifásicas de tipo 16 A 3CEE.							•	•
	A 1111 A 1215	Adaptador trifásico con conmutador	Adaptador trifásico con conmutador selector para la comprobación de la seguridad de instalaciones en tomas trifásicas de tipo 16 A 3CEE. El adaptador permite la conmutación fluida entre mediciones.							•	•
	A 1373	Cable de red trifásico / adaptador 32 A macho / 32 A hembra, 5 pines, 2 m	Adaptador de prueba trifásico para comprobar cables alargadores trifásicos en combinación con A 1322 / adaptador trifásico activo. Cable de alimentación trifásico para A 1322 / adaptador trifásico activo.				•	•			
	A 1375	Cable de red monofásico / adaptador 32 A macho / 16 A Schuko, 3 pines, 2 m	Cable de alimentación monofásico para A 1322 / adaptador trifásico activo.				•	•			
	A 1376	Adaptador trifásico 16 A macho / 16 A hembra, 5 pines, 2 m	Adaptador de prueba trifásico para comprobar cables alargadores trifásicos en combinación con A 1322 / adaptador trifásico activo.				•	•			
	A 1394	Adaptador monofásico 16 A macho / 16 A hembra, 3 pines, 2 m	Adaptador de prueba monofásico para comprobar cables alargadores monofásicos en combinación con A 1322 / adaptador trifásico activo.				•	•			
	A 1418	Adaptador monofásico 16 A, 3 pines hembra / 16 A Schuko macho, 2 m	Adaptador de prueba monofásico para comprobar cables alargadores monofásicos en combinación con A 1322 / adaptador trifásico activo.				•	•			
	A 1419	Adaptador monofásico 16 A 3 pines macho / 16 A Schuko hembra, 2 m	Adaptador de prueba monofásico para comprobar cables alargadores monofásicos en combinación con A 1322 / adaptador trifásico activo.				•	•			
	A 1423	Adaptador para equipos de soldadura, fi 14/CX20	Adaptador de prueba para medir corriente de fuga, aislamiento, toma de tierra y tensión sin carga en equipos de soldadura de arco.					•			
	A 1424	Adaptador para equipos de soldadura, fi 21/CX22						•			
	A 1425	Adaptador para equipos de soldadura, fi 21/CX25						•			

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A 1322	A 1422	MI 3394	MI 3321	MI 3325
	A 1283	Pinza de corriente de fuga aislada	Pinza amperimétrica con alta resolución para mediciones precisas de corriente de fuga.							•	
	A 1472	Pinza de corriente de fuga	Pinza amperimétrica con alta resolución para mediciones precisas de corriente de fuga.		•						
	A 1579	Pinza de corriente de fuga	Pinza amperimétrica con alta resolución para mediciones precisas de corriente de fuga.	•							•
	A 1388	Adaptador Schuko / Schuko	Adaptador para mediciones de corriente de fuga: para medir corriente de fuga diferencial, corriente de conductor de protección, corriente neutra y corriente de carga mediante la pinza de corriente de fuga. Todos los cables están separados.	•	•					•	•
	A 1389	Adaptador CEE 5-P 16A / CEE 5-P 16A	Adaptador para mediciones de corriente de fuga: para medir corriente de fuga diferencial, corriente de conductor de protección, corriente neutra y corriente de carga mediante la pinza de corriente de fuga. Todos los cables están separados.	•	•					•	•
	A 1390	Adaptador CEE 5-P 32A / CEE 5-P 32A	Adaptador para mediciones de corriente de fuga: para medir corriente de fuga diferencial, corriente de conductor de protección, corriente neutra y corriente de carga mediante la pinza de corriente de fuga. Todos los cables están separados.	•	•					•	•
	A 1421	Timbre externo	Señal acústica para medir la auto-continuidad.							•	
	A 1495	Pedal de control remoto	El pedal de control remoto se emplea para iniciar de forma segura y remota la prueba de aislamiento de alta tensión y también permite la operación manos libres del trabajador.							•	•
	A 1495 PL	PL Adaptador para pedal y lámparas de señalización	El adaptador es diseñado para permitir el uso del pedal remoto y las lámparas de señalización LED conectadas al instrumento.							•	•
	A 1511 2M5	Cománder de punta, 2,5 m	El cománder de punta funciona como control remoto para la ejecución de pruebas pasivas e incluye una linterna y luces LED de estado de PASA / NO PASA.							•	•
	A 1511 5M	Cománder de punta, 5 m								•	•
	A 1511 10M	Cománder de punta, 10 m								•	•
	A 1583	Escáner de QR / Código de barras (Bluetooth)	Escáner de QR / Código de barras para la identificación de los dispositivos etiquetados con código de barras.							•	•

• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A 1322	A 1422	MI 3394	MI 3321	MI 3325
	A 1497	Luz de aviso / torre de 4 señales LED con timbre	Torre de señal LED de color con timbre que indica de forma visual y acústica las pruebas en curso y sus condiciones.						•		•
	A 1496	Luz de aviso / torre de 2 señales LED de alta tensión	Las luces de aviso indican de forma visual la prueba de aislamiento de alta tensión en curso y avisan al usuario de las condiciones peligrosas de tensión.						•		•
	A 1499	Alimentación externa 24 V	Si la torre de LED se utiliza en combinación con el CE MultitesterXA, se debería emplear alimentación externa.						•		•
	A 1079	Cable de tiempo de descarga	Adaptador para medir el tiempo de descarga en componentes electrónicos internos.						•	•	•
	A 1060	Diversor de potencia para medir el tiempo de descarga	Diversor de potencia tipo T para medir el tiempo de descargar en máquinas y cuadros eléctricos.						•	•	•
	S 1058	Cable de prueba de continuidad, 2 x 10 m, 2 uds.	Cables alargadores de prueba para mediciones de continuidad.						•		•
	S 2073	Cable de prueba de alta tensión 5 m, sin pistolas	Cables alargadores de prueba de alta tensión para mediciones en grandes equipos eléctricos.						•	•	•
	A 1494 2M	Pistola de prueba de AT con cable de 2 m, azul	Sonda de prueba de seguridad de alta tensión para la comprobación manual en alta tensión. La punta de prueba está protegida por un tubo de teflon con resistencia al arco, y construido en tungsteno casi sin desgase lo cual asegura una larga durabilidad.						•	•	•
	A 1494 15M	Pistola de prueba de AT con cable de 15 m, azul							•	•	•
	A 1486 2M	Pistola de prueba de AT con cable de 2 m, roja	Sonda de prueba de seguridad de alta tensión para la comprobación manual en alta tensión. La punta de prueba está protegida por un tubo de teflon con resistencia al arco, y construido en tungsteno casi sin desgase lo cual asegura una larga durabilidad.						•	•	•
	A 1486 15M	Pistola de prueba de AT con cable de 15 m, roja							•	•	•
	S 2078 2M	Cables de prueba de alta tensión 2 m, con pistolas, 2 uds.	Cables de prueba de alta tensión con pistolas para mediciones en grandes equipos eléctricos.						•	•	•
	S 2078 15M	Cables de prueba de alta tensión 15 m, con pistolas, 2 uds.							•	•	•
	A 1593	Cocodrilo grande Kelvin de prueba	Cocodrilo grande Kelvin robusto para mediciones de resistencia precisas en grandes objetos.						•		•













• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A 1322	A 1422	MI 3394	MI 3321	MI 3325
	A 1595	Cocodrilo de prueba grande, negro	Cocodrilo grande robusto para mediciones de resistencia en grandes objetos.						•		•
	A 1596	Cocodrilo de prueba grande, rojo							•		•
	A 1639 RED-2M5 RED-5M RED-10M RED-15M	Cocodrilo rojo grande de AT con cable de AT y terminal de AT, 2.5 m	Cocodrilo de AT con cable para la mejor conexión con las diferentes superficies de contacto con una apertura de maxilar de 35 mm.						•		•
	A 1639 BLU-2M5 A 1639 BLU - 5M	Cocodrilo azul grande de AT con cable de AT y terminal de AT, 2.5 m	Cocodrilo de AT con cable para la mejor conexión con las diferentes superficies de contacto con una apertura de maxilar de 35 mm.						•		•
	A 1598	Adaptador de tensión residual	Adaptador trifásico para mediciones de tiempo de descarga en máquinas y cuadros eléctricos, equipado con una toma CEE 16A 3P.							•	•
	A 1599	Cable de tensión residual	Adaptador para mediciones de tiempo de descarga en máquinas y cuadros eléctricos.								•
	S 1072	Cable de prueba de continuidad con cocodrilo, 2 x 2,5 m, 2 uds	Cables alargadores de prueba con protección y cocodrilos para comprobar la continuidad con corrientes de prueba altas (10 A, 25 A).						•		•
	S 2012	Cable de prueba de continuidad, 10 m, 2 uds (rojo, negro)	Dos cables alargador de prueba para mediciones de continuidad.						•	•	•
	S 2025	Cable de prueba, 1,5 m, 2 uds (negro, rojo)	Cables de conexión para diferentes mediciones.						•	•	•
	A 1059	Adaptador de aislamiento y continuidad	Adaptador de enchufe monofásico 16 A CEE para mediciones de resistencia de aislamiento y continuidad.							•	
	A 1447	Adaptador alargador PRCD	Adaptador para comprobar PRCD-S/K, soportado HW4.							•	
	A 1153	Cable de prueba, negro, 20 m	Cable alargador de prueba para mediciones de tierra y continuidad.	•	•	•	•	•	•	•	•
	A 1154	Cable de prueba, negro, 4 m	Cable alargador de prueba para mediciones de tierra y continuidad.		•	•	•	•	•	•	•












• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A 1322	A 1422	MI 3394	MI 3321	MI 3325	
	A 1331	Cable de prueba con cocodrilo, negro, 1,5 m	Cable de prueba con cocodrilo para comprobación PAT.	•	•	•				•	•	
	A 1334	Cable IEC, 2 m	Cable IEC adicional para realizar prueba PRCD.		•					•	•	
	A 1341	Cable de prueba, verde, 1,5 m	Cable de prueba para comprobación de seguridad PAT.	•	•					•		
	A 1342	Cable de prueba, marrón, 1,5 m	Cable de prueba para comprobación de seguridad PAT.	•	•							
	A 1309	Cocodrilo, verde	El cocodrilo asegura el contacto permanente y seguro durante la medición de barras colectoras, fijación de tornillos, etc.	•	•					•	•	
	A 1310	Cocodrilo, azul								•	•	
	A 1297	Cocodrilo, marrón		•	•						•	
	A 1013	Cocodrilo, negro			•	•					•	•
	A 1064	Cocodrilo, rojo									•	•
	A 1062	Punta de prueba, verde	La punta de prueba con conexión de ϕ 4 mm es adecuada para realizar mediciones de tomas de red y en situaciones donde no existe toma schuko.	•	•					•	•	
	A 1015	Punta de prueba, azul									•	•
	A 1298	Punta de prueba, marrón		•	•						•	•
	A 1014	Punta de prueba, negro			•	•				•	•	•
	A 1016	Punta de prueba, rojo								•	•	•
	A 1268	Punta de prueba, tipo escobilla, 4 mm	La punta de prueba tipo escobilla garantiza un buen contacto galvánico al medir piezas giratorias, superficies planas, conexiones roscadas y similares. Equipado con conector estándar 4 mm.	•	•	•				•	•	
	A 1488	Impresora BT Able (funciona con batería o red).	La impresora soporta impresión de códigos de barras que contienen información completa del aparato y el estado del resultado PASA / NO PASA, o códigos QR que contienen información de los resultados previos, el estado de prueba y la secuencia de prueba utilizada anteriormente.	•	•	•						
	A 1489	Impresora de etiquetas Able, con cables de corriente y datos (funciona con batería o red).	La impresora soporta impresión de códigos de barras que contienen información completa del aparato y el estado del resultado PASA / NO PASA, o códigos QR que contienen información de los resultados previos, el estado de prueba y la secuencia de prueba utilizada anteriormente.	•	•	•						
	S 2062	Impresora de etiquetas BT (funciona con red eléctrica)	La impresora soporta impresión de códigos de barras que contienen información completa del aparato y el estado del resultado PASA / NO PASA,. La impresora soporta impresión de etiquetas sencillas, incluyendo el estado del resultado PASA / NO PASA, el nombre del dispositivo, el número identificador la información de usuario y la fecha de la prueba	•	•	•				•	•	
	A 1628	Rollo de etiquetas de repuesto para S 2062	Rollo de etiquetas de repuesto para S 2062, 45x90 mm (800 etiquetas por rollo).	•							•	











• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A 1322	A 1422	MI 3394	MI 3321	MI 3325
	A 1379	Papel para impresora A 1276	Papel de recibos térmico de repuesto para impresora A 1276.							•	
	A 1450	Rollo de etiquetas de repuesto para S 2062.	Rollo de etiquetas de repuesto para S 2062 (2500 etiquetas por rollo)	•	•	•			•	•	•
	A 1520	Etiquetas para impresora ABLE, (250 etiquetas por rollo)	Rollo de etiquetas de repuesto para impresora A 1488 y 1489, (250 etiquetas por rollo)	•	•						
	A 1105	Lector de códigos de barras	Lector de códigos de barras para identificar aparatos etiquetados con código de barras.	•	•	•			•	•	•
	A 1105 2D	Conexión RS232 de lector de códigos de barras 2D	Lector de códigos de barras 2D para identificación de dispositivos con códigos de barras	•					•		•
	A 1321	Lector de códigos de barras (Bluetooth)	Lector de códigos de barras para identificar aparatos etiquetados con código de barras.	•					•		•
	A 1545	Lector de códigos QR o de barras (Bluetooth)	Lector de códigos QR o de barras para dispositivos marcados con códigos de barras.	•					•		•
	A 1106	Etiquetas de códigos de barras, 1000 uds	Los aparatos se pueden marcar con etiquetas de códigos de barras para su fácil identificación.	•	•	•			•	•	•
	A 1107	Lector / grabador RFID	El lector / grabador RFID permite leer y cargar resultados de prueba e información sobre equipos eléctricos comprobados en etiquetas RFID.		•	•				•	
	A 1571	Lector/grabador NFC	El lector/grabador NFC te permite leer y actualizar los resultados de la prueba y la información del equipo eléctrico probado en las etiquetas NFC (NTAG 216).	•					•		•
	A 1572	Etiquetas NFC, fi 34 mm autoadhesivas, 50 uds	Las etiquetas NFC tienen suficiente espacio en la memoria para guardar los resultados de las pruebas y la información del dispositivo comprobado.	•					•		•
	A 1573	Etiquetas NFC labels, fi 29 mm autoadhesivas, 50 uds	Las etiquetas NFC tienen suficiente espacio en la memoria para guardar los resultados de las pruebas y la información del dispositivo comprobado.	•					•		•
	A 1574	Sujetacables NFC, L 130 mm 50 uds	Sujetacables NFC tienen espacio de memoria suficiente para almacenar los resultados de la prueba, código de la prueba e información del dispositivo comprobado.	•					•		•

• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A 1322	A 1422	MI 3394	MI 3321	MI 3325
	A 1108	Etiquetas RFID autoadhesivas, 25 uds Etiquetas RFID, llavero de proximidad, 25 uds	Espacio de memoria suficiente de etiquetas RFID para almacenar resultados de prueba e información de aparatos comprobados.	•	•	•				•	
	A 1337	Etiquetas RFID autoadhesivas, 50 uds	Las etiquetas RFID tienen suficiente espacio de memoria para almacenar resultados de prueba e información de aparatos comprobados.			•	•			•	
	A 1160	Cargador rápido para 8 pilas AA con un juego de 6 pilas NIMH tipo AA	Cargador rápido de hasta 8 pilas recargables AA y un juego de 6 pilas NIMH recargables tipo AA.		•	•					
	A 1169	Cargador rápido de pilas AA, C, D y 9 V	Cargador rápido de hasta 12 pilas AA, 6 pilas recargables C o D, 4 pilas de 9 V.		•	•					
	A 1017	Cable de comunicación RS232	Cable de interfaz RS232 para conectar el equipo con el PC.	•			•	•	•	•	•
	A 1171	Adaptador RS232 / USB con cable de 1 m	Adaptador RS232 / USB para equipos sin puerto USB.		•	•				•	
	A 1578	RS232 a adaptador USB para teclado externo USB	El adaptador A 1578 permite la conexión del teclado USB externo, para introducir fácilmente datos	•					•		•
	A 1203	Código de actualización de PATLink PRO a PATLink PRO Plus	Contraseña para actualizar el software estándar para PC PATLink PRO al software avanzado para PC PATLink PRO Plus con función de creación de informes profesionales.		•	•				•	
	A 1305	Software para PC PATLink PRO con cable USB y RS232-PS/2	El software para PC PATLink PRO permite la descarga, la gestión de resultados de pruebas y la impresión de informes de pruebas. Se suministra con cables de comunicación USB y RS232-PS/2.		•	•				•	
	A 1306	Software para PC PATLink PRO Plus con cable USB y RS232-PS/2	El software para PC PATLink PRO Plus es un software avanzado que permite la descarga, el análisis de resultados de pruebas, la carga de datos al equipo y la creación de informes de pruebas. Se suministra con cables de comunicación USB y RS232.			•					
	A 1433	PATLink Android	Permite la gestión rápida y sencilla de datos de aparatos comprobados así como una visión inmediata de las pruebas ya realizadas con solo escanear un código QR.		•	•					
	A 1434	aPATLink Android			•						

• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A 1322	A 1422	MI 3394	MI 3321	MI 3325
	P 1102	Licencia para aMESM	El aMESM es una herramienta avanzada portátil para la realización de pruebas de seguridad para Android.	•					•		•
	A 1436	Dispositivo Bluetooth	Adaptador externo Bluetooth para la conexión wireless entre equipos Metrel y smartphones, tabletas y PC.			•					
	P 1101	Licencia para el Manager ES avanzado de Metrel	Licencia para la ampliación del Manager ES de Metrel a la versión avanzada con la funcionalidad de la creación de informes profesionales	•					•		•
	P 1301	Contraseña para MI 3360 M	Una contraseña para dispositivos médicos según EN 62353 para OmegaGT XA MI 3360 25A	•							
	A 1521	Aislador USB	Está diseñado como aislamiento galvánico de interferencias USB entre nuestros productos y el PC para evitar el daño de equipos conectados por USB en caso de diferencia de tensión aplicada accidentalmente entre dos tipos de equipos.						•		•
	A 1458	Lector de tarjetas SanDisk MicroSD	Transfiere datos desde el PC a la tarjeta de memoria con el lector de tarjetas.	•					•		•
	A 1271	Funda de transporte (S)	Funda de transporte pequeña para transportar y guardar el equipo de prueba o los accesorios.		•	•	•	•	•	•	
	A 1289	Funda de transporte (M)	Funda de transporte de gran tamaño para transportar y guardar el equipo de prueba junto con sus accesorios.	•	•	•	•	•	•	•	
	A 1550	Funda de transporte (XXL)	Bolsa de transporte blanda grande para transporte y almacenamiento de instrumentos de prueba y los accesorios incluidos.	•							
	A 1302	Juego de correas de transporte	Juego de correas para transportar el equipo de medición colgado del cuello, lo que permite utilizar el comprobador con las manos libres.		•	•					
	A 1303	Correa de mano	Correa de mano para sujetar el equipo.		•	•					

• Opcional

Contenido

Análisis de calidad de energía

Seguridad de instalaciones eclécticas	1.1 - 1.66
Diagnóstico de alta tensión	2.1 - 2.42
Seguridad de máquinas y aparatos eléctricos	3.1 - 3.38
ANÁLISIS DE CALIDAD DE ENERGÍA	4.1 - 4.27
Equipos para laboratorios y escuelas	5.1 - 5-16
Multímetros / Pinzas / Comprobadores/ Cámaras Térmicas	6.1 - 6.36
Transformadores variables	7.1 - 7.05
Software para PC	8.1 - 8.17
ASPECTOS IMPORTANTES	
Análisis de calidad de energía	4.02
ANALIZADORES DE CALIDAD DE ENERGÍA	
Guía de selección de Analizadores de calidad de energía	4.04
Diferencias de Analizadores de lcalidad de energía	4.05
Comparación de Analizadores de calidad de energía	4.05
Guía de selección de pinzas	4.06
MI 2893 Power Master XT	4.08
MI 2892 Power Master	4.10
MI 2885 Master Q4	4.12
MI 2884 Energy Master XA NUEVO	4.14
MI 2883 Energy Master	4.16
OTROS INSTRUMENTOS/ADAPTADORES/ACCESORIOS	
Maletín impermeable protector profesional A 1685/ A 1565 / A 1577	4.18
Simulador/Calibrador de potencia CS 2890	4.20
GUÍA DE SELECCIÓN DE ACCESORIOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE ENERGÍA	4.22

Aspectos importantes

Comprobación de calidad de energía

Obtenga más información sobre las técnicas de medición de la calidad de la energía

Existen pocas razones para medir y analizar la calidad de la energía hoy en la actualidad. Las potenciales interacciones entre el equipo final y el sistema de distribución eléctrica, las interferencias electromagnéticas externas, los estados de resonancia entre circuitos eléctricos y otros factores hacen necesaria su análisis para evitar o prevenir consecuencias perjudiciales.

El análisis de la calidad de la energía incluye mediciones de:

- Tensiones fase a tierra;
- Tensiones fase a neutro;
- Tensiones neutro a tierra;
- Tensiones fase a fase en sistemas trifásicos;
- Corrientes de fase;
- Corriente en un conductor neutro;
- Frecuencia;
- Factor de potencia, $\cos \phi$;
- Componentes armónicos de corriente y tensión y su dirección;
- Forma de onda de corriente y tensión en circunstancias específicas (magnitud pico, frecuencia primaria, tiempo de suceso, tasa de crecimiento);
- Sobretensiones transitorias.

Potencia activa (P)

La potencia activa es la potencia generada si se aplica una tensión a una carga puramente resistiva y se permite que la corriente fluya. La potencia activa se suele medir en vatios (W) o kilovatios (kW).

Potencia reactiva (Q)

La potencia reactiva es la potencia generada por componentes reactivos (como inductores, condensadores) para crear un campo magnético. Se suele medir en voltamperios reactivos (VAr).

Potencia aparente (S)

La potencia aparente es la potencia percibida de una carga que tiene componentes tanto resistivos como reactivos. La potencia aparente es la suma vectorial de la potencia activa y reactiva, y se suele medir en voltamperios (VA).

Factor de potencia

El factor de potencia es una medida de la eficiencia de un sistema de energía y es la relación entre la potencia real y la potencia aparente.

Energía

La energía es la generación o consumo de potencia eléctrica durante un periodo de tiempo. Se suele expresar en kilovatios-hora (kWh).

Frecuencia fundamental

La frecuencia fundamental es la frecuencia menor y más predominante en un sistema de energía (p.ej. la frecuencia fundamental de la tensión de red de la UE es de 50 Hz). La frecuencia fundamental también se conoce como el primer armónico del sistema.

Eventos de tensión

Bajadas

Las bajadas de tensión representan caídas temporales de la tensión por debajo del nivel nominal.

Subidas

Las subidas de tensión son aumentos instantáneos de tensión (al contrario de las subidas).

Interrupciones

La interrupción de tensión se clasifica como el aislamiento de la red de una fuente de alimentación.

Desequilibrio

El desequilibrio de tensión aparece cuando los valores rms o los ángulos de fase entre fases consecutivas no son iguales.

Armónicos

Los armónicos son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental (por ej. con una frecuencia fundamental de 50 Hz, el 2º armónico es $50 \times 2 = 100$ Hz, el 3º armónico es $50 \times 3 = 150$ Hz). Los armónicos pueden estar provocados por diferentes equipos modernos como transformadores resonantes, fuentes de alimentación con modo de conmutación, equipos informáticos, etc.

Interarmónicos

Los interarmónicos son armónicos que no son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental. Las principales fuentes de distorsión por formas de onda interarmónicas son los convertidores de frecuencia estáticos, los motores de inducción y los dispositivos con formación de arcos eléctricos.

Distorsión armónica total (THD)

Se trata de la relación entre el contenido de armónicos de una onda (para tensión o corriente) y su componente fundamental.

Sobretensiones transitorias

Una sobretensión transitoria es un breve incremento súbito de la corriente o la tensión. Suelen aparecer como consecuencia de interferencias electromagnéticas externas

(descargas eléctricas atmosféricas, maniobras en la red).

Flickers

Flicker es la variación de la luminosidad ocasionada por fluctuaciones de tensión.

Corriente de arranque

Cuando un motor se pone en marcha, la corriente necesaria para arrancar el motor puede ser entre 10 y 15 veces mayor que la corriente de funcionamiento normal. Este incremento súbito inicial de corriente puede provocar caídas en la tensión, pudiendo ser difícil de analizar con equipos de prueba normales. Por este motivo es necesario un analizador con función de registro rápido.

Conexión del equipo a sistemas de baja y media tensión

Al conectar el equipo es esencial que las conexiones de corriente y tensión sean correctas. En particular, se han de cumplir las siguientes reglas:

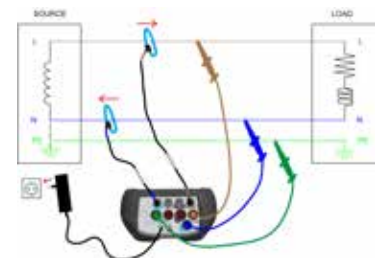
Transformadores de corriente con pinza amperimétrica

- La flecha indicada en el transformador de corriente con pinza tiene que señalar en la dirección del flujo de corriente, de alimentación a carga;
- Si el transformador de corriente con pinza está conectado en modo inverso la potencia medida en esa fase aparecerá negativa.

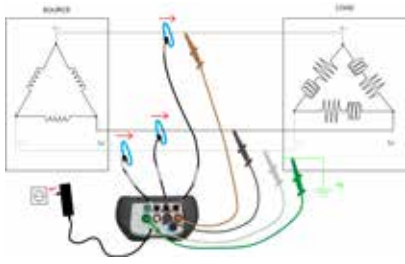
Relaciones de fase

- El transformador de corriente con pinza conectado al conector de entrada de corriente I1 tiene que medir la corriente en la línea de fase a la que la sonda de tensión de L1 está conectada.

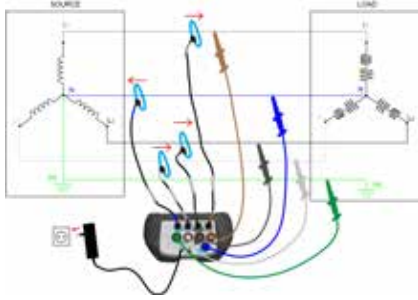
En caso de captura de eventos, se recomienda conectar las entradas de tensión no utilizadas a la entrada de tensión N.



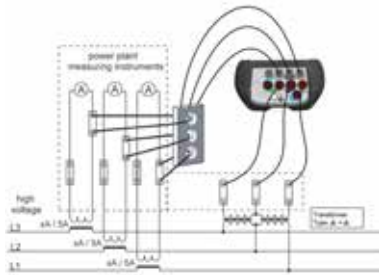
Conexión a sistema monofásico de 3 hilos



Conexión a sistema trifásico de 3 hilos



Conexión a sistema trifásico de 4 hilos



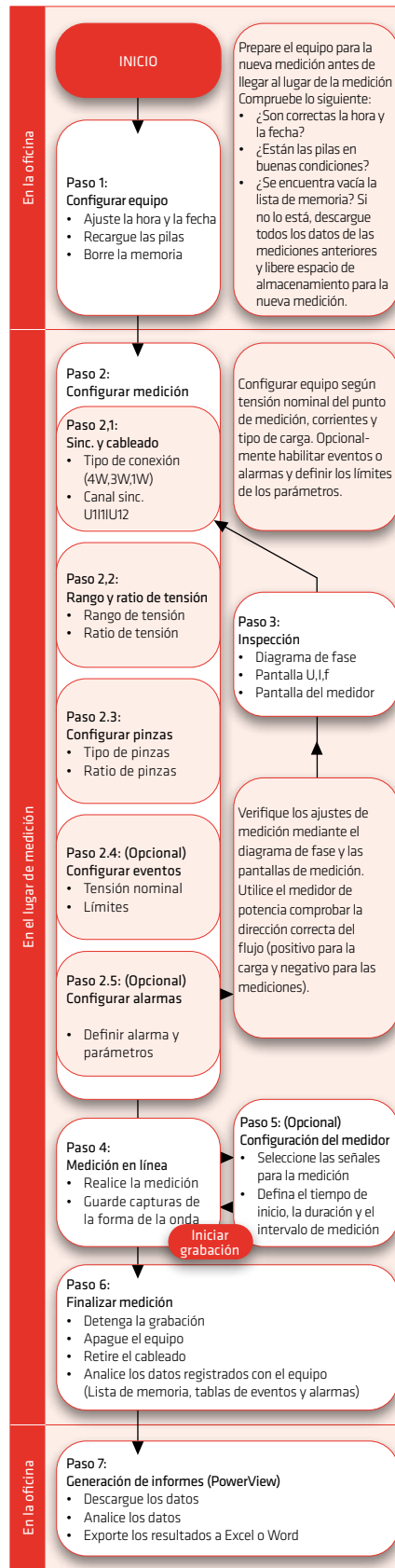
Conexión del equipo a los transformadores de corriente existentes en sistema de media tensión

Procedimiento de registro recomendado

Las mediciones de calidad de potencia son una clase de prueba específica que puede durar varios días o incluso semanas. Generalmente, el procedimiento de registro tiene los siguientes objetivos:

- Análisis estadístico de un punto específico de la red.
- Solución de problemas relativos a un mal funcionamiento del dispositivo o máquina.

La mayoría de mediciones a largo plazo se realizan una sola vez, por lo que es muy importante configurar correctamente el equipo de medición. La medición realizada con una configuración incorrecta puede conducir a resultados erróneos o inservibles. El siguiente diagrama de flujo muestra el procedimiento recomendado (con el equipo MI 2892 PowerMaster)



Mejora de la calidad de la energía

Los datos capturados con el analizador de potencia pueden utilizarse para mejorar la calidad del suministro eléctrico. Existen diferentes maneras de aumentar la eficiencia del suministro eléctrico.

Eliminar picos de potencia

Una de las maneras más simple y eficientes de reducir la factura de energía eléctrica es mediante la eliminación de picos de consumo (máxima demanda). Esto puede lograrse mediante las siguientes medidas:

- Reorganización de los procesos de producción;
- Generación integrada.

La primera solución puede implementarse en sistemas en los que es posible detener o reprogramar algunas tareas. Por otra parte, la segunda solución es factible en sistemas con generadores que se utilizan a menudo como una fuente de alimentación de apoyo. Ambas soluciones requieren sistemas de control y seguimiento adicionales que están diseñados de acuerdo con análisis y mediciones previas in situ de la situación. Otra posibilidad para aumentar la eficiencia es incrementar el factor de potencia utilizando técnicas correctoras.

Baterías de condensadores

Las baterías de condensadores son los dispositivos más susceptibles a la presencia de armónicos. Puesto que las cargas de los consumidores por lo general tienen características inductivas, las baterías de condensadores se utilizan para la compensación de corrientes inductivas. Esta herramienta permite:






- Mejor funcionamiento general del sistema;
- Aumento de la disponibilidad de la potencia activa;
- Disminución de las pérdidas de transmisión;
- Aumento de tensión;
- Disminución de sanciones económicas debido a un factor de potencia bajo.

Norma EN 50160. Información general

La EN 50160 es una de las normas más importantes en el campo de la calidad de la energía que define, describe y especifica las características principales de la tensión en los terminales de suministro de un usuario de una red de distribución pública de baja y media tensión bajo condiciones normales de funcionamiento. Esta norma describe los límites o valores de permanencia de la tensión dentro del conjunto de la red de distribución pública y no describe la situación típica que experimenta un usuario individual en la red.




Analizadores de calidad de energía

Guía de selección de Analizadores de calidad de energía

MEDICIONES	MI 2893 Power Master XT	MI 2892 Power Master	MI 2885 Master Q4	MI 2884 NUEVO Energy MasterXA	MI 2883 Energy Master
					
ESTÁNDAR					
Cumplimiento IEC 61000-4-30	Clase A (Certificado independiente)	Clase A (Certificado independiente)	Clase S (0,1%)	Clase S (0,2%)	Clase S (0,2%)
ENTRADAS					
Número de canales de medición de corriente	4	4	4	4	4
Número de canales de medición de tensión	4	4	4	3	3
Selección de rango automática/autorrango	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •
Pinzas amperimétricas flexibles monofásicas 3000 / 300 / 30 A	4	4	4	3	3
MEDICIONES					
Medición de corriente TRMS (Mín., Más., Media, MediaON)	•	•	•	•	•
Medición de tensión TRMS (Mín., Más., Media, MediaON)	•	•	•	•	•
Función osciloscopio	•	•	•	•	•
Medición en línea de armónicos	•	•	•	•	•
Medición de frecuencia	•	•	•	•	•
Medición de potencia (W, VA, VAr)	•	•	•	•	•
Análisis de armónicos y THD	•	•	•	•	•
Análisis de interarmónicos	•	•	•	•	•
Factor de potencia y tg fi	•	•	•	•	•
Registro de eventos de tensión (caídas, subidas, interrupciones)	•	•	•	•	•
Evaluación estadística	•	•	•	•	•
Corriente en conductor neutro	•	•	•	Con pinza opcional	Con pinza opcional
Diagrama de fase	•	•	•	•	•
Desequilibrio	•	•	•	•	•
Análisis EN 50160 / IEEE 519 / Optimización del consumo de energía	• / • / •	• / • / •	• / • / •	• / • / •	• / • / •
Medición de flicker	•	•	•	•	•
Medición de sobretensiones transitorias	• 1Mega muestras/seg.	• 49 mil muestras/seg.	•	• 30 mil muestras/seg.	•
Registro de forma de onda	•	•	•	•	•
Corrientes de arranque	•	•	•	•	•
VFD (variadores de frecuencia variable)	•	•	•	•	•
Eficiencia en sistemas Fotovoltaicos	•	•	•	•	•
Medición de energía	•	•	•	•	•
Señalización	•	•	•	•	•
Medición de temperatura	•	•	Opcional	Opcional	Opcional
Periodo de integración	1 ... 7200 s	1 ... 7200 s	1 ... 7200 s	1 ... 7200 s	1 ... 7200 s
Mediciones de potencia en cumplimiento de la IEEE 1459 / Clásicas (vectoriales o aritméticas)	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •
Simultánea General/forma de onda/arranque	•	•	•	•	•
Comprobación de la conexión	•	•	•	•	•
Códigos de color	•	•	•	•	•
PUERTOS DE COMUNICACIÓN					
USB	•	•	•	•	•
RS232	Para GPS solo	Para GPS solo	Para GPS solo		
Sincronización tiempo GPS	Opcional	Opcional	Opcional		
Control remoto de equipos (3G/WiFi)	Opcional	Opcional	Opcional		
Control remoto de equipos (Ethernet / intranet)	• / •	• / •	• / •		
GENERAL					
LCD gráfico con retroiluminación	TFT color 480 x 272 4.3 pulgadas	TFT color 480 x 272 4.3 pulgadas	TFT color 480 x 272 4.3 pulgadas	TFT color 480 x 272 4.3 pulgadas	TFT color 480 x 272 4.3 pulgadas
Análisis in situ de datos registrados	•	•	•	•	•
Alimentador integrado para pinzas flexibles	•	•	•	•	•
Tiempo de grabación máximo	Durante un año	Durante un año	Más de un año	Más de un año	Más de un año
Tamaño del módulo de memoria	•	•	•	•	•
Suministrado con 8 GB, hasta 32 GB					
Software para PC PowerView3 (Gratis)	•	•	•	•	•
Tensión de prueba máxima - valor entre fase	1730 V rms	1730 V rms	1730 V rms	1730 V rms	1730 V rms
Tensión de prueba máxima - entre fase y conductores PE	1000 V rms	1000 V rms	1000 V rms	1000 V rms	1000 V rms
Tensión de pico transitoria máxima	6 kV	6 kV	6 kV		
Rango de frecuencia	50Hz / 60Hz 42.500 Hz ... 69.000 Hz	50Hz / 60Hz 42.500 Hz ... 69.000 Hz	50Hz / 60Hz 42.500 Hz ... 69.000 Hz	50Hz / 60Hz 42.500 Hz ... 69.000 Hz	50Hz / 60Hz 42.500 Hz ... 69.000 Hz
VDF (5 Hz - 110 Hz)	400 Hz	400 Hz	400 Hz		
Categoría sobretensión	CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V	CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V	CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V	CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V	CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V
Alimentación AC	•	•	•	•	•
Cargador de baterías integrado	•	•	•	•	•
Pilas recargables (NiMH)	6 x AA	6 x AA	6 x AA	6 x AA	6 x AA
Duración de batería (normal)	3,5 h	5 h	5 h	7 h	7 h
Peso	1,10 kg	0,96 kg	0,96 kg	0,96 kg	0,96 kg
Dimensiones (mm)	230 x 140 x 80	230 x 140 x 80	230 x 140 x 80	230 x 140 x 80	230 x 140 x 80

Analizadores de calidad de energía

Diferencias de Analizadores de calidad de energía

Clase A MI 2893 Power Master XT	MI 2892 Power Master	Clase S MI 2885 Master Q4	MI 2884 Energy Master XT	MI 2883 Energy Master
				
<p>Buque insignia de nuestra línea de analizadores de calidad de la energía de clase A, con alta tasa de muestro en captación de transitorios; perfecto para usuarios profesionales especialistas en investigar transitorios en mediciones de la red y de alta precisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> Clase A 0,1% (certificado independiente) Instrumento PQA de nivel superior Grabador general Grabador de forma de onda Grabador de transitorios que trabaja a la vez que el grabador de forma de onda y el general (1 millón de muestras/segundo) 	<p>Producto principal de nuestra gama de analizadores de calidad destinados a profesionales especializados en mediciones de precisión y análisis cuya validez está respaldada por un certificado independiente de Clase A.</p> <ul style="list-style-type: none"> Clase A 0,1% (certificado independiente) Equipo de análisis de calidad de energía de primer nivel Grabador general Grabador de forma de onda Grabador de sobretensiones transitorias 	<p>Diseñado para evaluar la calidad de la energía y solucionar problemas en sistemas eléctricos de baja y media tensión, así como para comprobar el rendimiento de equipos de corrección de potencia y verificar la capacidad de sistemas eléctricos antes de añadir nuevas cargas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Clase S (0,1%) Equipo de análisis de calidad de energía intermedio Grabador general Grabador de forma de onda 	<p>Para usuarios avanzados interesados en monitorización y análisis a largo plazo de sistemas eléctricos para localizar problemas de calidad de red y/o eficiencia energética (gestión de consumos y ahorro de costes). Mide formas de onda, corrientes de arranque y detección de transitorios.</p> <ul style="list-style-type: none"> Clase S (0,2%) Instrumento PQA Básico Registrador general Registrador de formas de onda Registrador de transitorios (30kMuestras/s) 	<p>Para usuarios interesados en el control y análisis a largo plazo de sistemas eléctricos con el fin de gestionar la calidad y el consumo de energía y establecer medidas de ahorro de costes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Clase S Equipo de análisis de calidad de energía básico Grabador general

Comparación de Analizadores de calidad de energía

MODELO		MI 2893 Power Master XT	MI 2892 Power Master	MI 2885 Master Q4	MI 2884 Energy Master XA	MI 2883 Energy Master
						
NORMA	Cumplimiento IEC 61000-4-30	Clase A (certificado independiente)	Clase A (certificado independiente)	Clase S (0,1%)	Clase S (0,2%)	Clase S (0,2%)
	EN 50160	•	•	•	•	•
MEDICIONES DE GRABADOR GENERAL	Limitados / Perfil estándar	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •
	Tensión AC / DC	•	•	•	•	•
	Corriente AC / DC	•	•	•	•	•
	Frecuencia	•	•	•	•	•
	Mediciones de potencia en cumplimiento de la IEEE 1459 / Clásicas (vectoriales o aritméticas)	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •
	Energía	•	•	•	•	•
	Armónicos	•	•	•	•	•
	Interarmónicos	•	•	•	•	•
	Flickers	•	•	•	•	•
	Diagrama de fase	•	•	•	•	•
	Señalización	•	•	•	•	•
	Desviación de tensión inferior/superior	•	•	•	•	•
	Interrupciones, caídas, subidas y RVC	•	•	•	•	•
	Alarmas	•	•	•	•	•
	Diagrama de fase	•	•	•	•	•
	Corriente neutra	•	•	•	opcional	opcional
	Temperatura	•	•	opcional	opcional	opcional
GRABADOR DE FORMA DE ONDA (CON DISPARADOR)	Eventos	•	•	•	•	•
	Alarmas	•	•	•	•	•
	Nivel I (Grabador de arranque)	•	•	•	•	•
	Nivel U (Grabador de arranque)	•	•	•	•	•
	Intervalo de tiempo	•	•	•	•	•
GRABADOR DE SOBRETENSIONES TRANSITORIAS (CON DISPARADOR)	Curva	•	•	•	•	•
	Nivel (I, In, U, Un)	•	•	•	•	•
	Selección de transitorios entre N/GND	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •
CARACTERÍSTICAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Modos de osciloscopio en línea	•	•	•	•	•
	Captura de forma de onda	•	•	•	•	•
	Receptor GPS	Opcional	Opcional	Opcional	•	•
	WiFi / módem 3G	Opcional	Opcional	Opcional	•	•
COM. REMOTA	Ethernet / intranet	• / •	• / •	• / •	•	•
TARJETA MICROSD	8 GB	•	•	•	•	•
SOFTWARE PARA PC	PowerView3 (gratis)	•	•	•	•	•

Analizadores de calidad de energía

Guía de selección de pinzas

Nº pieza	Pinzas inteligentes.	Descripción	Aplicación objetivo	MI 2893	MI 2892	MI 2885	MI 2884	MI 2883
A 1501		Minipinza amperimétrica flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medidas seleccionables. No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•	•
A 1502		Minipinza amperimétrica flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medidas seleccionables. No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•	•
A 1503		Minipinza amperimétrica flexible monofásica 6000/600/60 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medidas seleccionables. No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•	•
A 1227		Pinza amperimétrica flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medidas seleccionables. No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•	•
A 1227 5M		Pinza de corriente flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V con cable	Pinza de corriente inteligente, flexible y monofásica con tres escalas de medición seleccionables. Longitud del sensor: 48 cm; máx. tamaño del conductor: 140 mm. Longitud del cable: 5 metros.	•	•	•	•	•
A 1445		Pinza amperimétrica flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres escalas de medida seleccionables. No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•	•
A 1446		Pinza amperimétrica flexible monofásica 6000/600/60 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medidas seleccionables. No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•	•
A 1582		Pinza de corriente flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V, Alta temperatura	Pinza de corriente inteligente, flexible, monofásica y de alta temperatura (sensor: -20 a 200°C, modulo: -20 a 70°C) con tres escalas de medición seleccionables. Longitud del sensor: 61 cm; máx .	•	•	•	•	•
A 1033		Pinza amperimétrica 40/300 A / 1V	Pinza amperimétrica AC + DC 40/300 A / 1V con apertura de maxilar de 25 mm para mediciones de potencia. Requiere cable de conexión A 1039. horas(alcalina).	•	•	•	•	•
A 1281		Pinza amperimétrica 0,5/5/100/1000 A / 1V	Pinza amperimétrica de alta precisión 0,5/5/100/1000 A / 1V para mediciones precisas de corriente y potencia incluyendo mediciones de corriente de fuga.	•	•	•	•	•
A 1588		Pinza de corriente 0.5/5/50 A	Pinza de corriente de alta precisión 0.5/5/50 A para mediciones de potencia y corriente precisas incluyendo mediciones de corriente de fuga.	•	•	•	•	•
A 1069		Minipinza amperimétrica 100 A / 1V	Minipinza amperimétrica 100 A / 1V con apertura de maxilar de 15 mm para mediciones de potencia. Requiere cable de conexión A 1039.	•	•	•	•	•
A 1391 PQA		Pinza amperimétrica 40/300 A / 1V	Pinza amperimétrica AC + DC 40/300 A / 1V con apertura de maxilar de 25 mm para mediciones de potencia. Requiere cable de conexión A 1039.	•	•	•	•	•
A 1636		Pinza de corriente 2000 A DC, 1000A AC	Pinza de corriente 2000 A DC; 1000 A AC con apertura de maxilar de 73 mm	•	•	•	•	•
A 1037		Transformador de corriente 5 A / 1V	Transformador trifásico para mediciones de potencia en paneles de distribución con corriente de salida nominal de 5 A.	•	•	•	•	•

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE PINZAS INTELIGENTES:

- Cubren un rango de corriente amplio.
- El instrumento las reconoce automáticamente.
- No tienen interruptores (selección del rango en el instrumento).
- No requieren un suministro de potencia externo.

Analizadores de calidad de energía

Guía de selección de pinzas

Nº pieza	Tipo	Apertura del maxilar/bucle	Rangos	Rangos de medición	Precisión RMS 50/60 Hz	Precisión fase 50/60 Hz	Precisión RMS 1500 Hz	Precisión fase 1500 Hz	Categoría; IP
A 1501	s-Flex	fi 7 cm	30 A 300 A 3000 A	3 A ... 60 A 5 A ... 600 A 50 A ... 6000 A	±1 % ±1 % ±1 %	< 1°	± 3 %	< 10°	CAT IV / 600 V; IP 64
A 1502	s-Flex	fi 14 cm	30 A 300 A 3000 A	3 A ... 60 A 5 A ... 600 A 50 A ... 6000 A	±1 % ±1 % ±1 %	< 1°	± 3 %	< 10°	CAT IV / 600 V; IP 64
A 1503	s-Flex	fi 27 cm	60 A 600 A 6000 A	6 A ... 120 A 10 A ... 1200 A 100 A ... 12000 A	±1 % ±1 % ±1 %	< 1°	± 3 %	< 10°	CAT IV / 600 V; IP 64
A 1227	Flex	fi 14 cm	30 A 300A 3000 A	3 A ... 60 A 10 A ... 600 A 60 A ... 6000 A	±1 % ±1 % ±1 %	< 1°	± 3 %	< 10°	CAT IV / 600 V; IP 64
A 1227.5M	Flex	fi 14 cm Sensor length: 48 cm Cable length: 5 m	30 A 300A 3000 A	3 A ... 60 A 10 A ... 600 A 60 A ... 6000 A	±1 % ±1 % ±1 %	< 1°	± 3 %	< 10°	CAT IV / 600 V; IP 64
A 1445	Flex	fi 19 cm	30 A 300A 3000 A	3 A ... 60 A 10 A ... 600 A 60 A ... 6000 A	±1 % ±1 % ±1 %	< 1°	± 3 %	< 10°	CAT IV / 600 V; IP 64
A 1446	Flex	fi 27 cm	60 A 600A 6000 A	6 A ... 120 A 20 A ... 1200 A 120 A ... 12000 A	±1 % ±1 % ±1 %	< 1°	± 3 %	< 10°	CAT IV / 600 V; IP 64
A 1582	Flex	fi 19 cm Longitud del sensor: 61 cm	30 A 300A 3000 A	3 A ... 60 A 10 A ... 600 A 60 A ... 6000 A	±1 % ±1 % ±1 %	< 1°	± 3 %	< 10°	CAT IV / 600 V; IP 64
A 1391 PQA	Hierro	2,5 cm	40 A 300 A	2 A ... 40 A 20 A ... 300 A	± 3 % ± 3 %	< 3°	± 3 %	< 10°	CAT IV / 600 V; IP 64
A 1033	Hierro	5,2 cm	1000 A 100 A	50 A ... 1200 A 5 A ... 200 A*	± 2 % ± 3 %	< 2°	± 3,5 %	< 3°	CAT III / 600 V; IP 20
A 1281	Hierro	5,2 cm	0,5 A 5 A 100 A 1000 A	10 mA ... 1 A 0,5 A ... 10 A 10 A ... 175 A 100 A ... 1200 A	± 0,5 % ± 0,5 % ± 0,5 % ± 1,2 %	< 0,5°	± 1,5 %	< 1,5°	CAT III / 600 V; IP 20
A 1588	Hierro	Apertura de la mordaza: 40 mm Tamaño máx. conductor < 50 mm	0,5A 5A 50A	50 mA ... 1 A 0,5 A ... 10 A 5 A ... 100 A	±0,5 % ±0,5 % ±0,5 %	< 0,5 °	1,5 %	< 3 °	CAT II / 600 V; IP 40
A 1069	Hierro	1,5 cm	100 A 10 A	5 A ... 200 A 500 mA ... 20 A*	± 2 % ± 2 %	< 3°	± 3 %	< 2°	CAT III / 600 V; IP 20
A 1391 PQA	Hierro	Apertura de la mordaza: 40 mm 2,5 cm Tamaño máx. conductor < 22mm	40 A 300 A	2 A ... 40 A 20 A ... 300 A	± 3 % ± 3 %	< 3°	± 3 %	< 10°	CAT IV / 600 V; IP 64
A 1636	Hierro	Apertura de la mordaza: 7,3 cm Tamaño máx. conductor < 68 mm	DC: 2000 A AC: 1000 A	DC: 40 A ... 2000 A AC: 20 A ... 1000 A	2 % FS ±0,3 %	< 3 °	2 % FS-	< 6 °	CAT III / 600 V; IP 40
A 1037	Hierro	N/A	0,5 A 5 A	10 mA ... 1 A 0,5 A ... 10 A*	±0,3 % ±0,3 %	< 0,5°	± 1 %	< 1,0°	CAT III / 600 V; IP 40

Rangos especificados para onda sinusoidal pura, factor de cresta reducido (< 1.5),

Analizadores de calidad de energía

MI 2893 Power Master XT

Analizadores de calidad de energía **NUEVO**



El MI 2893 Power Master XT es un analizador manual trifásico de calidad de potencia con una pantalla a color grande fácil de leer que permite al usuario detectar armónicos, fasores, formas de onda y transitorios con una frecuencia de muestreo de 1 millón de muestras/segundo, solo con conectar el dispositivo. El instrumento está diseñado para registros a largo plazo y para resolución de problemas relacionados con la calidad de potencia en sistemas de distribución de energía trifásicos y monofásicos. Los botones de configuración rápida (Quick Set) hacen más sencillo manejar el instrumento y permiten visualizar rápidamente de forma general los problemas para su resolución. Paquete de software para PC avanzado PowerView3 que permite analizar en detalle los datos grabados, lecturas directa y remota de la tarjeta de memoria SD, análisis de grabaciones y creación automática de informes de prueba profesionales.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Tensión: TRMS, pico, factor de amplitud (4 canales);
- Corriente: TRMS, pico, factor de amplitud (4 canales);
- Potencia (activa, reactiva, aparente);
- **Mediciones de potencia totalmente compatibles con IEEE 1459 (activa, no activa, fundamental, armónica, desequilibrio de la carga) y método clásico (vector o aritmética);**
- **VFD (variadores de frecuencia, 5 Hz – 110 Hz), 400 Hz;**
- Medida de desequilibrios, flicker;
- Análisis de armónicos e interarmónicos hasta el **50º armónico, mediciones de THD y TDD;**
- **Energía (activa, aparente, reactiva, aparente, generada, consumida);**
- Captación y grabación de eventos de suministro de potencia (apagones, interrupciones, sobretensiones, subtensiones);
- Monitorización y grabación de corrientes de arranque;
- Visualización de formas de onda/arranque, instantáneas y registros;
- **Transitorios con frecuencia de muestreo 1 millón de muestras/segundo;**
- Análisis de la calidad de potencia según EN 50160, IEEE 519;
- Grabación de hasta 7 alarmas ajustables;
- Medida de la temperatura;
- Factor de potencia, tg fi.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Canales de 4 tensiones con rango de medida amplio;
- Canales de 4 corrientes con soporte para reconocimiento de pinza automático y selección de rango “en instrumento”;
- Detección de pinza inteligente y automática y selección inteligente del rango de la pinza;
- Selección automática del rango de la pinza de corriente;
- **Frecuencia de muestreo en grabación de transitorios > 1 millón de muestras/segundo en 8 canales simultáneamente;**
- **Cumplimiento con la normativa de calidad de potencia IEC 61000-4-30 clase A;**
- Análisis de calidad de potencia según la EN 50160, incluyendo la señalización y los interarmónicos;
- Compatible con tarjetas de memoria microSD (se incluye una de 8 GB con el instrumento) hasta 32 GB;
- Terminales de entrada codificados por color y etiquetas de terminales para adaptarse a la región de la aplicación;
- Menú principal intuitivo e iconos grandes que hacen que el equipo sea fácil de navegar y de configurar;
- Software potente para PC PowerView3 que permite descargar, visualizar, analizar los datos grabados y crear informes profesionales;
- Las pinzas flexibles (sin suministro de

corriente adicional) se incluyen en el juego Euro/Advanced;

- Comunicación remota via Ethernet
- Sincronización del reloj del GPS: optional.

APLICACIÓN

- **Captura de transitorios a alta velocidad;**
- Optimización del consumo energético;
- Evaluación de la calidad de Potencia y Energía y resolución de errores en sistemas eléctricos de baja y media tensión;
- Comprobación del rendimiento del equipo de corrección de potencia;
- Análisis a largo plazo;
- Mantenimiento predictivo;
- Verificación de la capacidad del sistema eléctrico antes de añadir cargas.

NORMATIVA

Seguridad:

- EN 61010-1

Mediciones:

- IEC/EN 61000-4-30, clase A; IEC/EN 61557-12; IEC/EN 61000-4-7, clase I; IEC/EN 61000-4-15; EN 50160; IEEE 1448; IEEE 1459; IEEE 519

Compatibilidad electromagnética (EMC):

- EN 61326

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN		
Entradas de tensión	CA + CC	
Número de entradas	5	
Rango de tensión nominal		
Conexión trifásica	Fase (L-N): 50 ... 1000 V RMS Línea (L-L): 87 ... 1730 V Fase (L-N): 50 ... 500 V RMS	
Conexión monofásica		
Rango de medida		
Conexión trifásica	10 % ... 150 % de tensión nominal	
Conexión monofásica	10 % ... 110 % de tensión nominal	
Tensión de pico de transitorios máx.	±6 kV	
Precisión	IEC 61000-4-30 clase A, ±0,1% de tensión nominal;	
Frecuencia de muestreo	7 mil muestras por segundo @ 50/60 Hz, sincronización con frecuencia principal 1,7 mil muestras por segundo @ VFD (5 Hz - 110 Hz) 12,2 mil muestras por segundo @ 400 Hz	
Rango de frecuencia de corriente	42,5 ... 69,0 Hz ±10 mHz 5 ... 110 Hz ± 10 mHz (VFD) 335,0 ... 465,0 Hz ± 100 mHz	
Entradas de corriente	CA+CC	
Número de entradas	4	
Rango de medición (con pinzas flexibles A 1227/A 1502)	3 ... 6000 A RMS ±1,5 % de m.v.	
Rango de medición (con pinzas de hierro)	50 m ... 1200 A RMS ±0,5% de m.v.	
Funciones	Rango de medición	Precisión
Potencia (P, Q, S, cos φ, PF...)	Depende de la tensión y las pinzas seleccionadas	IEC 61557-12, clase 1
Energía	Depende de la tensión y las pinzas seleccionadas	Activo: IEC 62053-21, clase 1 Reactivo: IEC 62053-23, clase 2
Armónicos (CC ... 50°) @50/60 Hz	0 ... 20 % de tensión nom.	IEC 61000-4-7, clase 1
Armónicos (CC ... 13°) @400 Hz		
Armónicos (CC ... 20°) @VFD (5 - 16 Hz)		
Armónicos (CC ... 13°) @VFD (16 - 33 Hz)		
Armónicos (CC ... 5°) @VFD (33 - 110 Hz)		
Interarmónicos (1 ... 50°) @ 50/60 Hz	0 ... 20 % de tensión nom.	IEC 61000-4-7, clase 1
Interarmónicos (1 ... 20°) @VFD (5 - 16 Hz)		
Interarmónicos (1 ... 13°) @VFD (16 - 33 Hz)		
Interarmónicos (1 ... 5°) @VFD (33 - 110 Hz)		
Flicker	0,2 ... 10	IEC 61000-4-15 Class F3
Señalización de la corriente	0 ... 15 % de tensión nom.	IEC 61000-4-30 Clase A
Desequilibrio	Tensión: 0 ... 5% Corriente: 0 ... 20%	
Temperatura	-10 ... 85 °C	±0,5 °C
Subtensiones y sobretensiones	10 ... 150% de tensión nom.	±0,2 % de tensión nominal ±1 ciclo ±1 ciclo
Interrupciones	0 ... 10% de tensión nom.	
Registros		
Memoria	MicroSD de 8 GB, soporta hasta 32 GB	
Registro general		
Período de integración	1 segundo ... 2 horas	
Señales grabadas	> 1000 (tensiones, corrientes, armónicos, potencia...) Mínimo, máximo, media o media según valor por intervalo, incluyendo: - Sucesos con la tensión (disminuciones, incrementos, interrupciones) - Alarmas personalizadas (hasta 7 alarmas programables) - Señalización (hasta dos frecuencias seleccionables) - Transitorios - Irupciones	
Duración	> 1 año (depende del tamaño de la tarjeta SD en el período de registro de 10 minutos)	
Registro de la forma de onda		
Duración	Duración de hasta 60 segundos y 30 segundos previos al disparo de tensión y la forma de onda de la corriente, hasta 1500 grabaciones	
Disparos	Manual, eventos de tensión, alarmas personalizadas; Nivel de tensión o corriente (irrupciones), intervalo de tiempo	
Registro de transitorios		
Frecuencia de muestreo	1 millón de muestras/segundo; simultáneamente en los 8 canales	
Duración	Hasta 1 ciclo de tensión y formas de onda de la corriente	
Disparador	Medición de la selección de transitorios entre L-N/L-GND Disparos del envolvente y del nivel simultáneamente El grabador de transitorios se ejecuta de forma simultánea con el grabador de forma de onda y general Configuración instantánea; configuración predefinida (nivel bajo y alto) para el disparador de corriente y de la tensión	
General		
Pantalla	TFT a color de 4,3 pulgadas (480 x 272)	
Comunicación	USB, Ethernet	
Sincronización de tiempo	Receptor GPS (A 1355)	
Fuente de alimentación	Con adaptador de la fuente de alimentación o 6 baterías NiMh recargables, tamaño AA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V Para conexión trifásica CAT III/1000 V	
Peso	1,1 kg	
Dimensiones	230 x 140 x 80 mm	

KIT ESTÁNDAR

Kit MI 2893 Advanced (AD)

- Instrumento Power Master XT
- Pinzas de corriente flexibles monofásicas:3000/300/30 A (A 1502), 4 uds
- Sonda de prueba (marrón, negro, gris, verde, azul), 5 uds
- Pinza de cocodrilo (marrón, negro, gris, verde, azul), 5 uds
- Cable de medición de la tensión (marrón, negro, gris, verde, azul), 5 uds
- Etiquetas de codificación por colores
- Sonda de temperatura
- Tarjeta de memoria microSD de 8,0 GB
- Lector de tarjeta microSD
- Software para PC PowerView3
- RS232, USB y cable cruzado Ethernet

- Adaptador de fuente de alimentación
- Batería recargable de 1,2 V, NiMH, 6 uds
- Carcasa impermeable protectora profesional
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración

Kit MI 2893 Euro (EU)

- Con pinzas de corriente flexibles monofásicas: 3000/300/30 A (A 1227), 4 uds

Kit MI 2893 Standard (ST)

- Sin pinzas de corriente flexibles



Imagen del juego MI 2893 AD

Analizadores de calidad de energía

MI 2892 Power Master



El MI 2892 Power Master es un analizador de la calidad de energía trifásico portátil con una gran pantalla gráfica a color fácil de leer que permite al usuario detectar armónicos, fasores y anomalías de formas de onda en la instalación con solo conectar el dispositivo. El equipo está diseñado para un registro a largo plazo así como para la resolución de problemas en sistemas de distribución monofásicos y trifásicos. Los prácticos botones de configuración rápida hacen que el equipo sea más fácil de usar y permiten una visión más rápida de los datos para la resolución de problemas. El avanzado paquete de software para PC PowerView3 permite un análisis detallado de los datos registrados, una lectura directa de la tarjeta de memoria microSD, un análisis de los datos grabados durante largos períodos de tiempo y la generación automática de informes profesionales.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Tensión: TRMS, pico, factor de cresta (4 canales);
- Corriente: TRMS, pico, factor de cresta (4 canales);
- Potencia (activa, reactiva, aparente).
- Mediciones de potencia según IEEE 1459 (activa, no activa, fundamental, armónicos, desequilibrio de cargas);
- VFD (variadores de frecuencia, 5 Hz – 110 Hz), 400 Hz;
- Desequilibrio, medición de flicker;
- Análisis de armónicos e interarmónicos hasta el armónico 50, medición de THD;
- Energía (activa, reactiva, generada, consumida);
- Captura y registro de eventos en el suministro eléctrico (desconexiones, interrupciones, subidas, caídas).
- Monitorización y registro de corrientes de arranque;
- Presentación, captura y registro de formas de onda/arranque
- Registro de sobretensiones transitorias;
- Análisis de la calidad de la energía según la norma EN 50160, IEEE 519.
- Registro de hasta 7 alarmas ajustables;
- Medición de temperatura;
- Mediciones de eficacia del inversor fotovoltaico;
- Factor de potencia, tg fi.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- 4 canales de tensión con una amplia escala de medición: 0 ... 1000 Vrms (CAT III / 1000 V);
- 4 canales de corriente con reconocimiento automático de pinzas y selección de escala "en el equipo";
- Detección automática de pinzas inteligentes y su escala;
- Frecuencia de muestreo en grabación de transitorios 49 k muestras/segundo en 8 canales simultáneamente;
- Cumplimiento de la norma de calidad de la energía IEC 61000-4-30 Clase A;
- Análisis completo de calidad de energía según la norma EN 50160, incluida la señalización y los interarmónicos;
- Soporte para tarjeta de memoria microSD (de 8 GB suministrada con el equipo) hasta 32 GB.
- Terminales de entrada con código de colores y etiquetas en los terminales para adaptarse a la zona geográfica;
- Menú principal intuitivo e iconos grandes que hacen que el equipo sea muy fácil de navegar y configurar;
- Selección automática del rango de la pinza de corriente;
- El potente software para PC PowerView3 permite la descarga, visualización y análisis de los datos registrados, así como la generación de informes profesionales;
- Pinzas flexibles (sin alimentación adicional) incluidas en el equipo estándar;
- Comunicación remota mediante Ethernet
- Sincronización reloj con GPS - opcional).

APLICACIÓN

- Optimización del consumo energético;
- Valoración de calidad de energía y resolución de errores en sistemas eléctricos de baja y media tensión;
- Comprobación del rendimiento del equipo de corrección de potencia;
- Análisis a largo plazo;
- Mantenimiento predictivo;
- Verificación de la capacidad del sistema eléctrico antes de añadir cargas.

NORMATIVAS

Seguridad
EN 61010-1;

- Mediciones:**
- IEC/EN 61000-4-30, clase A;
 - IEC/EN 61557-12;
 - IEC/EN 61000-4-7, clase I;
 - IEC/EN 61000-4-15;
 - EN 50160;
 - IEEE 1448;
 - IEEE 1459;
 - IEEE 519

Compatibilidad electromagnética
• EN 61326

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN

Entradas de tensión	CA+CC	
Número de entradas	5	
Rango de tensión nominal (L - N)	Fase (L-N): 50 ... 1000 Vrms / Línea (L-L): 50 ... 1730 Vrms	
Rango de medición	10% ... 150% de tensión nominal	
Precisión	IEC 61000-4-30 Clase A, $\pm 0,1\%$ de tensión nominal,	
Tasa de muestreo	7 k muestras por segundo a 50/60 Hz, sinc. con frecuencia de red 1.7 k muestras por segundo @ VFD (5 Hz - 110 Hz) 12.2 k muestras por segundo @ 400 Hz	
Rango de frecuencia de red	42,5 ... 69,0 Hz ± 10 mHz 5 ... 110 Hz ± 10 mHz (VFD) 335,0 ... 465,0 Hz ± 100 mHz	
Entradas de corriente	CA+CC	
Número de entradas	4	
Rango de medición (con pinzas flex A1227 / A 1502)	3 ... 6000 Arms $\pm 1,5\%$ de m.v.	
Rango de medición (con pinzas de hierro A1281)	50 m ... 1200 Arms $\pm 0,5\%$ de m.v.	
Funciones	Rango de medición	Precisión
Potencia (P, Q, S, cos fi, PF...)	Depende de la tensión y las pinzas seleccionadas	IEC 61557-12 Clase 1
Energía	Depende de la tensión y las pinzas seleccionadas	Activa: IEC 62053-21 Clase 1 Reactiva: IEC 62053-23 Clase 2
Armónicos (DC ... 50°)	0 ... 20% de tensión nom.	IEC -4-7 Clase 1
Armónicos (DC ... 13°) @400 Hz		
Armónicos (DC ... 20°) @VFD (5 - 16 Hz)		
Armónicos (DC ... 13°) @VFD (16 - 33 Hz)		
Armónicos (DC ... 5°) @VFD (33 - 110 Hz)		
Interarmónicos (1 ... 50°)	0 ... 20% de tensión nom.	IEC 61000-4-7 Clase 1
Interarmónicos (1 ... 20°) @VFD (5 - 16 Hz)		
Interarmónicos (1 ... 13°) @VFD (16 - 33 Hz)		
Interarmónicos(1 ... 5°) @VFD (33 - 110 Hz)		
Flicker	0,2 ... 10	IEC 61000-4-15 Clase F3
Señalización de red	0 ... 15% de tensión nom.	IEC 61000-4-30 Clase A
Desequilibrio	Tensión: 0 ... 5% Corriente: 0 ... 17%	
Temperatura	-10 ... 85 °C	$\pm 0,5$ °C
Bajadas, Subidas	10 ... 150% de tensión nom.	$\pm 0,2$ % de tensión nominal ± 1 ciclo
Interrupciones	0 ... 10% de tensión nom.	± 1 ciclo
Grabadores		
Memoria	MicroSD de 8GB, soporta hasta 32 GB	
Grabador general		
Periodo de integración	1 segundo ... 2 horas	
Señales grabadas	> 1000 (tensiones, corrientes, armónicos, potencia...) Valor mínima, máxima y medio por intervalo - Eventos de tensión - Alarmas personalizadas	
Duración	> 1 año (depende del tamaño de la tarjeta SD)	
Grabador de forma de onda		
Duración	Hasta 60 segundos de forma de onda de corriente y tensión	
Disparador	Manual, eventos de tensión, alarmas personalizadas, nivel de tensión o corriente (arranque)	
Grabador de sobretensiones transitorias		
Tasa de muestreo	47.0000 muestras/s	
Duración	Hasta 50 ciclos de forma de onda de corriente y tensión	
Disparador	Manual, curva o nivel de tensión	
General		
Pantalla	TFT a color de 4,3 pulgadas (480 x 272)	
Comunicación	USB, Ethernet, RS-232	
Sincronización de tiempo	Receptor GPS (A 1355)	
Alimentación	110 ... 240 Vac o 6 x pilas recargables NiMH, tamaño AA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V o CAT III / 1000 V	
Peso	1 kg	
Dimensiones	230 x 140 x 80 mm	

KIT ESTÁNDAR

Kit MI 2892 Advanced (AD)

- Instrumento Power Master
- Pinzas de corriente flexibles monofásicas: 3000/300/30 A (A 1502), 4 uds
- Sonda de prueba (marrón, negro, gris, verde, azul), 5 uds
- Pinza de cocodrilo (marrón, negro, gris, verde, azul), 5 uds
- Cable de medición de la tensión (marrón, negro, gris, verde, azul), 5 uds
- Etiquetas de codificación por colores
- Sonda de temperatura
- Tarjeta de memoria microSD de 8,0 GB

- Lector de tarjeta microSD
- Software para PC PowerView3
- RS232, USB y cable cruzado Ethernet
- Adaptador de fuente de alimentación
- Batería recargable de 1,2 V, NiMH, 6 uds
- Maleta de protección profesional impermeable
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración

Kit MI 2892 Euro (EU)

- Con pinzas de corriente flexibles monofásicas: 3000/300/30 A (A 1227), 4 uds

Kit MI 2892 Standard (ST)

- Sin pinzas de corriente flexibles



Imagen del kit MI 2892 EU

Analizadores de calidad de energía

MI 2885 Master Q4



El MI 2885 Master Q4 es una herramienta ideal de resolución de problemas para sistemas de distribución monofásicos y trifásicos. Está diseñado para registrar automáticamente todos los datos importantes y formas de onda de eventos de tensión como caídas y subidas. Además, el usuario puede configurar 7 disparos opcionales para capturar formas de onda de valores seleccionados. Una gran pantalla gráfica a color de fácil lectura y los botones de configuración rápida hacen que el equipo sea más fácil de usar y permiten una visión más rápida de los datos. El avanzado paquete de software para PC PowerView3 permite un análisis detallado de los datos registrados, una lectura directa de la tarjeta de memoria microSD, un análisis de los datos grabados durante largos períodos de tiempo y la creación automática de informes profesionales.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Tensión: TRMS, pico, factor de cresta (4 canales);
- Corriente: TRMS, pico, factor de cresta (4 canales);
- Potencia (activa, reactiva, aparente).
- Mediciones de potencia según IEEE 1459 (activa, no activa, fundamental, armónicos, desequilibrio de cargas);
- VFD (variadores de frecuencia, 5 Hz - 110 Hz), 400 Hz;
- Desequilibrio, medición de flicker;
- Análisis de armónicos e interarmónicos hasta el armónico 50, medición de THD;
- Energía (activa, reactiva, generada, consumida);
- Captura y registro de eventos en el suministro eléctrico (desconexiones, interrupciones, subidas, caídas).
- Monitorización y registro de corrientes de arranque;
- Presentación, captura y registro de formas de onda/arranque
- Análisis de calidad de energía según la norma EN 50160, IEEE 519.
- Registro de hasta 7 alarmas ajustables;
- Medición de temperatura;
- Mediciones de eficacia del inversor fotovoltaico;
- Factor de potencia, tg fi.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- 4 canales de tensión con una amplia escala de medición: 0 ... 1000 Vrms (CAT III / 1000 V);
- 4 canales de corriente con reconocimiento automático de pinzas y selección de escala "en el equipo";
- Detección automática de pinzas inteligentes y selección de escala de pinzas inteligentes;
- Cumplimiento de la norma de calidad de energía IEC 61000-4-30 Clase S (0,1%);
- Análisis completo de calidad de energía según la norma EN 50160, incluida la señalización y los interarmónicos;
- Soporte para tarjeta de memoria microSD (de 8 GB suministrada con el equipo) hasta 32 GB.
- Terminales de entrada con código de colores y etiquetas en los terminales para adaptarse a la zona geográfica;
- Menú principal intuitivo e iconos grandes que hacen que el equipo sea muy fácil de navegar y configurar;
- Selección automática del rango de la pinza de corriente;
- El potente software para PC PowerView3 permite la descarga, visualización y análisis de los datos registrados, así como la creación de informes profesionales;
- Pinzas flexibles (sin alimentación adicional) incluidas en el kit Euro;
- Comunicación remota mediante Ethernet
- Sincronización reloj GPS - opcional.

APLICACIÓN

- Evaluación de la calidad de energía y resolución de problemas en sistemas eléctricos de baja y media tensión;
- Comprobación del rendimiento de equipos de corrección de energía;
- Análisis a largo plazo;
- Mantenimiento predictivo;
- Verificación de la capacidad de sistemas eléctricos antes de añadir cargas.
- Optimización del consumo energético;

NORMATIVAS

Funcionalidad

- EN 61010-1

Mediciones:

- IEC/EN 61000-4-30, Clase S;
- IEC/EN 61557-12;
- IEC/EN 61000-4-7, Clase I;
- IEC/EN 61000-4-15;
- EN 50160;
- IEEE 1448;
- IEEE 1459

Compatibilidad electromagnética (EMC):

- EN 61326

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN

Entradas de tensión	CA+CC	
Número de entradas	5	
Rango de tensión nominal (L - N)	Fase (L-N): 50 ... 1000 VRMS / Línea (L-L): 50 ... 1730 Vrms	
Rango de medición	10% ... 150% de tensión nominal	
Precisión	IEC/EN 61000-4-30 clase S, $\pm 0,1\%$ de tensión nominal,	
Tasa de muestreo	7000 muestras por seg @ 50/60 Hz, sinc. con frec. de red 1700 muestras por seg @ VFD (5 Hz - 110 Hz) 12200 muestras por segundo @ 400 Hz	
Rango de frecuencia de red	42,5 ... 69,0 Hz ± 10 mHz 5 ... 110 Hz ± 10 mHz (VFD) 335,0 ... 465,0 Hz ± 100 mHz	
Entradas de corriente	CA+CC	
Número de entradas	4	
Rango de medición (con pinzas flex A 1227/ A 1502)	3 ... 6000 Arms $\pm 1,5\%$ de m.v.	
Rango de medición (con pinzas de hierro A1281)	50 m ... 1200 Arms $\pm 0,5\%$ de m.v.	
Funciones	Rango de medición	Precisión
Potencia (P, Q, S, cos fi, PF...)	En función de la tensión y las pinzas seleccionadas	IEC 61557-12 Clase 1
Energía	En función de la tensión y las pinzas seleccionadas	Activa: IEC 62053-21 Clase 1 Reactiva: IEC 62053-23 Clase 2
Armónicos (DC ... 50°)	0 ... 20% de tensión nom.	IEC 61000-4-7 Clase 1
Armónicos (DC ... 13°) @400 Hz		
Armónicos (DC ... 20°) @VFD (5 - 16 Hz)		
Armónicos (DC ... 13°) @VFD (16 - 33 Hz)		
Armónicos (DC ... 5°) @VFD (33 - 110 Hz)		
Interarmónicos (1 ... 50°)	0 ... 20% de tensión nom.	IEC 61000-4-7 Clase 1
Interarmónicos (1 ... 20°) @VFD (5 - 16 Hz)		
Interarmónicos (1 ... 13°) @VFD (16 - 33 Hz)		
Interarmónicos(1 ... 5°) @VFD (33 - 110 Hz)		
Flicker	0,2 ... 10	IEC 61000-4-15 Clase F3
Señalización de red	0 ... 15% de tensión nom.	IEC 61000-4-30 Clase S
Desequilibrio	Tensión: 0 ... 5% Corriente: 0 ... 17%	
Temperatura	-10 ... 85 °C	$\pm 0,5$ °C
Bajadas, Subidas	10 ... 150% de tensión nom.	$\pm 0,2\%$ de tensión nominal ± 1 ciclo
Interrupciones	0 ... 10% de tensión nom.	± 1 ciclo
Registros		
Memoria	MicroSD de 8GB, soporta hasta 32GB	
Registro general		
Período de integración	1 segundo ... 2 horas	
Señales grabadas	> 1000 (tensiones, corrientes, armónicos, potencia...) Valor mínima, máxima y medio por intervalo - Eventos de tensión - Alarmas personalizadas	
Duración	> 1 año (depende del tamaño de la tarjeta SD)	
Grabador de forma de onda		
Duración	Hasta 60 segundos de forma de onda de corriente y tensión	
Disparador	Manual, eventos de tensión, alarmas personalizadas. Nivel de tensión o corriente (arranque), intervalo de tiempo	
General		
Pantalla	TFT a color de 4,3 pulgadas (480 x 272)	
Comunicación	USB, Ethernet	
Sincronización de tiempo	Receptor GPS (A 1355)	
Alimentación	110 ... 240 Vac o 6 x pilas recargables NiMH, tamaño AA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V o CAT III / 1000 V	
Peso	1 kg	
Dimensiones	230 x 140 x 80 mm	

KIT ESTÁNDAR

Kit MI 2885 Advanced (AD)

- Instrumento Power Q4
- Pinzas de corriente flexibles monofásicas: 3000/300/30 A (A 1502), 4 uds
- Sonda de prueba (marrón, negro, gris, verde, azul), 5 uds
- Pinza de cocodrilo (marrón, negro, gris, verde, azul), 5 uds
- Cable de medición de la tensión (marrón, negro, gris, verde, azul), 5 uds
- Etiquetas de codificación por colores
- Tarjeta de memoria microSD de 8,0 GB
- Lector de tarjeta microSD
- Software para PC PowerView3

- RS232, USB y cable cruzado Ethernet
- Adaptador de fuente de alimentación
- Batería recargable de 1,2 V, NiMH, 6 uds
- Bolsa de transporte blanda
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración

Kit MI 2885 Euro (EU)

- Con pinzas de corriente flexibles monofásicas: 3000/300/30 A (A 1227), 4 uds

Kit MI 2885 Standard (ST)

- Sin pinzas de corriente flexibles



Imagen del kit MI 2885 EU

Analizadores de calidad de energía

MI 2884 Energy Master XA



El modelo MI 2884 Energy Master XA es un analizador de calidad de energía especialmente diseñado para la medida y registro de armónicos, fasores, formas de onda, etc, simplemente conectando el equipo. Reduciendo el consumo de energía se reducen los costes asociados. El Energy Master XA es la herramienta perfecta para el registro a largo plazo y posterior procesamiento de los datos registrados. Su gran pantalla gráfica, fácil de leer, facilita al usuario las comprobaciones y el análisis in-situ. Una gran pantalla gráfica a color de fácil lectura y los botones de configuración rápida QUICK SET, hacen que el equipo sea más fácil de usar y permiten una visión más rápida de los datos. El avanzado paquete de software para PC PowerView3 permite un análisis detallado de los datos registrados, una lectura directa de la tarjeta de memoria microSD, un análisis de los datos grabados durante largos períodos de tiempo y la creación automática de informes profesionales.

Analizadores de calidad de energía **NUEVO**

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Tensión: TRMS, pico, factor de cresta (3 canales)
- Corriente: TRMS, pico, factor de cresta (4 canales)
- Potencia (activa, reactiva, aparente).
- Mediciones de potencia según IEEE 1459 (activa, no activa, fundamental, armónicos, desequilibrio de cargas);
- Desequilibrio, medición de flicker;
- Análisis de armónicos e interarmónicos hasta el armónico 50, medición de THD;
- Energía (activa, reactiva, generada, consumida);
- Captura y registro de eventos en el suministro eléctrico (desconexiones, interrupciones, sobretensiones, subtensiones).
- Monitorización y registro de corrientes de arranque;
- Presentación, captura y registro de formas de onda y corrientes de arranque
- Registro de transitorios
- Análisis de calidad de energía según la norma EN 50160, IEEE 519.
- Registro de hasta 7 alarmas ajustables;
- Medición de temperatura;
- Factor de potencia, tg fi.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- canales de tensión con una amplia escala de medición: 0 ... 1000 Vrms (CAT III / 1000 V)
- 4 canales de corriente con reconocimiento automático de pinzas y selección del rango en el equipo
- Detección automática de pinzas y selección del rango en pinzas inteligentes
- Velocidad de muestreo de 30kMuestras/s en grabación de transitorios
- Cumplimiento de la norma de calidad de energía IEC 61000-4-30 Clase S
- Análisis completo de calidad de energía según la norma EN 50160, incluida la señalización y los interarmónicos
- Soporte para tarjeta de memoria microSD (de 8 GB suministrada con el equipo) hasta 32 GB
- Terminales de entrada con código de colores y etiquetas para adaptarse a la zona geográfica
- Menú principal intuitivo e iconos grandes que hacen que el equipo sea muy fácil de utilizar y configurar
- El potente software para PC PowerView3 permite la descarga, visualización y análisis de los datos registrados, así como la creación de informes profesionales
- Pinzas flexibles (sin alimentación adicional) incluidas en el kit Euro;

APLICACIÓN

- Eficiencia Energética. Optimización del consumo de energía
- Medidas de Calidad de Red y localización de averías en Baja y Media Tensión
- Comprobación del rendimiento de los equipos de corrección de potencia
- Análisis a largo plazo
- Mantenimiento predictivo;
- Verificación de la capacidad de sistemas eléctricos antes de añadir cargas

NORMATIVAS

Seguridad

- EN 61010-1

Mediciones:

- IEC/EN 61000-4-30, Class S;
- IEC/EN 61557-12;
- IEC/EN 61000-4-7, Class I;
- IEC/EN 61000-4-15;
- EN 50160;
- IEEE 1448;
- IEEE 1459;
- IEEE 519

Compatibilidad electromagnética (EMC):

- EN 61326

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN		
Entradas de tensión	AC+DC	
Numero de entradas	4	
Rango de tensión nominal (L - N)	Fase (L-N): 50 ... 1000 VRMS Línea (L-L): 50 ... 1730 Vrms	
Rango de medición	10% ... 150% de tensión nominal	
Exactitud	IEC/EN 61000-4-30 clase S, $\pm 0,2$ % de tensión nominal,	
Tasa de muestreo	7000 muestras por seg @ 50/60 Hz, sinc. con frec. de red (1700 muestras por seg @ VFD (5 Hz - 110 Hz))	
Rango de frecuencia de red	42,5 ... 69,0 Hz ± 10 mHz	
Entradas de corriente	AC+DC	
Numero de entradas	4	
Rango de medición (con pinzas flex A 1227/ A 1502)	3 ... 6000 Arms $\pm 2\%$ de m.v.	
Rango de medición (con pinzas de hierro A1281)	50 m ... 1200 Arms $\pm 1\%$ de m.v.	
Funciones	Rango de Medición	Exactitud
Potencia (P, Q, S, cos fi, PF...)	En función de la tensión y las pinzas seleccionadas	IEC 61557-12 Class 2
Energía	En función de la tensión y las pinzas seleccionadas	Activa: IEC 62053-21 Class 2 Reactiva: IEC 62053-23 Class 3
Armónicos (DC ... 50°)	0 ... 20% de la tensión nominal	IEC 61000-4-7 Class 1
Armónicos (DC ... 13°) @400 Hz		
Armónicos (DC ... 20°) @VFD (5 - 16 Hz)		
Armónicos (DC ... 13°) @VFD (16 - 33 Hz)		
Armónicos (DC ... 5°) @VFD (33 - 110 Hz)		
Interarmónicos (1 ... 50°)	0 ... 20% de la tensión nominal	IEC 61000-4-7 Class 1
Interarmónicos (1 ... 20°) @VFD (5 - 16 Hz)		
Interarmónicos (1 ... 13°) @VFD (16 - 33 Hz)		
Interarmónicos(1 ... 5°) @VFD (33 - 110 Hz)		
Flicker	0 ... 10	IEC 61000-4-15 Class F3
Señalización de redS	0 .. 15% de la tensión nominal	IEC 61000-4-30 Class S
Desequilibrio	Tensión: 0.5 .. 5.0% Corriente: 0.0 .. 20%	
Temperatura	-10 ... 85 °C	± 0.5 °C
Subtensiones, Sobretensiones	10 ... 150% de la tensión nominal	± 0.2 % de la tensión nominal ± 1 ciclo
Interrupciones	0 ... 10% de la tensión nominal	± 1 ciclo
Registros		
Memoria	MicroSD de 8GB, soporta hasta 32GB	
Grabador General		
Período de integración	1 segundo ... 2 horas	
Señales registradas	> 1000 (tensiones, corrientes, armónicos, potencia...) Valor mínimo, máximo y medio por intervalo - Eventos de tensión - Alarmas personalizadas	
Duración	> 1 año (depende del tamaño de la tarjeta SD)	
Grabador formas de onda		
Duración	Up to 60 seconds of voltage and current waveform	
Disparo	Manual, Voltage Events, Costum Alarms, Voltage or current level (inrush)	
Grabador de sobretensiones transitorias		
Tasa de muestreo	30kMuestras/s	
Duración	Hasta 50 ciclos de formas de onda de tensión y corriente.	
Disparo	Manual, envolvente de tensión o nivel	
General		
Pantalla	TFT a color de 4,3 pulgadas (480 x 272)	
Comunicación	USB	
Alimentación	110 ... 240 Vac o 6 x pilas recargables NiMh, tamaño AA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V o CAT III / 1000 V	
Peso	0,96 kg	
Dimensiones	230 x 140 x 80 mm	
KIT ESTÁNDAR		
Kit MI 2884 Advanced (AD)		
<ul style="list-style-type: none"> Instrumento Energy Master XA Pinzas de corriente flexibles monofásicas: 3000/300/30 A (A 1502), 3 x Sonda de prueba (marrón, negro, gris, verde, azul), 4 x Pinza de cocodrilo (marrón, negro, gris, verde, azul), 4 x Cable de medición de tensión (marrón, negro, gris, verde, azul), 4 x Etiquetas de codificación por colores Tarjeta de memoria microSD de 8,0 GB Lector de tarjeta microSD Software para PC PowerView3 	<ul style="list-style-type: none"> Cable USB Adaptador de fuente de alimentación Batería recargable de 1,2 V, NiMH, 6 uds Bolsa de transporte blanda Manual de instrucciones Certificado de calibración 	
Kit MI 2884 Euro (EU)		
<ul style="list-style-type: none"> Con pinzas de corriente flexibles monofásicas: 3000/300/30 A (A 1227), 3 x 		
Kit MI 2884 Standard (ST)		
<ul style="list-style-type: none"> Sin pinzas de corriente flexible 		



Imagen del kit MI 2884 EU

Analizadores de calidad de energía

MI 2883 Energy Master



El MI 2883 Energy Master es un analizador de calidad de potencia trifásica portátil específicamente diseñado para el registro de energía y posterior cálculo de eficiencia. La reducción del consumo de energía reduce los costes energéticos y puede dar lugar a un ahorro de costes financieros. Energy Master es una herramienta perfecta para registro a largo plazo y el posterior procesamiento de los datos registrados. La gran pantalla gráfica a color fácil de leer permite al usuario el análisis y la comprobación de datos in situ. Los prácticos botones de configuración rápida hacen que el equipo sea más fácil de usar y permiten una visión más rápida de los datos. El avanzado paquete de software para PC PowerView3 permite un análisis detallado de los datos registrados, una lectura directa de la tarjeta de memoria microSD, un análisis de los datos grabados durante largos períodos de tiempo y la creación automática de informes profesionales.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Tensión: TRMS, pico, factor de cresta (3 canales);
- Corriente: TRMS, pico, factor de cresta (4 canales);
- Potencia (activa, reactiva, aparente).
- Mediciones de potencia según IEEE 1459 (activa, no activa, fundamental, armónicos, desequilibrio de cargas);
- Desequilibrio, medición de flicker;
- Análisis de armónicos e interarmónicos hasta el armónico 50, medición de THD;
- Energía (activa, reactiva, generada, consumida);
- Captura y registro de eventos en el suministro eléctrico (desconexiones, interrupciones, subidas, caídas).
- Análisis de la calidad de la energía según la norma EN 50160.
- Registro de hasta 7 alarmas ajustables;
- Medición de temperatura;
- Factor de potencia, cos fi.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- 3 canales de tensión con una amplia escala de medición: 0 ... 1000 Vrms (CAT III / 1000 V);
- 4 canales de corriente con reconocimiento automático de pinzas y selección de escala "en el equipo";
- Detección automática de pinzas inteligentes y selección de escala de pinzas inteligentes;
- Cumplimiento de la norma de calidad de energía IEC 61000-4-30 Clase S;
- Análisis completo de calidad de energía según la norma EN 50160, incluida la señalización y los interarmónicos;
- Soporte para tarjeta de memoria microSD (de 8 GB suministrada con el equipo) hasta 32 GB.
- Terminales de entrada con código de colores y etiquetas en los terminales para adaptarse a la zona geográfica;
- Menú principal intuitivo e iconos grandes que hacen que el equipo sea muy fácil de navegar y configurar;
- El potente software para PC PowerView3 permite la descarga, visualización y análisis de los datos registrados, así como la creación de informes profesionales;
- Pinzas flexibles (sin alimentación adicional) incluidas en el kit Euro.

APLICACIÓN

- Comprobación del rendimiento de equipos de corrección de energía;
- Análisis a largo plazo;
- Mantenimiento predictivo;
- Verificación de la capacidad de sistemas eléctricos antes de añadir cargas.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- EN 61010-1

Mediciones:

- IEC/EN 61000-4-30, Clase S;
- IEC/EN 61557-12;
- IEC/EN 61000-4-7, Clase I;
- IEC/EN 61000-4-15;
- EN 50160;
- IEEE 1448;
- IEEE 1459

Compatibilidad electromagnética (EMC):

- EN 61326

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN

Entradas de tensión	CA+CC	
Número de entradas	4	
Rango de tensión nominal (L - N)	Fase (L-N): 50 ... 1000 VRMS Línea (L-L): 50 ... 1730 VRMS	
Rango de medición	10% ... 150% de tensión nominal	
Precisión	IEC 61000-4-30 Clase S, $\pm 0,5\%$ de tensión nominal,	
Tasa de muestreo	7000 muestras por segundo a 50/60 Hz, sinc. con frecuencia de red	
Rango de frecuencia de red	42,5 ... 69,0 Hz ± 10 mHz	
Entradas de corriente	CA+CC	
Número de entradas	4	
Rango de medición (con pinzas flex A1227)	3 ... 6000 Arms $\pm 2,0\%$ de m.v.	
Rango de medición (con pinzas de hierro A1281)	50 m ... 1200 Arms $\pm 1,0\%$ de m.v.	
Funciones	Rango de medición	Precisión
Potencia (P, Q, S, cos fi, PF...)	En función de la tensión y las pinzas seleccionadas	IEC 61557-12 Clase 1
Energía	En función de la tensión y las pinzas seleccionadas	Activa: IEC 62053-21 Clase 1 Reactiva: IEC 62053-23 Clase 2
Armónicos (DC ... 50°)	0 ... 20% de tensión nom.	IEC 61000-4-7 Clase 1
Interarmónicos (1 ... 50°)	0 ... 20% de tensión nom.	IEC 61000-4-7 Clase 1
Flicker	0,2 ... 10	IEC 61000-4-15 Clase F3
Señalización de red	0 ... 15% de tensión nom.	IEC 61000-4-30 Clase S
Desequilibrio	Tensión: 0,5 ... 5,0% Corriente: 0,0 ... 20%	
Temperatura	-10 ... 85 °C	$\pm 0,5$ °C
Bajadas, Subidas	10 ... 150% de tensión nom.	$\pm 0,2$ % de tensión nominal ± 1 ciclo
Interrupciones	0 ... 10% de tensión nom.	± 1 ciclo
Registros		
Memoria	MicroSD de 8GB, soporta hasta 32GB	
Registro general		
Período de integración	1 segundo ... 2 horas	
Señales grabadas	> 1000 (tensiones, corrientes, armónicos, potencia...) Valor mínima, máxima y medio por intervalo - Eventos de tensión - Alarmas personalizadas	
Duración	> 1 año (depende del tamaño de la tarjeta SD)	
General		
Pantalla	TFT a color de 4,3 pulgadas (480 x 272)	
Comunicación	USB	
Alimentación	110 ... 240 Vac o 6 x pilas recargables NiMH, tamaño AA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V o CAT III / 1000 V	
Peso	1 kg	
Dimensiones	230 x 140 x 80 mm	

KIT ESTÁNDAR

Kit MI 2883 Advanced (AD)

- Instrumento Energy Master
- Pinzas de corriente flexibles monofásicas: 3000/300/30 A (A 1502), 3 uds
- Sonda de prueba (marrón, negro, gris, azul), 4 uds
- Pinza de cocodrilo (marrón, negro, gris, azul), 4 uds
- Cable de medición de la tensión (marrón, negro, gris, azul), 4 uds
- Etiquetas de codificación por colores
- Tarjeta de memoria microSD de 8,0 GB
- Lector de tarjeta microSD
- Software para PC PowerView3

- Cable USB
- Adaptador de fuente de alimentación
- Batería recargable de 1,2 V, NiMH, 6 uds
- Bolsa de transporte blanda
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración

Kit MI 2883 Euro (EU)

- Con pinzas de corriente flexibles monofásicas: 3000/300/30 A (A 1227), 3 uds

Kit MI 2883 Standard (ST)

- Sin pinzas de corriente flexibles



Imagen del kit MI 2883 EU



Las condiciones atmosféricas extremas pueden estropear incluso los instrumentos más resistentes, especialmente si se quedan sin protección durante algo de tiempo. Además, muchas de las mediciones y pruebas se realizan al aire libre, donde apenas hay techados y el aparato con que se mide está a la intemperie. Los análisis de calidad de la potencia o grabaciones que requieren de parámetros de potencia que requieren más tiempo son un ejemplo, por el tiempo y porque normalmente se realizan en entornos más duros. Para tales situaciones hemos diseñado el maletín impermeable A 1565 para nuestros analizadores de la calidad de potencia que se emplean en aplicaciones y grabaciones al aire libre (postes, patios de transformadores).

A 1685 - MALETÍN ROBUSTO E IMPERMEABLE DE TRANSPORTE PROFESIONAL

A 1685 Maletín Impermeable profesional ideal para almacenar y transportar el instrumento PQA y todos sus accesorios como:

- A 1479 Fuente de alimentación de amplio rango
- A 1355 Receptor GPS
- Pinzas de corriente Flexibles o Rígidas

A 1685 Maletín robusto e impermeable profesional con grado de protección IP67 fabricado en Polipropileno de alto impacto. Incorpora una válvula de equalización de presión automática para facilitar su apertura cuando se producen cambios de altitud, presión o temperatura, así como de un

Dimensiones: 464 x 366 x 176 mm

Peso Neto: 3.0 kg

Rango de Temperatura: -30 ... 90 °C



- opcionales
- Baterías adicionales, cables de prueba de tensión, pinzas de cocodrilo, puntas de prueba, dispositivos de almacenamiento, lectores de tarjetas SD y memorias SD
- Todos los accesorios son opcionales incluyendo las pinzas de corriente.



dispositivo de bloqueo antirrobo. El interior está cubierto de una espuma suave y flexible con compartimentos para el instrumento PQA y todos los accesorios necesarios. Este maletín profesional, rígido al mismo tiempo que ligero y completamente impermeable, ofrece una protección excelente a todos los analizadores de potencia de la serie PQS.



Nota: La maleta A 1685 no incluye ningún equipo y/o accesorios; su contenido debe configurarlo con su distribuidor.

DATOS TÉCNICOS

A 1565 - MALETÍN DE TRANSPORTE IMPERMEABLE PROFESIONAL PARA INSTALACIONES EN EXTERIORES

El maletín impermeable A 1565 es perfecto para aplicaciones y grabaciones en exteriores (postes, patios de transformadores) y permite la instalación de:

- Instrumentos PQA.
- Fuente de alimentación de rango amplio A 1479
- Enrutador 3G/Wi-Fi A 1622.
- Receptor GPS A 1355.



temperatura, además de un dispositivo de bloqueo antirrobo. El interior está recubierto de una espuma suave y flexible con compartimentos para el instrumento PQA, la fuente de alimentación de amplio rango A 1479, el enrutador 3G/Wi-Fi A 1622 y el receptor GPS A 1355. El maletín incluye cables de medición de la tensión estándares para las acometidas de cualquier

Dimensiones: 420 x 325 x 250 mm
Peso neto: 4,0 kg

Categoría de sobretensión:
CAT IV/600 V o
CAT III/1000 V

Resistente a la temp.: -30 ... 80 °C



- Pinzas de corriente flexibles A 1227

Maletín portátil e impermeable A 1565, con clasificación IP65, fabricado de polipropileno de alto impacto para instalaciones en postes de exteriores de instrumentos PQ. Se trata de un maletín portátil protegido con candado para utilizar con tus instrumentos PQA. Dispone además de una válvula automática de ecualización de la presión para asegurar la apertura fácil tras los cambios de altitud o de

tensión y 4 pinzas de corriente adaptadoras a las sondas de corriente. Para proporcionar incluso un mayor nivel de protección al A 1565, los cables de conexión, incluidas las pinzas de corriente para el instrumento, se han integrado en el maletín, hasta la bolsa de la tapa que cuenta con espacio adicional suficiente para pinzas de corriente y otros accesorios misceláneos. Para la instalación de postes, el maletín cuenta con dos arandelas de suspensión en la parte trasera en la que se pueden insertar unas correas.

Nota: El maletín del A 1565 incluye cables de prueba de la tensión y las clavijas de accesorios solicitadas. Otro equipo opcional (accesorios) deberían acordarse con el representante de ventas.

A 1577 - MALETÍN DE TRANSPORTE IMPERMEABLE PROFESIONAL CON ASA TELESCÓPICA Y RUEDAS

El maletín impermeable protector profesional A 1577 se ha diseñado para almacenamiento y para transferir el instrumento PQA y todos los accesorios necesarios en el campo de las comprobaciones, como:

- Fuentes de alimentación de amplio rango A 1479.
- Enrutador 3G/Wi-Fi A 1622.



El maletín impermeable protector profesional A 1577, con IP67, está fabricado de polipropileno de alto impacto. Dispone además de una válvula automática de ecualización de la presión para asegurar la apertura fácil tras los cambios de altitud o de temperatura, además de un dispositivo de bloqueo antirrobo. El interior está cubierto de una espuma suave y flexible con compartimentos para el instrumentos PQA, y

Dimensiones: 610 x 430 x 265 mm
Peso neto: 6,8 kg

Categoría de sobretensión:
CAT IV/600V o
CAT III/1000 V

Resistente a la temp.: -30 ... 80 °C



- Receptor GPS A 1355.
- Pinzas de corriente de hierro o flexibles opcionales.
- Baterías adicionales, cables de tensión de prueba, cocodrilos, sondas de prueba, dispositivos de almacenamiento, lector de tarjeta, tarjeta de memoria SD
- Todos los accesorios opcionales, incluyendo pinzas de corriente opcionales.

mucho más espacio disponible para organizar otros accesorios. El maletín incorpora un asa telescópica y ruedas que giran fácilmente para mayor facilidad de transporte y protección móvil excelente de todo el equipo. Resistente, aunque ligero, y completamente impermeable, este maletín rígido protector ofrece una protección excelente para los instrumentos de medición de la calidad de la potencia.

Nota: por defecto, el maletín A 1577 no incluye ningún equipo. Los contenidos del maletín deberían acordarse con el representante de ventas.

Otros instrumentos/adaptadores/accesorios

CS 2890 Simulador/Calibrador de potencia



El simulador/calibrador de potencia CS 2890 es un instrumento manual de cuatro fases multifunción para calibrar y ajustar instrumentos de calidad de potencia clase A y clase S de Metrel, así como para simular fenómenos de calidad de potencia y tensión típicos y situaciones de la red eléctrica.

GENERAL

- Generador de forma de onda sencillo y potente con varias configuraciones.
- 4 canales de tensión con un rango de simulación amplio: de hasta 350 V RMS.
- 4 canales de corriente para simulación con pinzas de corriente de hasta 2000 A.
- Simulación de la tensión y corriente simultáneas (8 canales), conversión de 16 bits de digital a analógica para generación precisa de la señal.
- Configuración de apagado en el sistema de ahorro de la corriente.
- Pantalla a color TFT de 4,3 pulgadas.
- Calibración de dispositivos METREL de calidad de potencia clase A y clase S.
- Ajuste de los dispositivos METREL de calidad de potencia clase A y clase S.
- Finalidad formativa.
- Demostración del equipo de comprobación PQA por personal de ventas.
- Educación en fenómenos de calidad de potencia.

SIMULADOR DE POTENCIA

- Simulación de disminuciones, incrementos, interrupciones, señalización, transitorios e irrupciones.
- Simulación de la forma de onda de armónicos de corriente y tensión.
- Simulación de la forma de onda de desequilibrios de corriente y tensión.
- Simulación del flicker cuadrado.
- Simulación de la combinación (inductiva/capacitiva) de varios tipos de caracteres/cargas de caracteres.
- Configuración minuciosa de los parámetros de la señal.
- Programación de eventos (clave, manual, periódicamente, aleatoriamente).
- Tensión, corriente, frecuencia;
- Armónicos, ángulo de fase, secuencia de fase, desequilibrio (U,I);

CALIBRADOR

- Calibración de los dispositivos de calidad de potencia METREL clase A (MI 2893, MI 2892) y clase S (MI 2885, MI 2883): puntos de calibración predefinidos, relacionados con los instrumentos probados.

AJUSTE

- Ajuste de los dispositivos de calidad de potencia METREL clase A (MI 2893, MI 2892) y clase S (MI 2885, MI 2883).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL CALIBRADOR/AJUSTE

- Estabilidad de la tensión/corriente en los puntos de ajuste/calibración predefinidos mejor que el $\pm 0,06\%$ en las condiciones medioambientales prescritas.
- Ajuste fino de los puntos de calibración con voltímetro de alta precisión

NORMATIVA

Seguridad:

- EN 61010-1: 2010

Compatibilidad electromagnética (EMC):

- EN 61326-2-2: 2013

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: CALIBRADOR

Tiempo de calentamiento	30 minutos mínimo, es obligatoria la conexión a la fuente de alimentación externa
Tiempo de configuración	Inferior a 10 segundos
Temperatura de referencia	23 °C ± 2 °C
Estabilidad de tensión/corriente	± 0,1 %, referido a $U_{nom} = 230$ V
Corrientes de calibración	0,05 - 0,1 - 0,2 - 1 - 2 V
Tensiones de calibración	5-11-14-23-50-75-110-150-165-206-230-250-345-400-500 V
Frecuencia	50 Hz
Incertidumbre/90 días	± 0,06 %
Configuración de la resolución (en el menú Ajuste)	0,0001 V

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: SIMULADOR

Salida de la tensión RMS fundamental			
CA de tensión de salida	Resolución	Precisión	
50 ... 350 V	10 V	± 0,1 %	
Salida de la tensión RMS de eventos			
CA de tensión de salida	Resolución	Precisión	
0 ... 350 V	0,01 V	± 2 %	
Corriente RMS fundamental			
Rango	Tensión de salida	Precisión de la corriente general	
A 1033 (1 A ... 2000 A)	1 mV ... 1 V	± 0,1 %	
Salida de corriente RMS de irrupción			
Corriente de irrupción	Precisión	Factor de amplitud	
Rango 1: 2,0 mV RMS ... 200,0 mV RMS	± 0,5 % URMS	1,5	
Rango 2: 20,0 mV RMS ... 2,0000 V RMS	± 0,5 % U RMS	1,5	
Frecuencia			
Rango de salida	Resolución	Precisión	
45 Hz ... 70 Hz	1 Hz	± 10 mHz	
Flickers			
Tipo de flicker	Rango de medición	Resolución	Precisión*
Pst	0,5 ... 5,0	0,1	± 1 %
Armónicos de tensión			
Rango de medición	Resolución	Precisión	
Uhn 1 % ... 100 % de tensión de salida fundamental	1 %	± 5 % de Uhn	
Uhn:	tensión de armónicos generada		
n:	2° componente de armónicos ... 50°		
Armónicos de corriente y THD			
Rango de medición	Resolución	Precisión	
Ihn 1 % ... 100 % de corriente fundamental	1 %	± 5 % de Ihn	
Ihn:	corriente de armónicos medida		
n:	2° componente de armónicos ... 50°		
Desequilibrio			
Rango de desequilibrio	Resolución	Precisión	
u-	0,5 % ... 5,0 %	0,1 %	± 0,15 %
u0			
i-	0,0 % ... 20 %	0,1 %	± 1 %
i0			
Sobredesvío y subdesvío			
Rango de medición	Resolución	Precisión	
UOver	0 ... 50 % UNom	0,001 % ± 0,15 %	
UUnder	0 ... 90 % UNom	0,001 % ± 0,15 %	
Duración del evento y grabador con cronosellador e incertidumbre			
Rango de medición	Resolución	Error	
Duración del evento	10 ms ... 7 días	1 ms ± 1 ciclo	
Duración del evento (señalización)	1 s ... 100 s	100 ms	
Grabación y eventos con cronosellador	N/A	1 ms ± 1 ciclo	
General			
Categoría de medición	CAT I / 300 V		
Dimensiones	23 cm x 14 cm x 8 cm		
Peso (con baterías)	1,36 kg		
Pantalla	Pantalla TFT a color de cristal líquido y 4,3 pulgadas (LCD) retroiluminada, 480 x 272 puntos.		
Baterías	6 baterías recargables de 1,2 V, NiMH, tipo HR 6 (AA)		
Rango de temperatura de trabajo	0 °C ... +40 °C		






KIT ESTÁNDAR

CS 2890










- Instrumento simulador/calibrador de potencia
- Cable de medición de la tensión (marrón, negro, gris, verde, azul), 5 uds
- Cable de fuente de alimentación especial para medición de la tensión de offset
- Cables de medición de la corriente, 4 uds
- Etiquetas de codificación por colores
- Adaptador de fuente de alimentación
- Batería recargable de 1,2 V, NiMH, 6 uds
- Bolsa de transporte blanda
- Cable USB
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración






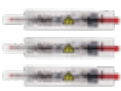





Guía de selección de accesorios de análisis de calidad de energía

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 2893	MI 2892	MI 2885	MI 2883/84
	A 1501	Minipinza amperimétrica flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medidas seleccionables (bucle 25 cm). No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•
	A 1502	Minipinza amperimétrica flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medidas seleccionables (bucle 48 cm). No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•
	A 1503	Minipinza amperimétrica flexible monofásica 6000/600/60 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medidas seleccionables (bucle 90 cm). No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•
	A 1227	Pinza amperimétrica flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medidas seleccionables. Longitud del sensor: 48 cm; máx. tamaño del conductor: 140 mm. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•
	A 1227 5M	Pinza de corriente flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V con cable	Pinza de corriente inteligente, flexible y monofásica con tres escalas de medición seleccionables. Longitud del sensor: 48 cm; máx. tamaño del conductor: 140 mm. Longitud del cable: 5 metros. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•
	A 1445	Pinza amperimétrica flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres escalas de medida seleccionables. No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•
	A 1446	Pinza amperimétrica flexible monofásica 6000/600/60 A / 1V	Pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medidas seleccionables. No requiere fuente de alimentación externa ya que es alimentada por el equipo de medida.	•	•	•	•
	A 1582	Pinza de corriente flexible monofásica 3000/300/30 A / 1V, Alta temperatura	Pinza de corriente inteligente, flexible, monofásica y de alta temperatura (sensor: -20 a 200°C, modulo: -20 a 70°C) con tres escalas de medición seleccionables. Longitud del sensor: 61 cm; máx. tamaño del conductor: 190 mm. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•
	A 1033	Pinza amperimétrica 1000 A / 1V	Pinza amperimétrica de alta precisión 1000 A / 1V con apertura de maxilar de 52 mm y cable de 1,5m fijo para mediciones de potencia con analizadores de calidad de energía de Metrel.	•	•	•	•
	A 1281	Pinza amperimétrica 0,5/5/100/1000 A / 1V	Pinza amperimétrica con cuatro escalas de medición para medir corrientes alternas en instalaciones de media y baja potencia. El equipo reconoce automáticamente la pinza amperimétrica. La pinza no requiere alimentación externa ya que la recibe del equipo.	•	•	•	•
	A 1588	Pinza de corriente 0,5/5/50 A	Pinza de corriente de alta precisión 0,5/5/50 A para mediciones de potencia y corriente precisas incluyendo mediciones de corriente de fuga.	•	•	•	•












• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 2893	MI 2892	MI 2885	MI 2883/84
	A 1069	Minipinza amperimétrica 100 A / 1 V	Minipinza amperimétrica 100 A / 1 V con apertura de maxilar de 15 mm para mediciones de potencia. Requiere cable de conexión A 1039.	•	•	•	•
	A 1391 PQA	Pinza amperimétrica 40/300 A / 1 V	Pinza amperimétrica AC + DC 40/300 A / 1 V con apertura de maxilar de 25 mm para mediciones de potencia. Requiere cable de conexión A 1039. Duración de la pila, 66 horas normal (alcalina).	•	•	•	•
	A 1636	Pinza de corriente 2000 A DC, 1000 A AC	Pinza de corriente 2000 A DC; 1000 A AC con apertura de maxilar de 73 mm (< 68 mm) para mediciones de potencia (fotovoltaica).	•	•	•	•
	A 1037	Transformador de corriente 5 A / 1 V	Transformador trifásico para mediciones de potencia en paneles de distribución con corriente de salida nominal de 5 A.	•	•	•	•
	A 1561	Cable de conexión para pinza amperimétrica	Cable de conexión para conectar las pinzas amperimétricas A 1069 y A 1122, A 1391 a los analizadores de calidad de energía de Metrel.	•	•	•	•
	A 1354	Sonda de temperatura	La sonda de temperatura se puede utilizar para monitorizar y registrar la tendencia de temperatura en objetos medidos como condensadores, motores, transformadores, etc.	•	•	•	•
	A 1648	Cable alargador para pinza de corriente A 1281, 5 m	Cable alargador para pinza de corriente A 1281.	•	•	•	•
	A 1479	Adaptador para alimentación con amplio rango de tensiones	La alimentación de amplia escala (Unom: 85V ÷ 650 Vac / 920 Vdc) proporciona alimentación directamente de los terminales de medición de tensión. Se aplica cuando las tomas eléctricas estándar no están disponibles en el lugar de medición.	•	•	•	•
	A 1198	Punta de contacto magnética	La punta de prueba con contacto magnético ofrece un contacto fiable con la superficie metálica durante la medición.	•	•	•	•
	A 1355	Receptor GPS	La unidad de sincronización GPS garantiza que el reloj del analizador PowerQ4 Plus de Metrel se sincroniza según la norma IEC 61000-4-30. Esta característica es necesaria para asegurar que el equipo produce los mismos resultados agregados al conectarlo a la misma señal.	•	•	•	•
	A 1622	El Router 3G y Wi-Fi	El enrutador inalámbrico 3G permite el manejo remoto del instrumento de medición y de sus datos. Si el instrumento de medición tiene que localizarse en un lugar lejano o poco accesible, el enrutador 3G inalámbrico es la única solución práctica de rápido acceso al instrumento.	•	•	•	•






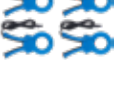





• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 2893	MI 2892	MI 2885	MI 2883/84
	A 1298	Punta de prueba, marrón	La punta de prueba con conexión de \varnothing 4 mm es adecuada para realizar mediciones de tomas de red y en situaciones donde no existe toma schuko.	•	•	•	•
	A 1014	Punta de prueba, negro		•	•	•	•
	A 1453	Punta de prueba, gris		•	•	•	•
	A 1015	Punta de prueba, azul		•	•	•	•
	A 1062	Punta de prueba, verde		•	•	•	•
	A 1016	Punta de prueba, rojo		•	•	•	•
	A1297	Cocodrilo, marrón	El cocodrilo asegura el contacto permanente y seguro durante la medición de barras colectoras, fijación de tornillos, etc.	•	•	•	•
	A 1013	Cocodrilo, negro		•	•	•	•
	A 1547	Cocodrilo, gris		•	•	•	•
	A 1310	Cocodrilo, azul		•	•	•	•
	A 1309	Cocodrilo, verde		•	•	•	•
	A 1064	Cocodrilo, rojo		•	•	•	•
	A 1665	Adaptador de cable	Adaptador de cable para fuente de alimentación de amplio rango, PQA y enrutador A 1622	•	•	•	
	S 2014	Adaptador para fusibles de seguridad, 3 uds	Los adaptadores para fusibles protegen al equipo y al usuario contra descargas de corriente y sobrecargas.	•	•	•	•
	S 2015	Pinza plana de seguridad, 4 uds	Las pinzas planas de seguridad garantizan un buen contacto cuando se conectan los cables de prueba a barras colectoras y otras grandes superficies planas.	•	•	•	•
	A 1458	Lector de tarjetas MicroSD	Transfiere datos desde el PC a la tarjeta de memoria con el lector de tarjetas.	•	•	•	•
	A 1673	Tarjeta MicroSD de 32GB	Tarjeta de memoria de 32 GB para almacenar grandes cantidades de registros	•	•	•	•
	S 2072	Dispositivo de almacenamiento USB (para copia de datos)	La unidad USB permite copiar los datos a un disco USB. Esta es una solución práctica ya que permite almacenar archivos de datos registrados en un dispositivo externo, lo que ofrece una mayor portabilidad.	•	•	•	•
	S 2086	4 x Minipinza amperimétrica A 1069, 100 A / 1 V	Minipinza amperimétrica 100 A / 1 V con apertura de maxilar de 15 mm para mediciones de potencia. Incluye el cable de conexión A 1561	•	•	•	•






• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 2893	MI 2892	MI 2885	MI 2883/84
	S 2089	3 x Minipinza amperimétrica A 1069, 100 A / 1 V	Minipinza amperimétrica 100 A / 1 V con apertura de maxilar de 15 mm para mediciones de potencia. Incluye el cable de conexión A 1561	•	•	•	•
	S 2087	1 x Minipinza amperimétrica A 1069, 100 A / 1 V	Minipinza amperimétrica 100 A / 1 V con apertura de maxilar de 15 mm para mediciones de potencia. Incluye el cable de conexión A 1561	•	•	•	•
	S 2094	4 uds A 1501, pinza flexible monofásica 3000/300/30 A / 1 V	Juego de 4 - pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medición seleccionables. El instrumento detecta automáticamente la pinza amperimétrica. La pinza no requiere de una fuente de alimentación externa ya que se alimenta con el instrumento de medición.	•	•	•	•
	S 2095	3 uds A 1501, pinza de corriente flexible monofásica 3000/300/30 A / 1 V	Juego de 4 - pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medición seleccionables. El instrumento detecta automáticamente la pinza amperimétrica. La pinza no requiere de una fuente de alimentación externa ya que se alimenta con el instrumento de medición.	•	•	•	•
	S 2096	3 uds A 1502, pinza de corriente flexible monofásica 3000/300/30 A / 1 V	Juego de 4 - pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medición seleccionables. El instrumento detecta automáticamente la pinza amperimétrica. La pinza no requiere de una fuente de alimentación externa ya que se alimenta con el instrumento de medición.	•	•	•	•
	S 2097	3 uds A 1502, pinza de corriente flexible monofásica 3000/300/30 A / 1 V	Juego de 3 - pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medición seleccionables. El instrumento detecta automáticamente la pinza amperimétrica. La pinza no requiere de una fuente de alimentación externa ya que se alimenta con el instrumento de medición.	•	•	•	•
	S 2098	4 uds A 1503, pinza de corriente flexible monofásica 6000/600/60 A / 1 V	Juego de 4 - pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medición seleccionables. El instrumento detecta automáticamente la pinza amperimétrica. La pinza no requiere de una fuente de alimentación externa ya que se alimenta con el instrumento de medición.	•	•	•	•
	S 2099	3 uds A 1503, pinza de corriente flexible monofásica 6000/600/60 A / 1 V	Juego de 3 - pinza amperimétrica flexible monofásica con tres rangos de medición seleccionables. El instrumento detecta automáticamente la pinza amperimétrica. La pinza no requiere de una fuente de alimentación externa ya que se alimenta con el instrumento de medición.	•	•	•	•
	S 2091	3 uds A 1582, pinza de corriente flexible monofásica	Juego de 3 pinzas flexibles monofásicas de alta temperatura con tres escalas de medida seleccionables. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•
	S 2047	4 uds A 1227, pinza flexible monofásica 3000/300/30 A / 1 V	Juego de 4 pinzas flexibles monofásicas con tres escalas de medida seleccionables. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•
	S 2048	3 uds A 1227, pinza flexible monofásica 3000/300/30 A / 1 V	Juego de 3 pinzas flexibles monofásicas con tres escalas de medida seleccionables. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•

• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 2893	MI 2892	MI 2885	MI 2883/84
	S 2043 5M	3 uds A 1227 5M, pinza flexible monofásica 3000/300/30 A / 1 V	Juego de 3 pinzas flexibles monofásicas con tres escalas de medida seleccionables. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•
	S 2059	3 uds A 1445, pinza flexible monofásica 3000/300/30 A / 1 V	Juego de 3 pinzas flexibles monofásicas con tres escalas de medida seleccionables. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•
	S 2060	3 uds A 1446, pinza flexible monofásica 6000/600/60 A / 1 V	Juego de 3 pinzas flexibles monofásicas con tres escalas de medida seleccionables. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•
	S 2016	S 2016 3 uds A 1033, pinza de corriente 1000 A / 1 V	Juego de 3 pinzas de corriente A 1033	•	•	•	•
	S 2049	3 uds A 1281, pinza de corriente 0,5/5/100/1000 A / 1 V	Juego de 3 pinzas de corriente con cuatro escalas de medida seleccionables. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•
	S 2051	4 uds A 1281, pinza de corriente 0,5/5/100/1000 A / 1 V	Juego de 4 pinzas de corriente con cuatro escalas de medida seleccionables. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•
	S 2107	3 uds A 1588, pinza de corriente 0.5/5/50 A / 1 V	Juego de 3 pinzas de corriente con tres escalas de medida seleccionables. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•
	S 2106	4 uds A 1588, pinza de corriente 0.5/5/50 A / 1 V	Juego de 4 pinzas de corriente con tres escalas de medida seleccionables. La pinza es reconocida automáticamente por el instrumento. La pinza no requiere alimentación externa ya que es alimentada por el instrumento de medida.	•	•	•	•
	A 1459	Juego de cables de prueba para el MI 2892 y MI 2885, 5 x 2m.	Cables de mediciones de alta calidad para su uso hasta CAT III 1000V.	•	•	•	
	A 1512	Juego de cables de prueba para el MI 2883, 4 x 2 m.	Cables de mediciones de alta calidad para su uso hasta CAT III 1000V.				•
	A 1020	Funda de transporte (S)	Funda de transporte pequeña para transportar y guardar el equipo de prueba o los accesorios.	•	•	•	•
	A 1006	Funda de transporte (M)	Funda de transporte de gran tamaño para transportar y guardar el equipo de prueba junto con sus accesorios.	•	•	•	•

• Opcional

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MI 2893	MI 2892	MI 2885	MI 2883/84
	A 1685	Maleta de protección profesional impermeable	Maletín robusto e impermeable profesional con grado de protección IP67 fabricado en Polipropileno de alto impacto. Incorpora una válvula de equalización de presión automática para facilitar su apertura cuando se producen cambios de altitud, presión o temperatura, así como de un dispositivo de bloqueo antirrobo. El interior está cubierto de una espuma suave y flexible con compartimentos para el instrumento PQA y todos los accesorios necesarios.	•	•	•	•
	A 1565	Maleta impermeable para aplicaciones y registros exteriores (Torres, parques eléctricos)	La maleta portátil, impermeable, con grado de protección IP65 y con cerradura, está destinada para aplicaciones exteriores de los Analizadores de Redes. Se diseñó para utilizarse junto a la alimentación de alta escala A1479, el router 3G/WiFi A1475 y un receptor GPS A1355. La maleta incluye los cables estándar para la medida de tensión para todas las conexiones de tensión y 4 cables adaptadores de las sondas de corriente para la conexión de las pinzas de corriente de Metrel. La maleta viene sin equipo y accesorios.	•	•	•	•
	A 1577	Maletín impermeable profesional protector con asa telescópica y ruedas de giro suave.	Maletín de transporte impermeable profesional protector con asa telescópica y ruedas de giro suave, fabricado de plástico de alto impacto para un transporte más sencillo al lugar de comprobación. Con un gran volumen que te permitirá almacenar todos los accesorios necesarios. Dispone además de una válvula de equalización de la presión automática para asegurar la apertura fácil con cambios de altitud o de temperatura.	•	•	•	•
	A 1160	Cargador rápido para 8 pilas AA con un juego de 6 pilas NiMH tipo AA	Cargador rápido de hasta 8 pilas recargables AA y un juego de 6 pilas NiMH recargables tipo AA.	•	•	•	•
	A 1169	Cargador rápido de pilas AA, C, D y 9 V	Cargador rápido de hasta 12 pilas AA, 6 pilas recargables C o D, 4 pilas de 9 V.	•	•	•	•



Contenido

Equipos para laboratorios y escuelas

Seguridad de instalaciones eclécticas	1.1 - 1.66
Diagnóstico de alta tensión	2.1 - 2.42
Seguridad de máquinas y aparatos eléctricos	3.1 - 3.38
Análisis de calidad de energía	4.1 - 4.27
EQUIPOS PARA LABORATORIOS Y ESCUELAS	5.1 - 5-16
Multímetros / Pinzas / Comprobadores / Cámaras Térmicas	6.1 - 6.36
Transformadores variables	7.1 - 7.05
Software para PC	8.1 - 8.17
PANEL DE DEMOSTRACIONES	
MI 3399 Aplicación de formación de calidad y seguridad eléctrica	5.02
MI 3298 P1 Módulo de formación de conexiones de tierra	5.04
MI 3298 T Módulo de formación de transformador/aislamiento	5.06
MI 3088 PV Panel de demostraciones	5.08
MA 2067 Panel de demostraciones	5.09
MI 3099 Panel de demostraciones	5.10
MI 2166 Panel de demostraciones	5.11
MI 3300 Panel de simulación de aparatos portátiles	5.12
MI 3299 HV demo BOX	5.13
MI 2891 Simulador de potencia	5.14
FUENTES DE ALIMENTACIÓN / DÉCADA R-L-C	
Fuentes de alimentación	5.16
Década R-L-C	5.16

Panel de demostraciones

MI 3399 Aplicación de formación de calidad y seguridad eléctrica



El entrenador MI3399 es un simulador físico de seguridad eléctrica y calidad de energía donde se pueden simular muchas situaciones de riesgo, errores y fallas. El modelo está diseñado como unidad independiente para demostraciones, formaciones y fines educativos. El MI 3399 es adecuado para la formación y educación de grandes grupos de personas así como para la práctica individual. Gracias a los diferentes elementos eléctricos integrados, el modelo permite la comprobación completa y la resolución de problemas de análisis de calidad de energía así como de instalaciones eléctricas de baja tensión, sistemas de pararrayos, sistemas de tierra, sistemas FV, aparatos, equipos, máquinas o cuadros eléctricos con métodos modernos, procedimientos y equipos de comprobación.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Resistencia de aislamiento;
- Continuidad de conductores PE;
- Impedancia de línea;
- Impedancia de bucle;
- Comprobación RCD (Tensión de contacto, tiempo de disparo, corriente de disparo, corriente de disparo, Autotest);
- Ajuste y comprobación de control de fuga, aislamiento, IMD, ELM, RCM;
- Resistencia de tierra (4 hilos, 3 hilos, 2 hilos, dos pinzas amperimétricas);
- Resistencia de tierra específica;
- Protección contra rayos y resistencia de bucle de conexión a tierra;
- Comprobación de protectores de sobretensión
- Corriente de fuga;
- Rotación de fase;
- Tensión;
- Frecuencia;
- Procedimiento de AUTO SEQUENCE® para sistemas de tierra TN, TT o IT.
- Calidad de la energía.

Se pueden mostrar más de 65 mediciones diferentes y métodos de comprobación según las normas IEC 61557 e IEC 60364-6. Los elementos más significativos están integrados: RCD de diferentes tipos, fusibles, barras de equalización

PE, enchufes monofásicos y trifásicos, diferentes sistemas de tierra (TT, TN, IT), protector de sobretensión, monitor de aislamiento IMDS y más.

APLICACIÓN

- Formaciones y seminarios para adquirir conocimientos teóricos y realizar ejercicios prácticos;
- Realizar exámenes de actualización del nivel de competencia profesional.
- Formación educativa y práctica de contratistas eléctricos sobre procedimientos de seguridad, métodos de medición y conocimientos.
- Demostración sobre el uso de diferentes equipos de medición y comprobadores.

MÓDULOS Y CURSOS

- Módulo de formación de seguridad de instalaciones eléctricas de baja tensión;
- Módulo de formación de sistemas de tierra TN / TT / IT;
- Módulo de formación de protección contra rayos y protección de sobretensión;
- Módulo formación de seguridad de instalaciones y ubicaciones especiales;
- Módulo de formación de seguridad de unidades de vehículos y móviles.

Además, existen varios módulos opcionales disponibles:

- Módulo de formación de calidad de energía y tensión;
- Módulo de formación de seguridad de aparatos y máquinas;
- Módulo de formación de sistemas fotovoltaicos.

Todos los módulos están apoyados con manuales, pósteres, tablas, presentaciones, ejercicios, catálogo de conocimientos y catálogo de exámenes. Se pueden emitir certificados aprobados al localizar módulos que cumplan el reglamento del país.

Se pueden simular más de 30 errores diferentes que permiten al alumno practicar los procedimientos de análisis y resolución de problemas.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- IEC 61557

Seguridad

- IEC 60364-6

MI 3399 MÓDULOS DE CONFIGURACIÓN DE APLICACIÓN DE FORMACIÓN

AD1 MI 3399 – EIS APLICACIÓN DE FORMACIÓN DE CALIDAD Y SEGURIDAD ELÉCTRICA

El módulo incluye el siguiente equipamiento:

- MI 3152 ST Eurotest XC - Comprobador de instalación multifunción
- MI 3110 EurotestIM - Comprobador de instalación especial
- MI 3242 MicroOhm 2A-Conexión a tierra 4 hilos
- MI 3121H 2,5 kV HV Analizador de aislamiento
- MI 3123 Smartec - Comprobador Tierra/Pinza
- MI 2014 Escáner de cable Scanner - Comprobador de cable LAN
- MD 9272 TRMS Pinza de TRMS de fuga con potencia y armónicos

- A 1018 Pinza amperimétrica - (baja escala, fuga)
- A 1019 Pinza amperimétrica
- S 2009 Juego de cables de prueba, 2 m, 4 uds
- 25 uds Guía para la comprobación y verificación de instalaciones de baja tensión
- 25 uds Guía para mediciones en instalación de corriente IT
- 25 uds Verificación gráfica de instalaciones eléctricas de baja tensión:
- Póster de verificación de instalaciones eléctricas de baja tensión:
- Póster de centros médicos



Imagen de AD1 MI 3399



AD2 MI 3399 – PQA APLICACIÓN DE FORMACIÓN DE TENSIÓN Y ENERGÍA

El módulo incluye el siguiente equipamiento:

- MI 2892 Power Master - Analizador de calidad de energía
- 25 uds Guía de técnicas modernas de análisis de calidad de energía
- 25 uds Procedimientos gráficos de análisis y resolución de problemas de calidad de energía



Imagen de AD2 MI 3399

AD3 MI 3399 – PAT APLICACIÓN DE FORMACIÓN DE SEGURIDAD DE APARATOS Y MÁQUINAS

El módulo incluye el siguiente equipamiento:

- MI 3309 BT DeltaPAT
- A 1488 BT Impresora de etiquetas Able (con cargador de batería y un rollo de etiquetas)
- 25 uds Guía para la verificación de seguridad eléctrica de máquinas
- 25 uds Guía para la comprobación de equipos eléctricos
- 25 uds Comprobación y verificación gráfica de equipos eléctricos
- 25 uds Comprobación en póster de aparatos portátiles y equipos eléctricos



Imagen de AD3 MI 3399

AD4 MI 3399 – PV APLICACION DE FORMACIÓN DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

El módulo incluye el siguiente equipamiento:

- MI 3109 PS EurotestPV Pro Set
- 25 uds Guía para mediciones de sistemas FV



Imagen de AD4 MI 3399

Panel de demostraciones

MI 3298 P1 El módulo de formación de conexiones de tierra



El módulo de formación MI 3298 P1 de conexiones a tierra se ha diseñado como un módulo independiente para enseñar diferentes métodos de mediciones de conexiones a tierra. Su diseño modular permite ampliarlo con otros módulos de formación de conexiones a tierra MI 3298 P1 y con módulos de formación de transformador/aislamiento MI 3298 T para simular una línea de transmisión completa con un patio de transformadores al final. El módulo permite además simular diferentes errores y estados de objetos con el uso de un interruptor de selección y un cable a tierra.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Impedancia de redes de tierra;
- Potenciales de superficie de tierra;
- Simulación de errores de la tensión de contacto y de paso;
- Torres y (selección de apoyos);
- Impedancia de tierra de AF.

Los módulos diferentes pueden evaluarse por separado como un sistema independiente y conectarse juntos para demostrar los problemas de interconexión y las influencias entre ellos.

Este acercamiento podría proporcionar a personal en formación información clara de los métodos de comprobación, de los valores obtenidos y de los resultados de sistemas conocidos, así como una idea global de situaciones en que los sistemas son más complejos por estar conectados entre sí.

APLICACIÓN

- Cursos formativos y seminarios para ganar conocimientos teóricos y demostrar/realizar ejercicios prácticos;
- Realizar exámenes al actualizar el nivel de competencia profesional examinado;
- Educación y formación práctica de contratistas eléctricos sobre procedimientos de seguridad, métodos de medición y conocimiento general;

Demostración de cómo utilizar diferentes instrumentos de medición y comprobadores.

MÓDULOS Y CURSOS

- Análisis de la impedancia de la red a tierra/terrestre;
- Generador de potencia, transformador y bobinas;
- Análisis de material aislante.

Todos los módulos son compatibles con manuales, pósteres, gráficos, presentaciones, ejercicios, catálogo de contenidos y catálogo de exámenes. Se pueden emitir certificados de aprovechamiento cuando el módulo en concreto cumple con la normativa del país.

Los módulos de formación ofrecen simulación de errores sencillos y permiten a los alumnos practicar procedimientos de resolución de problemas.

MI 3298 P1 es compatible con:

- Sistema de medición de la tensión de contacto y de paso MI 3295
- MI 3205 TeraOhmXA 5 kV
- Analizador digital de transformadores MI 3280
- MI 3250 MicroOhm 10 A
- Analizador de tierra MI 3290 GX 1

NORMATIVA

Funcionalidad

- IEC 61557-5
- IEEE 81-2012



Seguridad

- IEC 61010-1:2010

Se pueden demostrar o entrenar en diferentes procedimientos y métodos de medición con el módulo de formación de conexiones a tierra MI 3298 P1:

- Método de medición de 3 polos;
- Método de medición de 4 polos;
- Método de medición S-flex con una o más pinzas flexibles;
- Método de medición de AF;
- Método de medición de impulsos;
- Medición de GPR;
- Medición de la tensión de paso y de contacto;
- Prueba (PGW) de hilos a tierra en postes.

Se pueden demostrar o enseñar diferentes procedimientos de medición con varios errores simulados y tipos de objetos:

- Simulación de la resistencia de las piernas de postes con conexiones rotas;
- Simulación de anillos a tierra de postes para mediciones de GPR;
- Simulación de la conexión de hilos a tierra;
- Simulación de diferentes tipos de puestas a tierra.

El módulo de formación en aplicaciones de redes de potencia MI 3298 (MI 3298 P1 y MI 3298 T) se basa en un concepto modular para simular y formar diferentes situaciones de mediciones en el campo de alta tensión. Puede utilizarse como un módulo de formación independiente o conectarse a diferentes módulos de formación. Los módulos de formación se han diseñado para demostraciones, cursos y otras finalidades formativas.

El concepto modular es perfecto para la formación y educación de grupos más grandes de personas, así como para las prácticas independientes. Ya que hay varios elementos eléctricos integrados, el módulo permite una comprobación completa, resolución de problemas y prácticas de conexiones a tierra, mediciones de aislamiento y mediciones de fuentes de alimentación.

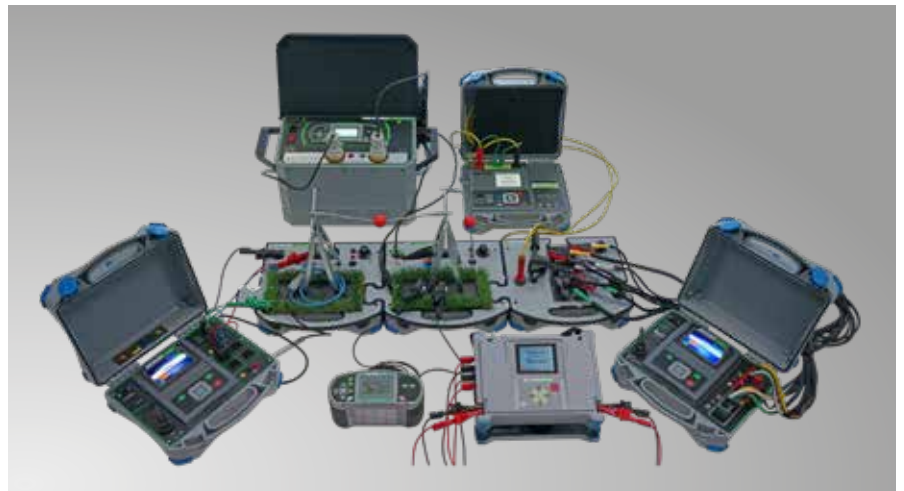


Imagen de MI 3298 - Kit P1

KIT ESTÁNDAR

MI 3298 P1

EL módulo de formación incluye:

- Módulo de formación MI 3298 P1 de conexiones a tierra, código 20 919 237
- Sonda de tensión de paso, código 20 052 009, 2 uds
- Poste, código 20 052 006
- Conexión de cables a tierra, código 20 692 042
- Pieza de interconexión modular, código 20 052 010
- Juego de cables de medición
- Pinzas de corriente flexibles A 1612 (fi: 14 cm), código 20 051 222
- Opcional: Pinzas de corriente flexibles A 1612 (fi: 14 cm), código 20 051 222, 3 uds



Imagen de AD1 MI 3298

AD1 MI 3298: curso de formación de conexiones a tierra, transformador y resistencia de aislamiento

El módulo incluye lo siguiente:

- Módulo de formación de conexiones a tierra MI 3298 P1
- Módulo de formación de transformador y aislamiento MI 3298 T
- Sistema de medición de la tensión de contacto y de paso MI 3295
- MI 3205 TeraOhmXA 5 kV
- Analizador digital de transformadores MI 3280
- Analizador de tierra MI 3290 GX 1



Imagen de AD2 MI 3298

AD2 MI 3298: curso de formación de conexiones a tierra, transformador y resistencia de aislamiento

El módulo incluye lo siguiente:

- Módulo de formación de conexiones a tierra MI 3298 P1
- Módulo de formación de transformador y aislamiento MI 3298 T
- Sistema de medición de la tensión de contacto y de paso MI 3295
- MI 3205 TeraOhmXA 5 kV
- Analizador digital de transformadores MI 3280
- Analizador de tierra MI 3290 GX 1



Imagen de AD3 MI 3298

AD3 MI 3298: Curso de formación de conexiones a tierra

El módulo incluye lo siguiente:

- Módulo de formación de conexiones a tierra MI 3298 P1
- Sistema de medición de la tensión de contacto y de paso MI 3295
- Analizador de tierra MI 3290 GX 1

Panel de demostraciones MI 3298 T Módulo de formación de transformador/aislamiento



El módulo de formación de transformador/aislamiento MI 3298 T se ha diseñado como un módulo independiente para formación en diferentes métodos de medición de aislamiento y en métodos básicos de medición de transformadores. Es posible simular diferentes tipos de errores en el transformador. Este producto personalizable permite colocar los módulos de formación de conexiones de tierra MI 3298 P1 y de transformador/aislamiento MI 3298 T para simular una línea de transmisión completa con una subestación de transformadores al final.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Impedancia de cable, resistencia y aislamiento;
- Resistencia de aislamiento AT;
- Medición de la impedancia del transformador;
- Medición de la resistencia de bobinado;
- Análisis de la relación de transformación del transformador.

Se pueden demostrar o enseñar diferentes procedimientos y métodos de medición con el módulo de formación de transformador y aislamiento MI 3298 T:

Mediciones de aislamiento:

- Prueba de resistencia de aislamiento (prueba de puntos);
- Pruebas de diagnóstico (DAR, PI, DD);
- Prueba de tensión de paso.

Análisis del transformador:

- Medición de la relación de transformación del transformador;
- Medición de la resistencia del bucle.

Se pueden demostrar o enseñar diferentes procedimientos de medición con varios errores simulados:

- Bobinados rotos;
- Errores de cortocircuitos en bobinados.

APLICACIÓN

- Cursos formativos y seminarios para ganar conocimientos teóricos y demostrar/realizar ejercicios prácticos;
- Realizar exámenes al actualizar el nivel de competencia profesional examinado;
- Educación y formación práctica de contratistas eléctricos sobre procedimientos de seguridad, métodos de medición y conocimiento general;
- Demostración de cómo utilizar diferentes instrumentos de medición y comprobadores.

MÓDULOS Y CURSOS

- Análisis de la impedancia de la red a tierra/terrestre;
- Generador de potencia, transformador y bobinas;
- Análisis de material aislante.

Todos los módulos son compatibles con manuales, pósteres, gráficos, presentaciones, ejercicios, catálogo de contenidos y catálogo de exámenes.

Se pueden emitir certificados de

aprovechamiento cuando el módulo en concreto cumple con la normativa del país. Los módulos de formación ofrecen simulación de errores sencillos y permiten a los alumnos practicar procedimientos de resolución de problemas.

MI 3298 P1 es compatible con:

- Sistema de medición de la tensión de contacto y de paso MI 3295
- MI 3205 TeraOhmXA 5 kV
- Analizador digital de transformadores MI 3280
- MI 3250 MicroOhm 10 A
- Analizador de tierra MI 3290 GX 1

NORMATIVA

Funcionalidad

- IEC 61557-5
- IEEE 81-2012

Seguridad

- IEC 61010-1:2010

El módulo de formación en aplicaciones de redes de potencia MI 3298 (MI 3298 P1 y MI 3298 T) se basa en un concepto modular para simular y formar diferentes situaciones de mediciones en el campo de alta tensión. Puede utilizarse como un módulo de formación independiente o conectarse a diferentes módulos de formación. Los módulos de formación se han diseñado para demostraciones, cursos y otras finalidades formativas.

El concepto modular es perfecto para la formación y educación de grupos más grandes de personas, así como para las prácticas independientes. Ya que hay varios elementos eléctricos integrados, el módulo permite una comprobación completa, resolución de problemas y prácticas de conexiones a tierra, mediciones de aislamiento y mediciones de fuentes de alimentación.

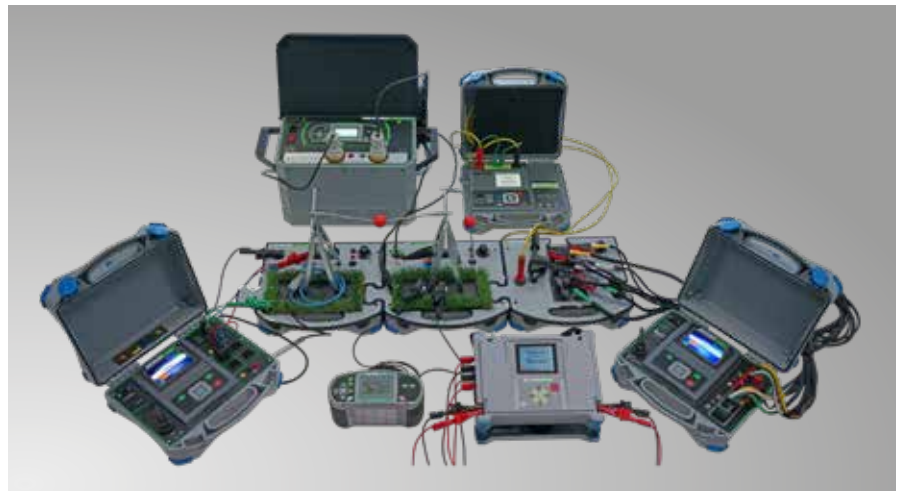


Imagen de MI 3298 T

KIT ESTÁNDAR

MI 3298 T

El módulo de formación incluye:

- El módulo de formación de transformador/aislamiento MI 3298 T, código 20 919 238
- Pieza de interconexión modular, código 20 052 010



Imagen de AD1 MI 3298

AD1 MI 3298: curso de formación de conexiones a tierra, transformador y resistencia de aislamiento

El módulo incluye lo siguiente:

- Módulo de formación de conexiones a tierra MI 3298 P1
- Módulo de formación de transformador y aislamiento MI 3298 T
- Sistema de medida de la tensión de contacto y de paso MI 3295
- MI 3205 TeraOhmXA 5 kV
- Analizador digital de transformadores MI 3280
- Analizador de tierra MI 3290 GX 1



Imagen de AD2 MI 3298

AD2 MI 3298: curso de formación de conexiones a tierra, transformador y resistencia de aislamiento

El módulo incluye lo siguiente:

- Módulo de formación de conexiones a tierra MI 3298 P1
- Módulo de formación de transformador y aislamiento MI 3298 T
- Sistema de medida de la tensión de contacto y de paso MI 3295
- MI 3205 TeraOhmXA 5 kV
- Analizador digital de transformadores MI 3280
- Analizador de tierra MI 3290 GX 1



Imagen de AD4 MI 3298

AD4 MI 3298: curso de formación de la resistencia de transformador/aislamiento

El módulo incluye lo siguiente:

- Módulo de formación de transformador y aislamiento MI 3298 T
- MI 3205 TeraOhmXA 5 kV
- Analizador digital de transformadores MI 3280

Panel de demostraciones MI 3088 PV Panel de demostraciones



El panel de demostraciones MI 3088 simula el típico sistema fotovoltaico (FV) con un módulo FV e inversor DC/AC. Representa una instalación típica que consiste en string FV, caja de interruptores DC, inversor DC/AC y conexión monofásica a la red. Está diseñado para su uso preferente por personal de ventas para la demostración de métodos de medición y procedimientos en DC y parcialmente en AC de un sistema FV.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Con este panel demo se pueden mostrar todas las pruebas eléctricas según la norma EN 625446: continuidad, aislamiento, tensión de circuito abierto U_{oc} , corriente de cortocircuito I_{sc} y polaridad.
- Simula una característica I/V de un módulo/string FV.
- Salida simulada de la irradiancia y sensor de temperatura.
- Simulación de un inversor DC/AC con una entrada y salida monofásica DC.

APLICACIÓN

- Presentación de comprobación de un sistema FV;
- Demostración de equipo de prueba FV por personal de ventas.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- EN 62446

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326

Seguridad

- EN 61010 -1

KIT ESTÁNDAR

MI 3088

- Panel de demostraciones
- Cable de red
- Adaptador macho / macho PS2
- Cable de prueba, 1,5 m, negro
- Cable de prueba, 1,5 m, rojo
- Manual de usuario



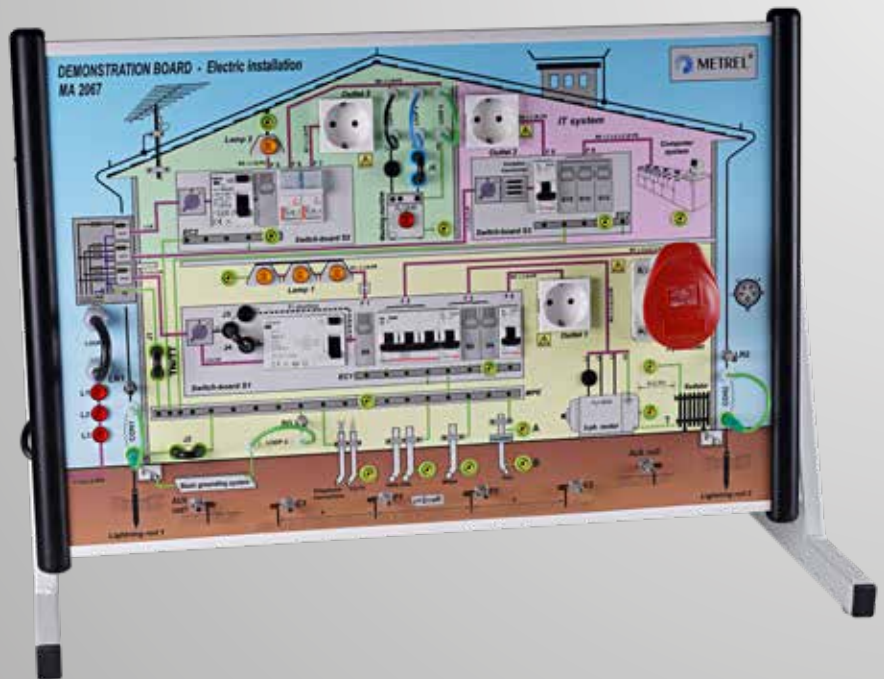
Imagen del kit MI 3088

DATOS TÉCNICOS

Alimentación	115 V / 230 V, 50 Hz / 60 Hz
Categoría de sobretensión	CAT II / 300 V
Dimensiones	450 x 330 x 110 mm
Peso	4,47 kg

Panel de demostraciones MA 2067 Panel de demostraciones

El panel de demostraciones MA 2067 es una excelente herramienta educativa y de demostraciones que simula condiciones reales en instalaciones eléctricas de baja tensión. El panel de demostraciones comprende todos los elementos significativos de las instalaciones eléctricas como RCS de diferentes tipos, fusibles, barras de equalización PE, enchufes monofásicos y trifásicos, diferentes consumidores de energía eléctrica y diferentes sistemas de tierra (TT, TN, IT). El panel de demostraciones MA 2067 simula diferentes tipos de fallos en instalaciones eléctricas. La comprobación completa y resolución de problemas de la instalación es posible mediante los equipos adecuados.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Permite 65 mediciones diferentes conforme a la norma IEC/EN61557 (aislamiento, resistencia, continuidad de conductores PE, resistencia de tierra, resistencia específica de tierra, impedancia de línea y bucle, rotación de fase, corriente de fuga, comprobación RCD, tensión y frecuencia).
- Se pueden seleccionar 19 errores diferentes en un distribuidor con bloqueo.
- Se incluyen diferentes tipos de RCS para medir el tiempo de disparo, la corriente de disparo y la tensión de contacto.
- Simulación de sistemas de tierra TT, TN e IT.
- Posibilidad de conexión a sistema monofásico o trifásico.
- En el kit estándar se incluye un cuaderno con teoría y ejercicios para escuelas y centros de formación.

APLICACIÓN

- Educación de alumnos de especialidades electrotécnicas;
- Educación y formación práctica de contratistas eléctricos sobre mediciones en instalaciones eléctricas de baja tensión;
- Demostración sobre el uso de diferentes equipos de medición por el personal de venta.

NORMATIVAS

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326

Seguridad

- IEC/EN 61010 -1

KIT ESTÁNDAR

MA 2067

- Panel de demostraciones
- Jumper, 4 uds
- Soporte del panel para uso vertical
- Adaptador trifásico a monofásico
- Cable de red monofásico
- Manual de instrucciones
- Cuaderno de ejercicios
- Certificado de calibración

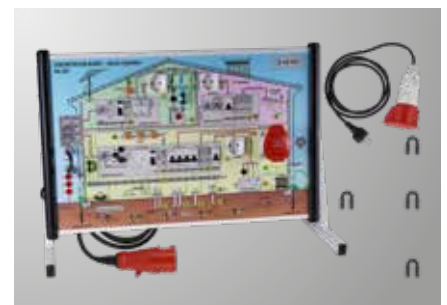


Imagen del kit MA 2067

DATOS TÉCNICOS

Alimentación	230 V / 400 V, 50 Hz
Dimensiones	680 x 450 mm (ancho x alto)
Peso	12,5 kg

Panel de demostraciones MI 3099 Panel de demostraciones



El panel de demostraciones MI 3099 simula una típica instalación eléctrica que se suele encontrar en casas y apartamentos con elementos importantes en el cuadro eléctrico y en el circuito. El panel de demostraciones está diseñado para su uso preferente por personal de ventas para la demostración del funcionamiento de equipos de prueba de instalaciones eléctricas, en especial los nuevos comprobadores Metrel de seguridad de instalaciones eléctricas con procedimiento de autosecuencia integrado.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- El panel contiene elementos reales de instalaciones eléctricas como RCD, interruptor de red, fusibles automáticos, interruptores, lámparas, salida de prueba de red monofásica y trifásica, conector N y PE.
- Permite presentar todos los métodos de prueba normalizados.
- Se pueden simular sistemas TN o TT con o sin RCD.
- Posibilidad de conexión a sistema monofásico o trifásico.
- Soporta diferentes procedimientos de prueba de autosecuencia para la demostración de la seguridad de prueba por los nuevos EurotestAT y EurotestXA.
- El panel de demostraciones se coloca en el maletín robusto con asa para un transporte cómodo.

APLICACIÓN

- Presentación de comprobación completa de cualquier instalación eléctrica;
- Demostración del funcionamiento del equipo de prueba de instalaciones eléctricas por personal de ventas.

NORMATIVAS

Funcionalidad

- EN 62446

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326

Seguridad

- EN 61010 -1

KIT ESTÁNDAR

MI 3099

- Panel de demostraciones
- Jumper
- Sonda especial, 3 uds
- Cable de red
- Adaptador trifásico a monofásico
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 3099

DATOS TÉCNICOS

Alimentación	230 V / 400 V, 50 Hz
Categoría de sobretensión	CAT II / 300 V
Dimensiones	480 x 387 x 136 mm
Peso	5 kg

Panel de demostraciones

MI 2166 Panel de demostraciones

Panel de demostraciones simula una instalación eléctrica como las que se pueden encontrar en las casas individuales o apartamentos. Este panel es utilizado principalmente por los vendedores para realizar demostraciones del funcionamiento de los equipos de prueba de instalaciones eléctricas. Se pueden presentar varios métodos de prueba soportados por diferentes instrumentos de prueba. MI 2166 es compatible con todos los probadores de seguridad de instalación de Metrel.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Permite una gran número de mediciones diferentes conforme a la norma EN 61557 (aislamiento, resistencia, continuidad de conductores PE, resistencia de tierra (métodos de cuatro cables y dos pinzas), resistencia específica de tierra, impedancia de línea y bucle, rotación de fase, corriente de carga, comprobación RCD, tensión de contacto, etc.).
- Elementos auténticos de instalaciones eléctricas en el panel frontal como RCD, interruptor ON/OFF con lámpara, toma de corriente de prueba y terminales de conexión.
- Permite presentar todos los métodos de prueba normalizados.
- Se pueden preconfigurar 5 errores diferentes con interruptores de fallas.

- Simulación del sistema TN o TT.
- El panel de demostraciones se coloca en el maletín robusto con asa para un transporte cómodo.

APLICACIÓN

- Presentación de comprobación completa de cualquier instalación eléctrica;
- Demostración del funcionamiento del equipo de prueba de instalaciones eléctricas por personal de ventas.

NORMATIVAS

Compatibilidad electromagnética

- IEC/EN 61326

Seguridad

- IEC/EN 61010 -1

KIT ESTÁNDAR

MI 2166

- Panel de demostraciones
- Jumper, 2 uds
- Cable de red
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración



Imagen del kit MI 2166

DATOS TÉCNICOS

Alimentación	230 V, 50 Hz
Dimensiones	450 x 330 x 110 mm
Peso	3,56 kg

Panel de demostraciones MI 3300 Panel de simulación de aparatos portátiles



El MI 3300 PAT Demoboard es un excelente equipo para la enseñanza o la demostración de pruebas de seguridad en equipos eléctricos (PAT). El MI 3300 simula una amplia variedad de equipos portátiles durante su funcionamiento normal o en condiciones de fallo con solo presionar un interruptor. El robusto maletín portátil con tapa desmontable permite transportar la unidad con facilidad. La capacidad del dispositivo para simular un número ilimitado de diferentes equipos y la posibilidad de establecer condiciones de fallo convierten al PAT Demoboard en la herramienta perfecta para la enseñanza o la evaluación del aprendizaje en las aulas, sesiones de formación, sesiones de demostración, seminarios y cursos de formación PAT.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Se puede simular un número prácticamente ilimitado de diferentes equipos (aparatos portátiles, máquinas y sistemas de conexión) mediante el uso de tablas (se incluyen ocho en el modelo estándar).
- Bajo petición, el kit de demostración puede actualizarse con nuevas tablas.
- Las situaciones normales y de fallo pueden activarse o desactivarse, lo que ofrece condiciones de fallo para evaluar el aprendizaje.
- Demoboard simula los siguientes fallos: fallos de continuidad del conductor PE, fallos de resistencia de aislamiento, fallos de fuga o fuga de contacto, polaridad y

fallos de funcionamiento.

- El panel de demostraciones está protegido por un maletín robusto con asa y cuenta con una tapa desmontable para guardar cables, adaptadores y manuales.

APLICACIÓN

- Presentación completa de las pruebas de seguridad de cualquier aparato portátil, máquina o cuadro eléctrico.
- Demostración del funcionamiento del equipo de prueba PAT por personal de ventas.

NORMATIVAS

- Seguridad**
- EN 61010-1

KIT ESTÁNDAR

MI 3300

- Equipo PAT Demoboard
- 8 tablas de demostración (hierro, receptor, cable IEC, alargadores de cable, máquina de café, lavadora, cuadro eléctrico).
- Jumper
- Cable IEC
- Cable de red
- Cable de red Clase I.
- Cable de red Clase II.
- Cable de prueba para comprobación de tiempo de descarga
- Bolsa de transporte para mesas de demostración
- Manual "Comprobación de equipos eléctricos" en CD
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración

DATOS TÉCNICOS

Clase de protección	I
Tensión de entrada nominal	230 V
Opcional bajo pedido	115 V
Consumo energético	15 VA máx.
Categoría de sobretensión	CAT II / 300 V
Rango de frecuencia	45 Hz ... 66 Hz
Grado de contaminación	2
Dimensiones	345 x 160 x 335 mm
Peso	2,76 kg



Imagen del kit MI 3300

Panel de demostraciones MI 3299 HV demo BOX

El MI 3299 High voltage Demonstration Box 10 kV ha sido desarrollado con fines de demostración para diagnósticos de aislamiento de alta tensión. Simula el típico aislamiento eléctrico que se suele encontrar en el entorno industrial. Está equipado con resistencias de alta calidad a diferentes rangos, condensadores de alta tensión y una función de descarga que simula un fenómeno de descarga de gases. Además, pueden realizarse ejercicios de demostración sobre las mediciones de índice de polarización (IP), descarga dieléctrica (DD) y relación de absorción dieléctrica (DAR). Al estar equipado con todas estas características el kit de demostración resulta muy adecuado para la calibración básica de equipos de medición de resistencia de aislamiento de alto voltaje en DC.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Resistores 10 kV con coeficiente de tensión muy bajo.
- Década de resistencias con 200 k Ω , 500 M Ω , 200 G Ω y 2 resistores de T Ω .
- Condensadores de alta tensión en rangos de 2,5 μ F y 5 μ F.
- Electrodo de chispas y tubo de descarga de gas incorporados.
- Es posible la demostración del fallo de aislamiento en gases.
- Dos modelos de material de aislamiento (cables en buen y mal estado) permiten simular el comportamiento del aislamiento real en circunstancias de alta tensión DC.
- El panel de demostraciones se coloca en el maletín robusto con asa para un transporte cómodo.

APLICACIÓN

- Demostración del diagnóstico de aislamiento con tensión de prueba DC;
- Demostración de la función de los equipos de medición de aislamiento en alta tensión;
- Centros de formación, escuelas, laboratorios;
- Calibración básica de medidores de aislamiento en alta tensión DC.

NORMATIVAS

Seguridad

- EN 61010 -1;

KIT ESTÁNDAR

MI 3299

- HV demo BOX 10 kV
- Cables de prueba de alta tensión, 2 uds
- Manual de instrucciones
- Guía en CD
- Certificado de calibración

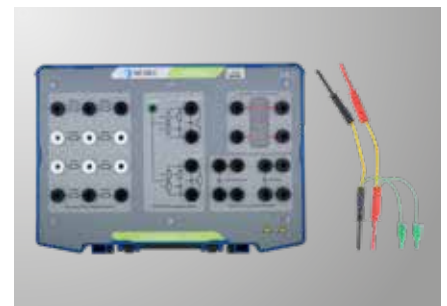


Imagen del kit MI 3299

DATOS TÉCNICOS

Dimensiones	440 x 320 x 110 mm
Peso	4 kg

Panel de demostraciones MI 2891 Simulador de energía



El MI 2891 Simulador de energía es un simulador multifunción de corriente trifásica que simula las típicas situaciones de sistemas de alimentación de baja tensión. Es una excelente herramienta para fines de formación, demostración o como herramienta eléctrica didáctica. El simulador tiene varios escenarios preprogramados así como la opción de un modo manual completo. El usuario puede decidir entre diferentes ajustes de carga, un nivel de tensión y corriente ajustable con una simulación de varias condiciones de fallo diferentes.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Tensión;
- Corriente;
- Frecuencia;
- Armónicos (U,I);
- Ángulo de fase (U,I);
- Flicker;
- Carácter de carga;
- Tipo de red (carga/generador);
- Desequilibrio (U,I);
- Secuencia de fases (U,I).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Generador de formas de onda sencillo y potente con varias configuraciones,
- 4 canales de tensión con amplio rango de simulación: hasta 350 Vrms,
- 4 canales de corriente con simulación de pinzas amperimétricas hasta 2 kA,
- Simulación de tensión y corriente simultánea (8 canales), conversión 16 bit DA para generación precisa de señal,
- Simulación de eventos de sobretensión, infratensión, interrupción, transitorios y arranque,
- Simulación de forma de onda de tensión y armónicos de corriente.
- Simulación de forma de onda de corriente y tensión desequilibrada.
- Simulación de flicker cuadrado
- Simulación de combinación da cargas de diferente índole
- Configuración completa de los parámetros de las señales,
- Guardado de los ajustes del sistema de corriente tras el apagado,
- Pantalla a color TFT de 4,3".

APLICACIÓN

- Fines de formación
- Demostración de equipo de prueba PQA por personal de ventas.
- Educación de alumnos de especialidades electrotécnicas

NORMATIVAS

Seguridad:

- EN 61010-1: 2010

Compatibilidad electromagnética (EMC):

- EN 61326-2-2: 2013

DATOS TÉCNICOS

Salida de tensión RMS fundamental			
Tensión de salida AC 50 ... 300 V	Resolución 10 V	Precisión ± 0,1 %	
Salida de tensión RMS de evento			
Tensión de salida AC 0 ... 350 V	Resolución 10 V	Precisión ± 0,1 %	
Corriente RMS fundamental			
Rango A 1033 (100 A ... 2000 A)	Tensión de salida 100 mV ... 1 V	Precisión de corriente general ± 0,1 %	
Salida de corriente RMS de arranque			
Corriente de arranque Rango 1: 2,0 mV RMS ... 200,0 mVRMS ... Rango 2: 20,0 mV RMS ... 2,0000 V RMS	Precisión ± 0,5 % U RMS ± 0,5 % U RMS	Factor de cresta 1,5 1,5	
Frecuencia			
Rango de salida 45 Hz ... 70 Hz	Resolución 1 Hz	Precisión ± 10 mHz	
Flickers			
Tipo de Flicker Pst	Rango de medición 0,5 ... 5,0	Resolución 0,1	Precisión* ± 1 %
Armónicos de tensión			
Rango de medición UhN 1 % ... 100 % de tensión de salida fundamental UhN: N:	Resolución 1% Tensión armónica generada componente armónico 2° ... 50°	Precisión ± 5 % de UhN	
Armónicos de corriente y THD			
Rango de medición IhN 1 % ... 100 % de corriente fundamental IhN: N:	Resolución 1% Corriente armónica medida componente armónico 2° ... 50°	Precisión ± 5 % de IhN	
Desequilibrio			
u-	Rango de desequilibrio 0,5 % ... 5,0 %	Resolución 0,1 %	Precisión ± 0,15 %
u0			
i-	Rango de desequilibrio 0,0 % ... 20 %	Resolución 0,1 %	Precisión ± 1 %
i0			
Sobredesviación y Subdesviación			
UOver	Rango de medición 0 ... 50 % UNom	Resolución 0,001 %	Precisión ± 0,15 %
UUnder	Rango de medición 0 ... 90 % UNom	Resolución 0,001 %	Precisión ± 0,15 %
Duración del evento y marca de tiempo de registro e incertidumbre			
Duración del evento	Rango de medición 10 ms ... 7 días	Resolución 1 ms	Error ± 1 ciclo
Marca de tiempo de registro y evento	Rango de medición N/A	Resolución 1 ms	Error ± 1 ciclo
General			
Categoría de medición	CAT I / 300 V		
Dimensiones	23 cm x 14 cm x 8 cm		
Peso (con pilas)	1,34 kg		
Pantalla	Pantalla de cristal líquido TFT 4.3 color (LCD) con retroiluminación, 480 x 272 puntos.		
Pilas	6 x pilas recargables NiMH 1,2 V tipo HR 6 (AA)		
Rango de temperatura de funcionamiento	-20 °C ... +40 °C		

KIT ESTÁNDAR

MI 2891

- Equipo Simulador de energía
- Cables de medición de tensión (marrón, negro, gris, verde, azul), 5 uds
- Cables de medición de corriente, 4 uds

- Etiquetas para códigos de colores
- Adaptador de alimentación
- Pilas recargables 1,2 V NiMH, 6 uds
- Funda de transporte
- Cable USB
- Manual de instrucciones





MA 4804, MA 4852 Y MA 4853

Las unidades MA 4804, MA 4852 y MA 4853 son fuentes de alimentación con transformadores variables incorporados, lo que permite un ajuste continuo de la tensión dentro de los límites de las especificaciones declaradas.

Los transformadores cuentan con devanados primarios y secundarios independientes, con lo que se obtiene un aislamiento galvánico del circuito de red con respecto al circuito de salida. Este es el requisito habitual para la alimentación de determinados aparatos eléctricos.

Las fuentes de alimentación están equipadas con voltímetro y amperímetro, lo que permite un control permanente de la tensión y la corriente de salida. Están protegidas contra las sobrecargas por medio de un interruptor automático que desconecta los circuitos secundarios cuando se produce un cortocircuito en la salida.

Aplicación de campo

Las fuentes de alimentación MA 4804, MA 4852 y MA 4853 se utilizan en la industria de la electrónica (laboratorios eléctricos y de control), en talleres de servicio técnico, para la enseñanza técnica, etc., en resumen, en todos los lugares en los que se necesita una fuente de alimentación ajustable, o donde por motivos técnicos o de seguridad la fuente de alimentación debe estar aislada galvánicamente de la red. La tensión de prueba de 4kV A.C. rms entre la entrada y la salida permite el uso de las unidades en entornos CAT III 300V.

Especificaciones técnicas

Nº pieza	HSM 230	HSM 260	HSM 260
Alimentación:	230 V	230 V	230 V
Tensión de salida:	0 V ... 260 V		
AC	0 V ... 33 V	0 V ... 33 V	0 V ... 33 V
DC	0 V ... 46 V	0 V ... 46 V	0 V ... 46 V
Corriente permanente admisible	3,1 A	6 A	6 A



MA 2405, MA 2705 Y MA 2115

La década de condensadores MA 2405 está diseñada para todas las áreas de aplicación en las que se requiere una variación/selección manual de la capacidad. Se trata de un dispositivo eléctrico totalmente pasivo alojado en una carcasa metálica con protección interna. Consta de 3 décadas para la selección de la capacidad en una escala de 100 pF a 100 nF. El valor fijado es directamente visible en los diales de las décadas. La década de condensadores MA 2405 emplea condensadores de polipropileno de gran calidad, con una precisión del 5%. La buena resistencia de aislamiento DC de los condensadores permite su aplicación en circuitos DC, y los materiales aislantes ofrecen a su vez un bajo factor de disipación a frecuencias de 500 kHz y superiores.

La década de condensadores MA 2705 está diseñada para todas las áreas de aplicación en las que se requiere una variación/selección manual de la inductancia. Se trata de un dispositivo eléctrico pasivo alojado en una carcasa metálica. Consta de 3 décadas para la selección de la inductancia en la escala de 0 mH a 999 mH. El valor fijado es directamente visible en los diales de las décadas. La década de inductancias MA 2705 utiliza inductores de ferretina con una precisión del 5% al 50% de la corriente nominal.

Las décadas de resistores MA 2115 y MA 2115 S están diseñadas para todas las áreas de aplicación en la que se requiere una variación/selección manual de las resistencias. Se trata de un dispositivo eléctrico pasivo alojado en una carcasa metálica. Cada uno de ellos consta de 7 décadas con su propio selector giratorio y un multiplicador de escala de 0 a 9, y ∞ . Existen tomas de seguridad de 4 mm conectadas a cada cadena de resistencias, de modo que puedan ser accesibles individualmente. Asimismo, es posible dividir la cadena de resistencias en dos o más grupos aislados independientes mediante la selección de la posición ∞ del selector giratorio.

Contenido

Multímetros / Pinzas / Comprobadores / Cámaras Térmicas

Seguridad de instalaciones eclécticas	1.1 - 1.66
Diagnóstico de alta tensión	2.1 - 2.42
Seguridad de máquinas y aparatos eléctricos	3.1 - 3.38
Análisis de calidad de energía	4.1 - 4.27
Equipos para laboratorios y escuelas	5.1 - 5.12
MULTÍMETROS / PINZAS / COMPROBADORES / CÁMARAS TÉRMICAS	6.1 - 6.36
Transformadores variables	7.1 - 7.05
Software para PC	8.1 - 8.17

ASPECTOS IMPORTANTES

Multímetros digitales / Pinzas amperimétricas / Comprobadores de tensión y continuidad	6.02
--	------

MULTÍMETROS DIGITALES

Guía de selección de accesorios de multímetros digitales	6.04
MD 9070 Multímetros digital de aislamiento / continuidad	6.06
MD 9060 TRMS, Multímetro para industria pesada de ancho de banda 100 kHz...	6.08
MD 9050 TRMS Multímetro digital para industria pesada	6.09
MD 9040 TRMS Multímetro digital de uso industrial	6.10
MD 9030 TRMS Multímetro digital de uso general	6.11
MD 9020 Multímetro digital de uso general	6.12
MD 9016 Multímetro servicio de campo eléctrico	6.13
MD 9010 Multímetro digital de uso general	6.14

PINZAS AMPERIMÉTRICAS

Guía de selección de pinzas amperimétricas	6.16
MD 9272 Pinza de fugas amperimétrica TRMS con funciones de potencia	6.18
MD 9250 Pinza amperimétrica de uso industrial, TRMS AC/DC CAT IV /1000 V	6.19
MD 9240 TRMS Pinza amperimétrica	6.20
MD 9235 TRMS Pinza amperimétrica, trifásica, carga desequilibrada	6.21
MD 9231 Pinza amperimétrica TRMS AC/DC de uso industrial	6.22
MD 9226 Pinza amperimétrica TRMS AC/DC de uso industrial	6.23
MD 9225 Pinza amperimétrica TRMS AC/DC más completa de uso industrial	6.24
MD 9210 TRMS Minipinza amperimétrica	6.25

COMPROBADORES DE TENSIÓN Y CONTINUIDAD

Guía de selección de comprobadores de Comprobadores de tensión y continuidad	6.26
MD 1160 LED Comprobador de tensión / continuidad	6.27
MD 1060 LCD Comprobador de tensión / continuidad	6.28

DETECTORES DE TENSIÓN SIN CONTACTO

Guía de selección de detectores de tensión sin contacto	6.29
MD 116 Detector de tensión sin contacto	6.30
MD 106 Detector de tensión sin contacto	6.31

CÁMARAS TÉRMICAS

Guía de selección de Cámaras Térmicas	6.32
MD 9930 Cámara Térmica NUEVA	6.33
MD 9910 Cámara Térmica NUEVA	6.34
MD 9880 Multímetro Térmico TRMS NUEVO	6.35

GUÍA DE SELECCIÓN DE ACCESORIOS DE MULTÍMETROS DIGITALES

6.36

Aspectos importantes

Multímetros / Pinzas / Comprobadores

Más información sobre multímetros digitales portátiles y pinzas amperimétricas.

Los multímetros digitales portátiles (DMM en inglés) se encuentran entre los instrumentos de medición de equipos más utilizados para realizar tareas de mantenimiento, reparación e instalación de aplicaciones.

Los DMM permiten llevar a cabo distintos tipos de medición. Aunque pueden contar con un número de funciones especiales, fundamentalmente se utilizan para medir voltios, ohmios y amperios. Los DMM se emplean para solucionar problemas eléctricos en una gran variedad de dispositivos industriales y domésticos, como baterías, controles de motor, electrodomésticos, fuentes de alimentación y sistemas de cableado.

Los DMM de Metrel permiten realizar mediciones en condiciones difíciles y pueden transportarse en cajas de herramientas.

Al elegir una pinza amperimétrica, además de consultar las especificaciones, también es necesario prestar atención a sus características, funciones y su diseño general:

- Elija una pinza que le proporcione resultados precisos y repetibles.
- Para obtener mediciones mucho más exactas, escoja una pinza con lectura TRMS. De lo contrario, el ruido de cualquier dispositivo, desde un variador de frecuencia hasta una lámpara fluorescente compacta, puede dar lugar a una lectura menos fiable.
- Asegúrese que la pinza amperimétrica cuenta con las características específicas para trabajar en su entorno de trabajo y que es lo suficientemente robusta para seguir dando resultados fiables incluso en caso de caídas de escaleras o golpes en la caja de herramientas.
- Asegúrese de que la pantalla de la pinza amperimétrica se lee con facilidad.

Valor RMS (del inglés Root Mean Square)

Cuando se aplica una fuente de corriente alterna a un circuito, produce calor. El valor RMS, o valor eficaz, es el equivalente de tensión continua que produciría la misma cantidad de calor térmico que la tensión alterna real.

Valor TRMS (True RMS)

TRMS es un método específico que mide el valor RMS de una señal. Puesto que los

sistemas inductivos y capacitivos distorsionan la onda sinusoidal de la red eléctrica, este método proporciona el valor RMS de mayor precisión, independientemente de la forma de la onda.

Resolución

La resolución es el menor cambio posible en una señal que, a su vez, podría producir un cambio en el valor que aparece en la pantalla del instrumento de medición. Por ejemplo, si el DMM tiene una resolución de 1 mV en el rango de 4 V, es posible ver un cambio de 1 mV (1/1000 de un voltio) aunque la lectura sea de 1 V.

Precisión

La precisión es un valor que muestra la exactitud de un instrumento al leer un valor específico. Se suele indicar como porcentaje (p. ej. $5 V \pm 5\%$). Una exactitud del uno por ciento de la lectura significa que cuando la pantalla muestre un valor de 100 voltios, el valor real de la tensión podría situarse entre 99 y 101 voltios.

Número de cuentas

Es el número de divisiones en que se divide un rango de medición. Puede utilizarse para evaluar la resolución de un instrumento.

Fundamentos de las mediciones

Tensión DC y AC

Una de las funciones más básicas de un multímetro digital DMM es medir la tensión.

Una fuente de tensión DC típica son unas baterías, mientras que la tensión AC suele crearse mediante un generador. Las tomas de corriente son un ejemplo común de una fuente de tensión AC.

Las mediciones para una tensión adecuada de alimentación son generalmente el primer paso para solucionar los problemas de un circuito. En caso de encontrarnos con un problema de falta de tensión, o si es demasiado alta o baja, debemos corregir este problema antes de continuar.

La capacidad de un DMM para medir la tensión AC puede quedar limitada por la frecuencia de la señal. La mayoría de DMM puede medir con precisión tensiones AC con frecuencias de 50 Hz a 500 Hz, pero el ancho de banda de medición

AC de un multímetro digital puede ser de cientos de kHz. Este medidor puede leer incluso un valor más alto ya que es capaz de identificar una señal de AC compleja. Las especificaciones de precisión de un multímetro digital para tensión AC y corriente AC deben indicar el rango de frecuencias y su precisión.

La frecuencia se mide en hercios (Hz), el número de repeticiones por segundo de una forma de onda. Es fundamental mantener la frecuencia correcta para los dispositivos que se basan en tensión y corriente AC.

Factor de cresta

El factor de cresta describe la relación entre el valor pico y el valor RMS de una variable eléctrica (tensión y corriente AC). Los altos valores de cresta provocan distorsiones de la potencia reactiva y armónicos en la red de alimentación y son, por tanto, indeseables.

Resistencia

Los valores de resistencia pueden variar considerablemente, desde unos pocos miliohmios ($m\Omega$) para la resistencia de contacto hasta miles de millones de ohmios en el caso de aislantes. La mayoría de DMM puede medir desde 0,1 hasta 300 M Ω . Cuando la pantalla de un DMM de Metrel indica resistencia infinita (circuito abierto), aparece como "OL", y significa que la resistencia supera la capacidad del medidor. Las mediciones de resistencia deben hacerse con la alimentación del circuito desconectada, de lo contrario podríamos dañar el medidor o el circuito.

Continuidad

La continuidad es una rápida prueba de resistencia de "pasa/no pasa" que reconoce si un circuito está abierto o cerrado. Un DMM emite una señal acústica continua que permite realizar una gran cantidad de pruebas de continuidad de forma sencilla y rápida. El DMM emitirá una señal acústica si hay buena continuidad o una buena vía que permita que la corriente fluya. Si no hay continuidad, el DMM no emitirá ninguna señal acústica.

Prueba de diodos

Este modo mide y muestra la caída de tensión real a través de una unión. Una unión de silicio debe tener una caída de tensión inferior a 0,7 V con polarización directa y un circuito abierto con inversa. Al conectar el cable rojo (+) al ánodo y el negro (-) al cátodo, el diodo debe tener conductividad y el medidor mostrará un valor (normalmente la tensión a través del diodo en mV, $1000\text{mV} = 1\text{V}$). Después de revertir las conexiones, el diodo no debería tener esta conductividad, por lo que el medidor indicará "OL".

Capacitancia

Para probar la capacitancia, conecte el dial del DMM a la función de capacidad y conecte los cables. Una vez se haya asegurado de que el condensador se ha descargado, conecte los cables a los terminales del condensador y tome la lectura. Si la medición es similar a la evaluación enumerada en el condensador, el condensador funciona perfectamente. Si la variación es significativa, reemplace el condensador.

Corriente DC y AC

Las mediciones de corriente son diferentes de otras medidas del DMM. Para las mediciones de corriente efectuadas solo con el DMM es necesario colocar el medidor en serie con el circuito que está sometido a prueba. Debemos abrir el circuito y usar los cables del DMM para completarlo. De esta manera, toda la corriente fluirá a través de los circuitos del DMM.





Corriente con pinza amperimétrica

Las pinzas amperimétricas actuales capaces de medir corriente continua y alterna. Las mediciones de corriente se toman en circuitos diferentes dentro de un sistema de distribución eléctrica. Al tomar mediciones de corriente en un circuito de derivación, se puede determinar con facilidad la cantidad de carga que se deriva desde el sistema de distribución.



Multímetros digitales

Guía de selección de multímetros

Nº pieza	MD 9070 Multímetro digital	MD 9060 Multímetro digital	MD 9050 Multímetro digital	MD 9040 Multímetro digital
				
True RMS	•	•	•	•
Rango de corriente DC (A)		10	10	10
Precisión básica (%)		0,15	0,2	0,2
Resolución máxima (µA)		0,1	0,1	0,1
Rango de corriente AC (A)		10	10	10
Precisión básica (%)		0,5	0,6	0,6
Resolución máxima (µA)		0,1	0,1	0,1
Rango de tensión DC (V)	1000 V	1000	1000	1000
Precisión básica (%)	0,2	0,02	0,06	0,06
Resolución máxima (µV)	1000	10	10	10
Rango de tensión AC (V)	1000 V	1000	1000	1000
Precisión básica (%)	1	0,3	0,5	0,5
Resolución máxima (µV)	1000	10	10	10
Medición de resistencia (MΩ)	60	50	60	60
Precisión básica (%)	0,9	0,07	0,1	0,1
Medición de resistencia (mΩ)	100	100	100	100
Prueba de continuidad acústica	•	•	•	•
Prueba de diodos	•	•	•	•
Capacitancia		•	•	•
Medición de frecuencia	•	•	•	•
Frecuencia de señales digitales		•	•	•
Medición de temperatura (sensor tipo K)		T1 y T2 (comparación de temperatura)	T1 y T2 (comparación de temperatura)	
Prueba de continuidad de tierra	•			
Resistencia de aislamiento	•			
Comparación de resistencia de aislamiento	•			
PI / DAR	•			
Autocheck® V / Ω			•	
Conductancia (nS)			•	
Ancho de banda 100 kHz		•		
Variador de frecuencia	•	•		
Pantalla dual de datos	•			
Cuentas	6000 (MV, µM/A, Ω , F)	50.000 (modo rápido) 500.000 (DCV) 99.999 (Hz)	9999 (AC/DCV, Hz, nS) 6000 (mV, µm/A, Ω , F)	9999 (AC/DCV, Hz, nS) 6000 (mV, µm/A, Ω , F)
Retroiluminación	•	•	•	
Gráfico de barras analógico	•	41 segmentos	41 segmentos	41 segmentos
Interfaz IR, RS232		•	•	•
Rango de selección manual y automática	•	•	•	•
Apagado automático	•	•	•	•
Detección sin contacto del campo eléctrico			•	
MAX hold		•		
Peak hold		•	•	
Data hold	•	•	•	•
Grabación (MAX / MIN / AVG)	•	•	•	
Valor relativo		•	•	•
Compensación para cables de prueba			•	•
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V CAT III/1000 V	CAT IV / 1000 V	CAT IV / 1000 V	CAT IV / 1000 V
Dimensiones con estuche (mm)	208 x 103 x 64.5	208 x 103 x 64.5	208 x 103 x 64.5	208 x 103 x 64.5
Peso con estuche (g)	635	635	635	635
IP	IP 40	IP 54	IP 54	IP 54
Marcado CE	•	•	•	•

MD 9030
Multímetro digital



MD 9020
Multímetro digital



MD 9016
Multímetro digital



MD 9010
Multímetro digital



•			
10	10	8	0,002
1,2	1,2	0,5	1,2
0,1	0,1	0,1	0,1
10	10	8	0,002
1,5	1,5	1,0	1,5
0,1	0,1	0,1	0,1
1000	1000	1000	600
0,3	0,3	0,4	0,5
100	100	10	1000
1000	1000	1000	600
1,5	1,5	1,0	1,5
100	100	10	1000
40	40	60	6
0,6	0,6	0,5	1
100	100	100	100
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
T1	T1	T1	
			•
4000	4000	6000	6000
•			
		24 segmentos	
•	•	•	Auto
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	
•	•	•	
•	•	•	
CAT IV / 300 V	CAT IV / 300 V	CAT IV / 300 V	CAT III / 300 V
CAT III / 600 V	CAT III / 600 V	CAT III / 600 V	CAT II / 600 V
CAT II / 1000 V	CAT II / 1000 V	CAT II / 1000 V	
198 x 97 x 55	198 x 97 x 55	161 x 80 x 50	113 x 53 x 10.2
396	396	340	78
IP 40	IP 40	IP 40	IP 40
•	•	•	•

Multímetro digital

MD 9070 TRMS Multímetro digital de aislamiento / continuidad



El MD 9070 es un multímetro de aislamiento y continuidad de alta precisión que se puede utilizar en un entorno CAT IV / 600 V. Su pantalla digital dual proporciona todos los datos necesarios al operador mientras que su tamaño garantiza que pueda utilizarse con una sola mano. El equipo se suministra con la función VFD integrada que hace que sea capaz de medir valores TRMS según la frecuencia, con mediciones PI/DAR y prueba de diodos. El MD 9070 cuenta con una amplia serie de características adicionales que incluyen el bloqueo de lectura, memoria, mín / máx, diferencial, apagado automático, autorango, filtro de frecuencia, función de bloqueo, reseteado, función relativa y más.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición TRMS;
- Medición de la resistencia de tierra;
- Medición de la continuidad de tierra;
- Medición de resistencia;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia de alimentación de red;
- Medición de frecuencia en señales digitales;

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **TRMS:** mediciones precisas de las señales sinusoidales y no sinusoidales.
- **VFD:** función que permite la medición de los valores TRMS según la frecuencia.
- **Autorango:** el usuario puede cambiar entre automático y manual.
- **Modo cero relativo:** función relativa para comparar la diferencia entre diferentes señales o eliminar el ruido de fondo.
- **MAX/MIN:** almacenamiento de los valores máximos, mínimos y promedio.
- **Data Hold:** esta función bloquea la lectura en la pantalla para su posterior visualización.
- **PI/DAR:** función.

- **Seguridad:** Protección contra sobretensiones CAT IV / 600 V y CAT III / 1000 V.
- **Retroiluminación:** Funcionamiento en condiciones de oscuridad.

APLICACIÓN

- Medidor de aislamiento y tierra para mantenimiento preventivo;
- Pruebas industriales de alto nivel;
- Detección de fallos electrónicos de alto nivel;
- Servicio de campo;
- Comprobación eléctrica en instalaciones de gran potencia.

NORMATIVAS

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3,0
- EN61326-1:2006
- EN55022
- EN61000-3-2
- EN61000-3-3
- EN61000-4-2
- EN61000-4-3
- EN61000-4-4
- EN61000-4-5
- EN61000-4-6
- EN61000-4-8
- EN61000-4-11
- IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3,0
- IEC/EN61010-2-030 Ed. 1,0
- IEC/EN61010-2-033 Ed. 1,0
- IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1,1
- IEC/EN61557-1
- IEC/EN61557-2

Directivas

- 2004/108/EC EMC
- 2006/95/EC LVD

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión TRMS AC (50 Hz ~ 5 kHz)	6000 V ... 1000 V	De $\pm(1,0\%$ de lectura + 3 dígitos) a $\pm(4,0\%$ de lectura + 5 dígitos)
Tensión VFD AC (10 Hz ~ 440 Hz)	600.0 V	De $\pm(4,0\%$ de lectura + 5 dígitos) a $\pm(7,0\%$ de lectura + 5 dígitos)
Tensión DC	6000 V ... 1000 V	De $\pm(0,2\%$ de lectura + 3 dígitos) a $\pm(0,3\%$ de lectura + 3 dígitos)
Ohms	600,0 Ω ... 60,00 M Ω	De $\pm(0,9\%$ de lectura + 2 dígitos) a $\pm(3,0\%$ de lectura + 6 dígitos)
Comprobador de continuidad acústica	entre 20 Ω y 200 Ω	Tiempo de respuesta < 30 ms
Comprobador de diodo	2000 V	$\pm(1,5\%$ de lectura + 4 dígitos)
Prueba de continuidad de tierra	0.015 Ω ... 2.199 Ω con I _{test} > 200 mA 0.15 Ω ... 21.99 Ω con I _{test} > 90 mA	$\pm(1,5\%$ de lectura + 3 dígitos) $\pm(1,5\%$ de lectura + 3 dígitos)
Frecuencia de nivel de línea Hz	10 Hz ... 440 Hz; rango VFD 600 V 10 Hz ... 20 kHz; rango 6 V ... 1000 V	$\pm(0,02\%$ de lectura + 4 dígitos) $\pm(0,02\%$ de lectura + 4 dígitos)
Resistencia de aislamiento	3.000 M Ω ... 55.0 M Ω con 50 V 3.000 M Ω ... 110.0 M Ω con 100 V 3.000 M Ω ... 275.0 M Ω con 250 V 3.000 M Ω ... 550.0 M Ω con 500 V 3.000 M Ω ... 300.0 M Ω con 1000 V 3000 M Ω con 1000 V 25.0 G Ω con 1000 V	$\pm(1,5\%$ de lectura + 5 dígitos) $\pm(1,5\%$ de lectura + 5 dígitos) $\pm(1,5\%$ de lectura + 5 dígitos) $\pm(1,5\%$ de lectura + 5 dígitos) $\pm(1,5\%$ de lectura + 5 dígitos) $\pm(2,0\%$ de lectura + 5 dígitos) $\pm(10,0\%$ de lectura + 5 dígitos)
Detección	AC, True RMS.	
Protecciones de sobrecargas	Resistencia de aislamiento: 0,4 A / 1 KV, IR 30 kA o mejor Prueba de continuidad de tierra: 0,25 A / 1 KV, IR 30 kA o mejor V: 1100 Vrms. mV, Ω y otros: 1000 Vrms.	
Fuente de alimentación	Cuatro pilas alcalinas AA (IEC LR6).	
Consumo energético	4,5mA típico	
Dimensiones (largo x ancho x alto)	208 x 103 x 64,5 mm con estuche.	
Peso	635 g con estuche.	

KIT ESTÁNDAR

MD 9070

- Multímetro MD 9070 con estuche de caucho
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Cocodrilos aislados, 2 uds

- Cable de prueba de aislamiento/continuidad, 1 ud
- Pilas 1,5 V tipo AA (IEC LR6), 4 uds
- Manual de instrucciones
- Garantía



Imagen del kit MD 9070

Multímetros digitales - MD 9060 TRMS, Multímetro para industria pesada de ancho de banda 100 kHz, con LCD de 500.000 cuentas



El MD 9060 es uno de los multímetros de mayor precisión que cuenta con un gran ancho de banda y una resolución muy alta. El MD 9060 de Metrel está equipado con la función VFD integrada que hace que sea capaz de medir los valores TRMS según la frecuencia. Gran pantalla LCD de 2 líneas y 500.000 cuentas, rápida extracción y transferencia de datos (a través de interfaz óptica), CAT IV / 1000 V, medición de corriente y tensión TRMS, medición de conductancia y manejo rápido con una sola mano. El MD 9060 cuenta con una amplia serie de características adicionales, que incluyen el bloqueo de lectura, memoria, mín. / máx., media, diferencial, pico, pico / pico con tiempo rápido de respuesta de 1 ms adicional, apagado automático, filtro de frecuencia, reseteo y función relativa. El MD 9060 es la elección ideal para las exigentes tareas de medición de la industria, en laboratorios y en el trabajo diario de reparación y mantenimiento.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC DC TRMS;
- Medición de corriente AC DC TRMS;
- Medición de capacitancia;
- Medición de resistencia;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia de alimentación de red;
- Medición de frecuencia en señales digitales;
- Continuidad (señalización acústica);
- Medición de conductancia;
- Medición de temperatura.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **TRMS:** lecturas precisas de las señales sinusoidales y no sinusoidales.
- **VFD:** función que permite la medición de los valores TRMS según la frecuencia.
- **Autorango:** el usuario puede cambiar entre automático y manual.
- **Medición de la temperatura:** medidas de temperatura T1, T2 y T1+ T2 en grados Celsius y Fahrenheit.
- **Alerta de cable:** alerta por conexión de cable incorrecta.
- **Modo de cero relativo:** función relativa para comparar la diferencia entre diferentes señales o eliminar el ruido de fondo.
- **MAX/MIN/AVG:** almacenamiento de los valores máximos, mínimos y promedio.
- **Data Hold:** esta función bloquea la lectura en la pantalla para su posterior visualización.
- **Peak Hold:** modo de bloqueo de cresta (pico instantáneo).
- **PC Link:** los resultados de las pruebas pueden descargarse al PC mediante el software opcional.
- **Seguridad:** Protección contra sobretensiones

CAT IV / 1000 V.

- **Retroiluminación:** gran pantalla LCD luminosa de 4 dígitos y 500.000 cuentas para trabajar en condiciones de oscuridad.

APLICACIÓN

- Pruebas industriales de alto nivel;
- Detección de fallos electrónicos de alto nivel;
- Servicio de campo;
- Comprobación eléctrica en instalaciones de gran potencia.

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión TRMS AC y AC+DC (20 Hz ... 40kHz)	500,00 mV ... 1000,0 V	de ±(0,45% de lectura + 40 dígitos) a ±(4,0% de lectura + 40 dígitos)
Tensión DC	500,00 mV ... 1000,0 V	de ±(0,02% de lectura + 2 dígitos) a ±(0,15% de lectura + 2 dígitos)
Tensión AC (20 Hz ... 100 kHz)	500,00 mV ... 1000,0 V	de ±(0,3% de lectura + 20 dígitos) a ±(4,0% de lectura + 40 dígitos)
Corriente DC	500,00 µA ... 10.000 A	de ±(0,15% de lectura + 20 dígitos) a ±(0,5% de lectura + 20 dígitos)
Tensión TRMS AC y AC+DC (40 Hz ... 100 kHz)	600,0 µA ... 10.00 A	de ±(0,5% de lectura + 50 dígitos) a ±(5,0% de lectura + 50 dígitos)
Prueba de diodos	2.0000 V	±(1,0% de lectura + 1 dígito)
Resistencia	500,00 Ω ... 50.000 MΩ	Tensión de circuito abierto < 3,5 V DC, Corriente de prueba 0,4 mA de ±(0,07% de lectura + 10 dígitos) a ±(2,0% de lectura + 6 dígitos)
Conductancia	99,99 nS	±(2,0% de lectura + 10 dígitos)
Capacitancia	50,00 nF ... 25,00 mF	de ±(0,8% de lectura + 3 dígitos) a ±(6,5% de lectura + 5 dígitos)
Temperatura	-50,0 °C ... 1000,0 °C -58,0 °F ... 1832,0 °F	±(0,3% de lectura + 1,5 °C) ±(0,3% de lectura + 3,0 °F)
Variador de frecuencia AC	5 Hz ... 440 Hz	de ±(2,0% de lectura + 50 dígitos) a ±(6,0% de lectura + 80 dígitos)
Frecuencia de equipos digitales	5,000 Hz ... 1,0000 MHz	±(0,002% de lectura + 4 dígitos)
Frecuencia de red	10 Hz ... 200 kHz	±(0,02% de lectura + 4 dígitos)
Alimentación	Batería de 9V (NEDA1604G, JIS006P, o IEC6F22)	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 1000 V	
Dimensiones	208 x 103 x 64,5 mm	
Peso	635 g	

KIT ESTÁNDAR

- **MD 9060**
- Multímetro MD 9060 con estuche de caucho
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Sonda de termopar tipo K
- batería de 9 V,
- Manual de instrucciones
- Garantía

Multímetros digitales

MD 9050 TRMS Multímetro digital para industria pesada

El MD 9050 es uno de los mejores multímetros del mercado. Algunas de sus características destacadas son su alta resolución y precisión, pantalla LCD de 2 líneas, rápida extracción y transferencia de datos (a través de interfaz óptica), CAT IV / 1000 V, medición de corriente y tensión TRMS, detección de tensión sin contacto, medición de conductancia, función de comprobación automática y manejo rápido con una sola mano. El MD 9050 es la elección ideal para las exigentes tareas de medición de la industria, en laboratorios y en el trabajo diario de reparación y mantenimiento.



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC DC TRMS;
- Medición de corriente AC DC TRMS;
- Medición de capacitancia;
- Medición de resistencia;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia de alimentación de red;
- Medición de frecuencia en señales digitales;
- Continuidad (señalización acústica);
- Medición de conductancia;
- Detección de campo eléctrico;
- Medición de temperatura.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **TRMS:** lecturas precisas de las señales sinusoidales y no sinusoidales.
- **Función autocheck:** detección automática de tensión AC, DC o de resistencia.
- **Autorango:** el usuario puede cambiar entre automático y manual.
- **Medición de la temperatura:** medidas de temperatura T1, T2 y T1+ T2 en grados Celsius y Fahrenheit.
- **Detección EF:** detección de campo eléctrico sin contacto y mediante sonda.
- **Alerta de cable:** alerta por conexión de cable incorrecta.
- **Modo de cero relativo:** función relativa para comparar la diferencia entre las señales o la eliminación de ruido de fondo.
- **MAX/MIN/AVG:** almacenamiento de los valores máximos, mínimos y promedio.
- **Data Hold:** esta función bloquea la lectura en la pantalla para su posterior visualización.
- **Peak Hold:** modo de bloqueo de cresta (pico instantáneo).
- **PC Link:** los resultados de las pruebas pueden descargarse al PC mediante el software opcional.

- **Seguridad:** Protección contra sobretensiones CAT IV / 1000 V.
- **Retroiluminación:** gran pantalla dual LCD luminosa de 4 dígitos y 9999 cuentas para trabajar en condiciones de oscuridad.

APLICACIÓN

- Pruebas industriales de alto nivel;
- Detección de fallos electrónicos de alto nivel;
- Servicio de campo;

- Comprobación eléctrica en instalaciones de gran potencia.

KIT ESTÁNDAR

MD 9050

- Multímetro MD 9050 con estuche de caucho
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Sonda de termopar tipo K
- batería de 9 V
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión TRMS AC y AC+DC (40 Hz ... 20 kHz)	60,00 mV ... 999,9 V	de ±(0,5 % de lectura + 3 dígitos) a ±(3,0 % de lectura + 4 dígitos)
Comprobación automática (ACV)	9,999 V ... 999,9 V	±(1,0 % de lectura + 4 dígitos)
Tensión DC	60,00 mV ... 999,9 V	de ±(0,06 % de lectura + 2 dígitos) a ±(0,12 % de lectura + 2 dígitos)
Comprobación automática (DCV)	9,999 V ... 999,9 V	±(0,5 % de lectura + 3 dígitos)
Corriente DC	600,0 µA ... 10,00 A	de ±(0,2 % de lectura + 4 dígitos)
Tensión TRMS AC y AC+DC (40 Hz ... 1 kHz)	600,0 µA ... 10,00 A	de ±(0,6 % de lectura + 3 dígitos) a ±(1,0 % de lectura + 4 dígitos)
Prueba de diodos	2000 V	±(1,0 % de lectura + 1 dígito)
Resistencia	Tensión de circuito abierto < 3,5 VDC, Corriente de prueba 0,4 mA 600,0 Ω ... 60,00 MΩ	de ±(0,1 % de lectura + 3 dígitos) a ±(1,5 % de lectura + 5 dígitos)
Conductancia	99,99 nS	±(0,8 % de lectura + 10 dígitos)
Comprobación automática (resistencia)	600,0 Ω ... 60,00 MΩ	de ±(0,5 % de lectura + 3 dígitos) a ±(2 % de lectura + 5 dígitos)
Frecuencia de red	15,00 Hz ... 50,00 kHz	±(0,04 % de lectura + 4 dígitos)
Frecuencia de equipos digitales	5,00 Hz ... 1,000 MHz	±(0,004 % de lectura + 4 dígitos)
Capacitancia	60,00 nF ... 25,00 mF	de ±(0,8 % de lectura + 3 dígitos) a ±(6,5 % de lectura + 5 dígitos)
Temperatura	-50 °C ... +1000 °C	±(0,3 % de lectura + 2 °C)
Alimentación	Batería de 9 V (NEDA1604G, JIS006P, o IEC6F22)	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 1000 V	
Dimensiones	208 x 103 x 64,5 mm	
Peso	635 g	

Multímetros digitales

MD 9040 TRMS Multímetro digital de uso industrial



Algunas de las principales características del MD 9040 son: categoría de sobretensión CAT IV / 1000 V y medición TRMS de corriente AC. Estas funciones lo convierten en una herramienta especialmente adecuada para la realización de mediciones de fuentes de alimentación en las aplicaciones más exigentes del sector industrial. Otras características, como su alta precisión, pantalla LCD de 2 líneas, diversas funciones de medición, manejo rápido con una sola mano y un precio muy asequible permiten una amplia gama de posibilidades.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC DC TRMS;
- Medición de corriente AC DC TRMS;
- Medición de capacitancia;
- Medición de resistencia;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia de alimentación de red;
- Medición de frecuencia en señales digitales;
- Continuidad (señalización acústica).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **TRMS:** lecturas precisas de las señales sinusoidales y no sinusoidales.
- **Alerta de cable:** alerta por conexión de cable incorrecta.
- **Autorango:** el usuario puede cambiar entre automático y manual.
- **Modo de cero relativo:** función relativa para comparar la diferencia entre las señales o la eliminación de ruido de fondo.
- **Data Hold:** esta función bloquea la lectura en la pantalla para su posterior visualización.
- **PC Link:** los resultados de las pruebas pueden descargarse al PC mediante el software opcional.
- **Medición de frecuencia:** hasta 1 MHz.
- **Seguridad:** Protección contra sobretensiones CAT IV / 1000 V.
- **Fácil de leer:** gran pantalla luminosa dual LCD de 4 dígitos y 9999 cuentas.

APLICACIÓN

- Pruebas industriales de alto nivel;
- Detección de fallos electrónicos de alto nivel;
- Servicio de campo;
- Comprobación eléctrica en instalaciones de gran potencia.

KIT ESTÁNDAR

- **MD 9040**
- Multímetro MD 9040 con estuche de caucho
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Batería de 9 V
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión TRMS AC (40 Hz ... 20 kHz)	60,00 mV ... 999,9 V	de $\pm(0,5\%$ de lectura + 3 dígitos) a $\pm(3,0\%$ de lectura + 4 dígitos)
Tensión DC	60,00 mV ... 999,9 V	de $\pm(0,06\%$ de lectura + 2 dígitos) a $\pm(0,12\%$ de lectura + 2 dígitos)
Corriente DC	600,0 μ A ... 10,00 A	$\pm(0,2\%$ de lectura + 4 dígitos)
Corriente CA TRMS (40 Hz ... 1 kHz)	600,0 μ A ... 10,00 A	de $\pm(0,6\%$ de lectura + 3 dígitos) a $\pm(1,0\%$ de lectura + 4 dígitos)
Prueba de diodos	2000 V Tensión de circuito abierto < 3,5 VDC, Corriente de prueba 0,4 mA	$\pm(1,0\%$ de lectura + 1 dígito)
Resistencia	600,0 Ω ... 60,00 M Ω	de $\pm(0,1\%$ de lectura + 3 dígitos) a $\pm(1,5\%$ de lectura + 5 dígitos)
Frecuencia de red	15,00 Hz ... 50,00 kHz	$\pm(0,04\%$ de lectura + 4 dígitos)
Frecuencia de equipos digitales	5,00 Hz ... 1,000 MHz	$\pm(0,004\%$ de lectura + 4 dígitos)
Capacitancia	60,00 nF ... 25,00 mF	de $\pm(0,8\%$ de lectura + 3 dígitos) a $\pm(6,5\%$ de lectura + 5 dígitos)
Alimentación	Batería de 9 V (NEDA1604G, JIS006P, o IEC6F22)	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 1000 V	
Dimensiones	208 x 103 x 64,5 mm	
Peso	635 g	

Multímetros digitales - MD 9030 TRMS Multímetro digital de uso general

El MD 9030 TRMS es un multímetro digital diseñado para su uso en laboratorios, en los sectores de mantenimiento industrial y de reparación. Su función TRMS hace que este multímetro sea adecuado para una multitud de situaciones, mientras que su gran pantalla retroiluminada y la función de alerta por cable incorrecto hacen que sea una solución ideal para trabajar en zonas oscuras.



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC DC TRMS;
- Medición de corriente AC DC TRMS;
- Medición de capacitancia;
- Medición de resistencia;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia;
- Continuidad (señalización acústica);
- Medición de temperatura.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **TRMS:** mediciones precisas de las señales sinusoidales y no sinusoidales.
- **Medición de temperatura:** mide la temperatura hasta 300° °C y en Fahrenheit hasta 572 °F.
- **Medición de frecuencia:** hasta 1 MHz.
- **Alerta de cable:** alerta por conexión de cable incorrecta.
- **Autorango:** el usuario puede cambiar entre automático y manual.
- **Modo de cero relativo:** función relativa para comparar la diferencia entre las señales o la eliminación de ruido de fondo.
- **Data Hold:** esta función bloquea la lectura en la pantalla para su posterior visualización.
- **MAX Hold:** esta función bloquea el valor máximo medido.
- **Seguro:** Protección contra sobretensiones CAT IV / 300 V, CAT III / 600 V and CAT II / 1000 V.
- **Retroiluminación:** gran pantalla dual LCD luminosa de 4 dígitos y 4000 cuentas para trabajar en condiciones de oscuridad.

APLICACIÓN

- Comprobación eléctrica de nivel medio;
- Detección de fallos electrónicos de nivel medio;
- Servicio de campo;
- Uso general.

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión DC	400,0 mV ... 1000 V	de ±(0,3 % de lectura + 4 dígitos) a ±(1,0 % de lectura + 4 dígitos)
Tensión TRMS AC (50 ... 500 Hz)	400,0 mV ... 1000 V	de ±(1,5 % de lectura + 5 dígitos) a ±(4,0 % de lectura + 5 dígitos)
Corriente DC	400,0 µA ... 10,00 A	de ±(1,2 % de lectura + 3 dígitos) a ±(2,0 % de lectura + 5 dígitos)
Corriente TRMS AC	400,0 µA ... 10,00 A	de ±(1,5 % de lectura + 4 dígitos) a ±(2,0 % de lectura + 6 dígitos)
Prueba de diodos	Tensión de circuito abierto < 1,6 VDC, Corriente de prueba 0,25 mA	
Resistencia	400,0 Ω ... 40,00 MΩ	de ±(0,6 % de lectura + 4 dígitos) a ±(2,0 % de lectura + 4 dígitos)
Temperatura	-20 °C ... 300 °C	± (2,0 % de lectura + 3 °C)
Frecuencia	50,00 Hz ... 1,000 MHz	±(0,5 % de lectura + 4 dígitos)
Capacitancia	500,0 nF ... 3000 µF	±(3,5 % de lectura + 6 dígitos)
Alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 300 V; CAT III / 600 V; CAT II / 1000 V	
Dimensiones	198 x 97 x 55 mm	
Peso	396 g	

KIT ESTÁNDAR

- MD 9030**
- Multímetro MD 9030 con estuche de caucho
 - Cable de prueba con sonda, 2 uds
 - Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
 - Manual de instrucciones
 - Garantía

Multímetros digitales

MD 9020 Multímetro digital de uso general



El MD 9020 es un multímetro digital de alta calidad, diseñado para un uso diario en el laboratorio y para tareas de mantenimiento y reparación de campo y en el sector industrial.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC, DC;
- Medición de corriente AC, DC;
- Medición de capacitancia;
- Medición de resistencia;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia;
- Continuidad (señalización acústica);
- Medición de temperatura.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Medición de temperatura:** mide la temperatura hasta 300° °C y en Fahrenheit hasta 572 °F.
- **Medición de frecuencia:** hasta 1 MHz.
- **Alerta de cable:** alerta por conexión de cable incorrecta.
- **Autorango:** el usuario puede cambiar entre automático y manual.
- **Modo de cero relativo:** función relativa para comparar la diferencia entre las señales o la eliminación de ruido de fondo.
- **Data Hold:** esta función bloquea la lectura en la pantalla para su posterior visualización.
- **MAX Hold:** esta función bloquea el valor máximo medido.
- **Seguro:** Protección contra sobretensiones CAT IV / 300 V, CAT III / 600 V and CAT II / 1000 V.

APLICACIÓN

- Pruebas eléctricas de nivel medio;
- Detección de fallos electrónicos de nivel medio;
- Servicio de campo;
- Uso general.

KIT ESTÁNDAR

- **MD 9020**
- Multímetro MD 9020 con estuche de caucho
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión DC	400,0 mV ... 1000 V	de±(0.3 % de lectura + 4 dígitos) a ±(1.0 % de lectura + 4 dígitos)
Tensión AC (50 ... 500 Hz)	400,0 mV ... 1000 V	de±(1.5 % de lectura + 5 dígitos) a ±(4.0 % de lectura + 5 dígitos)
Corriente DC	400,0 μA ... 10,00 A	de±(1.2 % de lectura + 3 dígitos) a ±(2.0 % de lectura + 5 dígitos)
Corriente AC	400,0 μA ... 10,00 A	de±(1.5 % de lectura + 4 dígitos) a ±(2.0 % de lectura + 6 dígitos)
Prueba de diodos	Tensión de circuito abierto < 1,6 VDC, Corriente de prueba 0,25 mA	
Resistencia	400,0 Ω ... 40,00 MΩ	de±(0.6 % de lectura + 4 dígitos) a ±(2.0 % de lectura + 4 dígitos)
Temperatura	-20 °C ... 300 °C	± (2,0 % de lectura + 3 °C)
Frecuencia	50,00 Hz ... 1,000 MHz	±(0.5 % de lectura + 4 dígitos)
Capacitancia	500,0 nF ... 3000 μF	±(3.5 % de lectura + 6 dígitos)
Alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 300 V; CAT III / 600 V; CAT II / 1000 V	
Dimensiones	198 x 97 x 55 mm	
Peso	396 g	

Multímetros digitales

MD 9016 Multímetro servicio de campo eléctrico

El multímetro digital MD 9016 combina a la perfección el tamaño, las funciones innovadoras y la comunicación con el PC. Es capaz de detectar y diagnosticar la mayoría de problemas eléctricos y electrotécnicos. Su pantalla con cifras grandes y fáciles de leer, así como la facilidad de manejo con una sola mano convierten al MD 9016 en una herramienta de uso extremadamente sencillo. Este equipo compacto combina su alto nivel de funcionalidad con su pequeño tamaño y portabilidad.



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC, DC;
- Medición de corriente AC, DC;
- Medición de capacitancia;
- Medición de resistencia;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia;
- Continuidad (señalización acústica);
- Detección de campo eléctrico;
- Medición de temperatura.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Autorango:** el usuario puede cambiar entre automático y manual.
- **EF detection:** non-contact and probe contact electric field detection.
- **Modo de cero relativo:** función relativa para comparar la diferencia entre las señales o la eliminación de ruido de fondo.
- **Hold:** esta función bloquea la lectura en la pantalla para su posterior visualización.
- **PC Link:** los resultados de las pruebas pueden descargarse al PC mediante el software opcional.
- **Seguro:** Protección contra sobretensiones CAT II / 1000 V, CAT III / 600 V and CAT IV / 300 V.

APLICACIÓN

- Resolución de problemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado;
- Pruebas eléctricas de nivel bajo;
- Detección de fallos electrónicos de nivel bajo;
- Servicio de campo básico;
- Trabajos no profesionales.

KIT ESTÁNDAR

- **MD 9016**
- Multímetro MD 9016 con estuche de caucho
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Sonda de termopar tipo K
- Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión DC	60,00 mV ... 1000 V	de $\pm(0,4\%$ de lectura + 5 dígitos) a $\pm(0,2\%$ de lectura + 3 dígitos)
Tensión AC (50 Hz ... 500 Hz)	60,00 mV ... 1000 V	$\pm(1,0\%$ de lectura + 5 dígitos)
Corriente DC	600,0 μ A ... 8,00 A	de $\pm(0,5\%$ de lectura + 5 dígitos) a $\pm(1,8\%$ de lectura + 6 dígitos)
Corriente AC (50 Hz ... 400 Hz)	600,0 μ A ... 8,00 A	de $\pm(1,0\%$ de lectura + 3 dígitos) a $\pm(1,8\%$ de lectura + 6 dígitos)
Prueba de diodos	1.000 V	$\pm(1,0\%$ de lectura + 3 dígitos)
Resistencia	Tensión de circuito abierto < 1,8 V DC, Corriente de prueba 0,56 mA 600,0 Ω ... 60,00 M Ω	de $\pm(0,5\%$ de lectura + 4 dígitos) a $\pm(1,2\%$ de lectura + 4 dígitos)
Capacitancia	60,00 nF ... 3000 μ F	de $\pm(1,5\%$ de lectura + 5 dígitos) a $\pm(2,0\%$ de lectura + 5 dígitos)
Temperatura	-50 °C ... 1000 °C -58 °F ... 1832 °F	$\pm(0,3\%$ de lectura + 3 dígitos) $\pm(0,3\%$ de lectura + 6 dígitos)
Frecuencia de equipos digitales	5,00 Hz ... 1,000 MHz	$\pm(0,003\%$ de lectura + 2 dígitos)
Frecuencia de red	10 Hz ... 50 kHz	$\pm(0,003\%$ de lectura + 3 dígitos)
Alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 300 V; CAT III / 600 V; CAT II / 1000 V	
Dimensiones	161 x 80 x 50 mm	
Peso	340 g	

Multímetros digitales

MD 9010 Multímetro servicio de campo eléctrico



El MD 9010 es uno de nuestros multímetros digitales más pequeños y ligeros. Puede utilizarse para una amplia variedad de aplicaciones. Su alta precisión, pantalla LCD y funciones que incluyen detección de tensión sin contacto y función de comprobación automática hacen este equipo extremadamente versátil y muy asequible

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC, DC;
- Medición de corriente AC, DC;
- Medición de capacitancia;
- Medición de resistencia;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia;
- Prueba de continuidad;
- Detección de campo eléctrico.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Función autocheck:** detección automática de tensión AC, DC o de resistencia.
- **Autorango:** sin necesidad de rango manual.
- **Tamaño de bolsillo:** diseño pequeño, delgado y ergonómico.
- **Ligero:** solo 78 g.
- **Señal acústica** en la prueba de continuidad.
- **Detección EF:** detección de campo eléctrico sin contacto y mediante sonda.
- **Seguro:** protegido contra conexiones incorrectas y sobretensión (CAT III / 300 V y CAT II / 600 V).
- **Fácil lectura:** pantalla LCD de 3-5/6 dígitos, 6000 cuentas.

APLICACIÓN

- Pruebas eléctricas de nivel bajo;
- Detección de fallos electrónicos de nivel bajo;
- Servicio de campo básico;
- Trabajos no profesionales.

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión DC	6000 V ... 600,0 V	de $\pm(0,5\%$ de lectura + 3 dígitos) a $\pm(2,0\%$ de lectura + 5 dígitos)
Tensión AC (50 ... 60 Hz)	6000 V ... 600,0 V	$\pm(1,5\%$ de lectura + 5 dígitos)
Corriente DC	400,0 μ A 2000 μ A	$\pm(1,5\%$ de lectura + 3 dígitos) $\pm(1,2\%$ de lectura + 3 dígitos)
Corriente AC	400,0 μ A 2000 μ A	$\pm(2,0\%$ de lectura + 3 dígitos) $\pm(1,5\%$ de lectura + 3 dígitos)
Prueba de diodos	Tensión de circuito abierto <1,6 VDC	
Resistencia	600,0 Ω ... 6,000 M Ω	de $\pm(1,0\%$ de lectura + 4 dígitos) a $\pm(2,0\%$ de lectura + 6 dígitos)
Frecuencia	10,00 Hz ... 30,00 kHz	$\pm(0,5\%$ de lectura + 4 dígitos)
Capacitancia	100,0 nF ... 2000 μ F	$\pm(3,5\%$ de lectura + 6 dígitos)
Alimentación	Pila de botón de 3 V (IEC-CR2032)	
Categoría de sobretensión	CAT III / 300 V; CAT II / 600 V	
Dimensiones	113 x 53 x 10,2 mm	
Peso	78 g	





KIT ESTÁNDAR

- **MD 9010**
- Multímetro MD 9010 con estuche de caucho
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Pila
- Manual de instrucciones
- Garantía



Pinzas amperimétricas

Guía de selección de pinzas amperimétricas

Nº pieza	MD 9272 Medidor corriente	MD 9250 Medidor corriente	MD 9240 Medidor corriente	MD 9235 Medidor corriente
				
Tipo de pinza	AC	AC/DC	AC	AC
RMS verdadera	•	•	•	•
Cuentas	3000	6000	4000, 6000, 9999	6000
Frecuencia superior de actualización (/s)	2	5	4	2
Rangos de corriente CA (A)	40mA ... 100 A	200 A ... 2000 A	40 A ... 1000 A	40 A ... 600 A
Precisión superior (%)	0,8	2	1	1
Rango de corriente CC (A)		200 A ... 2000 A		
Precisión superior (%)		2		
Rango inferior pinza AmpTip CA/CC				
Precisión superior (%)				
Rangos de tensión CA (V)	40V ... 600 V	6 V ... 1000 V	600 V	600 V
Precisión superior (%)	0,5	1,2	0,5	0,5
Rangos de tensión CC (V)		6 V ... 1000 V	600 V	600 V
Precisión superior (%)		0,5	0,5	0,5
Rangos de resistencia (Ω)		40.00 M Ω	999.9 Ω	999.9 Ω
Precisión superior (%)		0,5	1	1
Rangos de capacitancia		60 nF ... 2000 μ F		
Precisión superior (%)				
Rango frecuencia máx-	45.00 Hz ... 500 Hz	40.00 Hz ... 1999.9 Hz	5.00 Hz ... 500 Hz	5.00 Hz ... 500 Hz
Precisión superior (%)	0.05		0.5	0.5
Prueba de continuidad acústica		•	•	•
Selección rangos	Auto	Auto/manual	Auto	Auto
Prueba de diodos		•		
Medición de temperatura (sonda tipo K)		-50°C ... 1000°C	-50°C ... 300°C	
Características especiales				
Medición de potencia y del factor de potencia (W, VA, VAR)	•		•	•
Grabación energía kWh				•
Medición potencia trifásica				•
Autocheck®		V- Ω	V-A	V-A
Lo-Z (impedancia de entrada mínima)		•		
Filtro para medición de frecuencia		Variador de frecuencia variable		
Detección rotación trifásica				
Detección sin contacto de campo eléctrico		•		
Análisis de armónicos	•			
Retroiluminación	•	•	•	•
Linterna				
Puerto COM (transferencia de datos)		•	•	•
Bloqueo MAX/MIN/AVG	MAX	MAX	MAX	MAX
Fast data hold - Peak hold	25 μ s	5 ms	65 ms	65 ms
Data hold	•	•	•	•
Valor relativo		•		
Apagado automático	•	•	•	•
Apertura mordaza	28 mm	55 mm	45 mm	26 mm
Categoría sobretensión	CAT IV / 300 V	CAT IV / 1000 V	CAT IV / 300 V	CAT IV / 300 V
	CAT III / 600 V		CAT III / 600 V	CAT III / 600 V
Dimensiones (mm)	190 x 60 x 13	264 x 97 x 43	224 x 78 x 40	189 x 78 x 40
Peso (g)	255	608	224	192
IP	IP 40	IP 40	IP 40	IP 40
Marcado CE	•	•	•	•

MD 9231 Medidor corriente	MD 9225 Medidor corriente	MD 9226 Medidor corriente	MD 9210 Medidor corriente
			
AC/DC	AC/DC	AC/DC	AC
•	•	•	
6000	4000	6000	4000
5	5	5	3
60 A ... 1000 A	400 A	60 A ... 600 A	600 A
1.8	1.0	1.8	1.5
60A ... 1000A	400 A	60 A ... 600 A	
1.5	1.0	2.0	
20 A/60 A		60 A/60 A	
1.5		1.5	
600 V, 1000 V	4 V ... 600 V	600V	600 V
0.8	1.0	1.0	1.5
600 V, 1000 V	400mV ... 600 V	600V	600 V
0.8	0.3	1.2	0.3
600 Ω ... 60 kΩ	40.00 MΩ	600 Ω ... 60 kΩ	400 Ω ... 40 MΩ
1	0.8	1	0.6
200 μF, 2500 μF	500 nF ... 3000 μF	200 μF, 2500 μF	
2.0	3.5	2.0	
5.00 Hz ... 999.9 Hz	5 Hz ... 100 kHz	5.00 Hz ... 999.9 Hz	10 ... 100 kHz
1	0.5	1	0.5
•	•	•	•
Auto	Auto	Auto	Auto
•	•	•	•
	-20°C ... 537°C		
V-Ω			
•			
Variador de frecuencia variable		Variador de frecuencia variable	
•	•	•	
•	•	•	
•			
MAX/MIN/AVG	MAX	MAX/MIN/AVG	MAX
5 ms	30 ms	80 ms	30ms
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
51mm	26 mm	35mm	26 mm
CAT IV / 600 V	CAT IV / 300 V	CAT IV / 300 V	CAT IV / 300 V
CAT III / 1000 V	CAT III / 600 V	CAT III / 600 V	CAT III / 600 V
258 x 94 x 44	188 x 63 x 40	223 x 76 x 37	190 x 63 x 32
392	192	234	139
IP40	IP 40	IP40	IP 40
•	•	•	•

Pinzas amperimétricas - MD 9272 Pinza de fugas amperimétrica TRMS con funciones de potencia



El MD 9272 es una exclusiva pinza amperimétrica de fuga de tierra. No solo tiene la capacidad de leer con precisión la corriente de fuga AC TRMS de un sistema, sino que también detecta pérdidas del sistema y sugiere posibles motivos de pérdida. La tensión, potencia, armónico, factor de potencia (PF), distorsión total de armónicos (THD) y factor de cresta hacen que este equipo sea adecuado para todo electricista e ingeniero.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC, TRMS;
- Medición de corriente AC, TRMS;
- Medición de frecuencia;
- Medición de parámetros de potencia.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **TRMS:** mediciones precisas de las señales sinusoidales y no sinusoidales.
- **Tamaño mordaza:** 28 mm.
- **Mordaza blindada:** este tipo de mordaza permite utilizar el equipo en entornos muy ruidosos.
- **Precisión:** lecturas de corriente AC con una exactitud de 0,8% y una resolución base de 0,01 mA, y tensión con una precisión de 0,5% y una resolución base de 0,1V.
- **Potencia:** mide diversos parámetros de potencia (activa, reactiva y aparente, THD, PF y desplazamiento de fase).
- **Análisis de la pérdida inteligente:** la pérdida se detecta mediante complejos algoritmos que además determinan posibles razones de la pérdida de corriente.
- **Armónicos:** mide componentes armónicos de corriente o tensión y un valor de porcentaje de un armónico hasta el 49°.
- **THD y PF:** la pantalla dual permite que las lecturas se visualicen junto con la distorsión armónica total (THD) o factor de potencia (PF).
- **Valor pico:** el valor de pico de la onda o factor de cresta también puede visualizarse.
- **Modo MAX/MIN/HOLD:** muestra el valor medido máximo, mínimo y medio.

APLICACIÓN

- Medición de corriente de carga y de fuga;
- Mantenimiento de sistema;
- Comprobación del sistema de alimentación;
- Identificación de fallos RCD;
- Ingeniería de procesos.

KIT ESTÁNDAR

- **MD 9272**
- Pinza amperimétrica MD 9272
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
- Bolsa
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Corriente AC	40,00 mA, 400,0 mA, 4000 mA	±(0.8 % de lectura + 3 dígitos)
	40,00 A	±(1.0 % de lectura + 3 dígitos)
	100,0 A	±(1.2 % de lectura + 3 dígitos)
Frecuencia de red	45,0 Hz ... 500,0 Hz	±(0,5% de lectura + 1 dígito)
Tensión AC/DC	40.0 V	±(0.5 % de lectura + 4 dígitos)
	400,0 V, 600,0 V	±(0.5 % de lectura + 2 dígitos)
THD	0 ... 99.9 %	±(2.0 % de lectura + 3 dígitos)
	100 ... 999 %	±(2.0 % de lectura + 3 dígitos)
Factor de cresta	1,00 ... 2,99	±(2.0 % de lectura + 2 dígitos)
	3,00 ... 9,99	±(3.0 % de lectura + 5 dígitos)
Valor pico	40,00 ... 100,0 A	±(3.0 % de lectura + 3 dígitos)
	40,00 ... 600,0 V	±(3.0 % de lectura + 3 dígitos)
Factor de potencia (PF)	0.00 ... 1.00	±(1,0 % de lectura + 0,01)
Fase	-180,0° ... +180,0°	±(1,0 % de lectura ± 30)
Potencia (W, Var, VA)	0 ... 9999	±(1 % de lectura + 30)
Potencia (kW, kVar, kVA)	10,00 ... 99.99	±(2 % de lectura + 30)
Alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 300 V; CAT III / 600 V	
Dimensiones	190 x 60 x 43 mm	
Peso	255 g	

Pinzas amperimétricas - MD 9250 Pinza amperimétrica de uso industrial, TRMS AC/DC CAT IV /1000 V

El MD 9250 es la primera pinza amperimétrica que cumple con la categoría de sobretensión CAT IV, 1000 V. Es una pinza amperimétrica de alta calidad diseñada para el manejo con una sola mano, con funciones de medición integradas; TRMS AC / DC (corriente, tensión), capacitancia, temperatura y resistencia de rango completo que hacen de este equipo una herramienta ideal para las aplicaciones más exigentes del sector industrial. Las grandes dimensiones de mordaza (máx. 55 mm de diámetro) permiten mediciones de AC/ DC de hasta 2000 A. Otras de sus características son la alta resolución y precisión, pantalla LCD de 2 líneas para una rápida extracción y transferencia de datos (a través de interfaz óptica), detección de tensión sin contacto y función de comprobación automática.



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión y corriente AC DC TRMS;
- Medición de capacitancia;
- Medición de resistencia;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia;
- Detección de campo eléctrico;
- Continuidad (señalización acústica);
- Medición de temperatura.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Mordazas de gran dimensión:** 55mm.
- **TRMS:** mediciones precisas de las señales sinusoidales y no sinusoidales.
- **VFD:** función que permite la medición de los valores TRMS según la frecuencia.
- **Alta corriente:** mediciones AC/DC de 2000 A.
- **Lo-Z:** El modo AutoCheck® proporciona baja impedancia de entrada (ramp-up) para enmascarar tensiones falsas.
- **Función autocheck:** detección automática de tensión AC, DC o de resistencia.
- **Autorango:** el usuario puede cambiar entre automático y manual.
- **Protección de sobretensión transitoria:** protege a los usuarios en caso de impacto de un rayo o sobretensiones de hasta 12 kV.
- **Modo de cero relativo:**
- **Arranque:** modo rápido de 5ms Crest-MAX para capturar corrientes de arranque.
- **Temperatura:** mide la temperatura en Celsius hasta 1000 °C.
- **Data hold**
- **Retroiluminación:** gran pantalla dual LCD

luminosa de 3-5/6 dígitos y 6.000 + 1.999 con retroiluminación.

- **Seguro:** Protección contra sobretensiones CAT IV / 1000 V.

APLICACIÓN

- Comprobación de sistemas de energía solar y eólica;
- Comprobación de sistemas de baterías.

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión DC	6000 V ... 1000 V	±(0,5% de lectura + 5 dígitos)
Comprobación automática (DCV)	6000 V ... 1000 V	±(1,3% de lectura + 5 dígitos)
Tensión AC (50 Hz ... 400 Hz)	6000 V ... 1000 V	±(1,2% de lectura + 5 dígitos)
Tensión AC+DC (DC, 50Hz ... 400 Hz)	6000 V ... 1000 V	±(1,4% de lectura + 7 dígitos)
Comprobación automática (ACV)	6000 V ... 1000 V	±(1,5% de lectura + 5 dígitos)
Variador de frecuencia AC	10 Hz ... 400 Hz	de ±(4,0% de lectura + 80 dígitos) a ±(7,0% de lectura + 80 dígitos)
Corriente DC	200,0 A ... 2000 A	de ±(2,0% de lectura + 5 dígitos) a ±(2,5% de lectura + 5 dígitos)
Tensión AC (50 Hz ... 400 Hz)	200,0 A ... 2000 A	de ±(2,0% de lectura + 5 dígitos) a ±(3,5% de lectura + 5 dígitos)
Prueba de diodos	1.000 V	±(1,0% de lectura + 3 dígitos)
Tensión de circuito abierto	< 1,8 V DC, Corriente de prueba 0,56 mA	
Resistencia y comprobación automática	600,0 Ω ... 40,00 MΩ	de ±(0,5% de lectura + 5 dígitos) a ±(2,3% de lectura + 5 dígitos)
Capacitancia	60,00 nF ... 2000 μF	de ±(2,0% de lectura + 5 dígitos) a ±(4,0% de lectura + 5 dígitos)
Temperatura	-50 °C ... 1000 °C -58 °F ... 1832 °F	±(0,3% de lectura + 4 dígitos) ±(0,3% de lectura + 6 dígitos)
Frecuencia de red	10 Hz ... 1999 Hz	±(0,1% de lectura + 4 dígitos)
Alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 1000 V	
Dimensiones	264 x 97 x 43 mm	
Peso	608 g	

KIT ESTÁNDAR

MD 9250

- Pinza amperimétrica MD 9250
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Sonda de termopar tipo K
- Bolsa
- Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
- Manual de instrucciones
- Garantía

Pinzas amperimétricas

MD 9240 TRMS Pinza amperimétrica



El MD 9240 es una pinza amperimétrica de medición de alta calidad y de muy fácil manejo. Permite la medición TRMS de corriente AC hasta 1000 A y la medición de tensión AC y DC, análisis de potencia monofásica, medición de temperatura y mucho más. Por tanto esta pinza amperimétrica es adecuada para el mantenimiento y comprobación de sistemas de distribución, cuadros eléctricos y motores o sistemas en los que la red de alimentación está contaminada con armónicos.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC DC TRMS;
- Medición de corriente AC, TRMS;
- Medición de frecuencia;
- Medición de resistencia;
- Prueba de continuidad;
- Medición de temperatura;
- Medición de parámetros de potencia.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **TRMS:** mediciones precisas de las señales sinusoidales y no sinusoidales.
- **Tamaño mordaza:** 45 mm.
- **Alta corriente:** mide hasta 1000 A DC.
- **Función autocheck:** detección automática de tensión AC, DC o de resistencia.
- **Potencia:** mide diversos parámetros de potencia (activa, reactiva, aparente, PF).
- **Temperatura:** mide la temperatura hasta 300° °C y en Fahrenheit hasta 572 °F.
- **PC Link:** los resultados de las pruebas pueden descargarse al PC mediante el software opcional.
- **Data Hold:** esta función bloquea la lectura en la pantalla para su posterior visualización.
- **Peak Hold:** la función de bloqueo de pico muestra el máximo valor RMS de picos de tensión o corriente.

APLICACIÓN

- Mantenimiento de sistema;
- Comprobación del sistema de alimentación;
- Pruebas industriales de alto nivel;
- Pruebas eléctricas de nivel bajo.

KIT ESTÁNDAR

- **MD 9240**
- Pinza amperimétrica MD 9240
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Sonda de termopar tipo K
- Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
- Bolsa
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión DC	600,0 V	±(0,5 % de lectura + 5 dígitos)
Tensión AC (50 ... 60 Hz; 45 ... 500 Hz; 500 Hz ... 3,1 kHz)	600,0 V	de ±(0,5 % de lectura + 5 dígitos) a ±(2,5 % de lectura + 5 dígitos)
Corriente AC (50 ... 60 Hz)	40,00 A, 400,0 A, 1000 A	±(1,0 % de lectura + 5 dígitos)
Corriente AC (45 ... 500 Hz)	40,00 A, 400,0 A, 1000 A	±(2,0 % de lectura + 5 dígitos) ±(2,5 % de lectura + 5 dígitos)
Corriente AC (500 Hz ... 3,1 kHz)	40,00 A, 400,0 A, 1000 A	±(2,5 % de lectura + 5 dígitos) ±(3,0 % de lectura + 5 dígitos)
Temperatura	-50 °C ... 300 °C	± (2,0 % de lectura + 3 °C)
Resistencia	999,9 Ω	±(1,0 % de lectura + 6 dígitos)
Prueba de continuidad	10 ... 300 Ω	
Frecuencia	5,00 Hz ... 500,0 Hz	±(0,5 % de lectura + 4 dígitos)
Factor de potencia (PF)	0,10 ... 0,99	±(3 dígitos), H de 1 a 21. ±(5 dígitos), H de 1 a 51.
Potencia aparente	0 ... 600,0 kVA	±(2,0 % de lectura + 6 dígitos), H 1./10. ±(3,5 % de lectura + 6 dígitos), H 11./46. ±(5,5 % de lectura + 6 dígitos), H 47./51.
Potencia activa, potencia reactiva	0 ... 600,0 kW, kVar	de ±(2,0 % de lectura + 6 dígitos)
Alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 300 V; CAT III / 600 V	
Dimensiones	224 x 78 x 40 mm	
Peso	224 g	

Pinzas amperimétricas

MD 9235 TRMS Pinza amperimétrica, trifásica, carga desequilibrada

El MD 9235 es una pinza amperimétrica de medición de mordazas finas con capacidad para medir cargas desequilibradas trifásicas y grabación de kWhr. El MD 9235 permite la medición de corriente AC TRMS hasta 600 A, análisis de potencia monofásica y trifásica, factor de potencia total y resistencia. Su pantalla con cifras grandes y fáciles de leer, así como la facilidad de manejo con una sola mano convierten al MD 9235 en una herramienta de uso extremadamente sencillo. Este equipo compacto combina su alto nivel de funcionalidad con su pequeño tamaño y portabilidad. Las funciones integradas del MD 9235 lo convierten en una herramienta perfecta para aplicaciones avanzadas de energía



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC DC TRMS;
- Medición de corriente AC, TRMS;
- Medición de resistencia;
- Medición de frecuencia;
- Continuidad (señalización acústica);
- Medición de parámetros de potencia.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Mordazas finas:** mordazas ultrafinas para acceder a lugares complicados.
- **TRMS:** mediciones precisas de las señales sinusoidales y no sinusoidales.
- **kWhr:** función de grabación (con recuperación de memoria) Kilovatios-hora.
- **Peak Hold:** la función de bloqueo de pico muestra el máximo valor RMS de picos de tensión o corriente.
- **Tamaño mordaza:** 26 mm.
- **Protección de sobretensión transitoria:** protege a los usuarios en caso de impacto de un rayo o sobretensiones de hasta 6,5 kV.
- **PC Link:** los resultados de las pruebas pueden descargarse al PC mediante el software opcional.
- **Hold:** esta función bloquea la lectura en la pantalla para su posterior visualización.
- **Seguro:** Protección contra sobretensiones CAT IV / 300 V, CAT III / 600 V

APLICACIÓN

- Comprobación del sistema de alimentación;
- Pruebas industriales de alto nivel;
- Pruebas eléctricas de nivel bajo.

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión DC	600.0 V	±(0.5% de lectura + 5 dígitos)
Tensión AC (50 Hz ... 3,1 kHz)	600.0 V	de ±(0,5% de lectura + 5 dígitos) a ±(2,5% de lectura + 5 dígitos)
Corriente AC (40 Hz ... 3,1 kHz)	40,00 A ... 600 A	de ±(1,0% de lectura + 5 dígitos) a ±(3,0% de lectura + 5 dígitos)
Resistencia	999,9 Ω	±(1.0% de lectura + 6 dígitos)
Potencia aparente	0 kVA ... 600,0 kVA	±(2,0% de lectura + 6 dígitos), H 1./10. ±(3,5% de lectura + 6 dígitos), H 11./46. ±(5,5% de lectura + 6 dígitos), H 46./51.
Potencia activa, potencia reactiva	0 kVA ... 600,0 kW, kVar	de ±(2,0% de lectura + 6 dígitos) a ±(10,0% de lectura + 6 dígitos), H 1./10. de ±(3,5% de lectura + 6 dígitos) a ±(10,0% de lectura + 6 dígitos), H 11./25. de ±(4,5% de lectura + 6 dígitos) a ±(15,0% de lectura + 6 dígitos), H 26./45. de ±(10,0% de lectura + 6 dígitos) a ±(15,0% de lectura + 6 dígitos), H 46./51.
Factor de potencia (PF)	0.10 ... 0.99	±(3 dígitos), H 1./21. ±(5 dígitos), H 22./51.
Frecuencia de red	5 Hz ... 500 Hz	±(0.5% de lectura + 4 dígitos)
Alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 300 V, CAT III / 600 V	
Dimensiones	189 x 78 x 40 mm	
Peso	192 g	

KIT ESTÁNDAR

MD 9235

- Pinza amperimétrica MD 9235
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Bolsa
- Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
- Manual de instrucciones
- Garantía

Pinzas amperimétricas

MD 9231 Pinza amperimétrica TRMS AC/DC de uso industrial



El MD 9231 es una pinza amperimétrica TRMS AC y DC industrial con una amplia apertura de mordaza capaz de medir corrientes hasta 1000 A. Puede medir la capacitancia y la frecuencia y está equipada con la función VFD integrada que hace que mida valores TRMS de acuerdo con la frecuencia. El MD 9231 cuenta con una amplia serie de características adicionales que incluyen el valor pico, las funciones de bloqueo de datos y MAX, apagado automático, autorango y una función de cero relativo. Utiliza tecnología de medición de última generación y se guarda en una robusta caja de nivel industrial. También tiene linterna para trabajar en condiciones oscuras.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Mediciones de tensión AC TRMS y DC hasta 1000 V;
- Mediciones de corriente AC TRMS y DC hasta 1000 A;
- Medición de resistencia;
- Prueba de continuidad acústica;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia;
- Medición de capacitancia.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Autorango.**
- Pantalla LCD con **retroiluminación**, 3-5/6 dígitos, 6000 cuentas.
- **Linterna.**
- Detección automática **sin contacto** de campos electromagnéticos para localizar y rastrear conductores activos.
- **Función Data hold.**
- **Función MIN/MAX/AVG.**
- **Cero relativo.**
- **Apertura de mordaza de 51 mm.**
- **Categorías de sobretensión CAT IV / 600 V, CAT III / 1000 V.**

APLICACIÓN

- Mantenimiento de sistema;
- Comprobación del sistema de alimentación;
- Pruebas industriales de alto nivel;
- Pruebas eléctricas de nivel bajo.

KIT ESTÁNDAR

- MD 9231**
- Pinza amperimétrica MD 9231

- Cable de prueba, 2 uds
- Batería, 2 uds
- Bolsa
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión DC	600.0 V ... 1000.0 V	±(0.8% de lectura + 5 dígitos)
Tensión AC (50 Hz ... 400 Hz)	600.0 V ... 1000.0 V	de ±(0.8% de lectura + 5 dígitos) a ±(10% de lectura + 5 dígitos)
Tensión DC+AC (DC, 50 Hz ... 400 Hz)	600.0 V ... 1000.0 V	de ±(1.0% de lectura + 7 dígitos) a ±(12% de lectura + 7 dígitos)
PEAK-rms (ACV & ACA) CRESTA (Pico-Hold)	Respuesta: 80 ms a > 90%. Precisión: Añade 250 dígitos a la precisión especificada para cambios > 5ms	
Comprobador de continuidad acústica	Límite audible: Entre 10 Ω y 250 Ω. Tiempo de respuesta: 32 ms aprox.	
Ohm	600,0 Ω, 6,000 kΩ, 60,00 kΩ	±(1.0% de lectura + 5 dígitos)
Capacitancia	200.0 μF, 2500 μF	±(2.0% de lectura + 4 dígitos)
Comprobador de diodo	2000 V	±(1.5% de lectura + 5 dígitos)
Con pinza AmpTip™ DCA	00,00 A ... 60,00 A	de ±(1.5% de lectura + 5 dígitos) a ±(3.0% de lectura + 5 dígitos)
Con pinza AmpTip™ ACA (40 Hz ... 400 Hz)	00,00 A ... 60,00 A	de ±(1.5% de lectura + 5 dígitos) a ±(3.0% de lectura + 5 dígitos)
Con pinza AmpTip™ DC+ACA (DC, 40 Hz ... 400 Hz)	00,00 A ... 60,00 A	de ±(2.0% de lectura + 7 dígitos) a ±(3.0% de lectura + 7 dígitos)
Con pinza regular DCA	60,00 A ... 1000 A	±(1.8% de lectura + 5 dígitos)
Con pinza regular ACA (40 Hz ... 400 Hz)	60,00 A ... 1000 A	de ±(1.8% de lectura + 5 dígitos) a ±(2.2% de lectura + 5 dígitos)
Con pinza regular DC+ACA (DC, 40 Hz ... 400 Hz)	60,00 A ... 1000 A	de ±(2.2% de lectura + 7 dígitos) a ±(2.5% de lectura + 7 dígitos)
Frecuencia de nivel de línea Hz	5,00 Hz ... 999,9 Hz	±(1.0% de lectura + 5 dígitos)
Detección EF sin contacto	20 V ... 440 V	Tolerancia: 10 V ... 1000 V
Frecuencia de detección	50/60Hz	
Protección de sobretensiones transitorias	8,0 kV (sobretensión 1,2/50 μs)	
Protecciones de sobrecargas	Funciones de corriente y Hz mediante mordazas: 1000 ADC/AAC rms a < 400 Hz Otras funciones mediante terminales: 1000 VDC/VAC rms	
Fuente de alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA	
Consumo energético	Funciones típicas de 13 mA para corriente	
Dimensiones (largo x ancho x alto)	258 x 94 x 44 mm	
Peso	392 g	
Apertura de mordaza y diámetro de conductor	51 mm máx	

Pinzas amperimétricas

MD 9226 Pinza amperimétrica TRMS AC/DC de uso industrial

El MD 9226 es una pinza amperimétrica AC TRMS y DC profesional capaz de medir la capacitancia y la frecuencia. Está equipada con la función VFD que permite la medición de los valores TRMS según la frecuencia. El MD 9226 cuenta con una amplia serie de características adicionales que incluyen el valor pico, las funciones de bloqueo de datos y MAX, apagado automático, autorango y una función de cero relativo. Utiliza tecnología de medición de última generación y se guarda en una robusta caja de nivel industrial.



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Tensión AC TRMS y DC hasta 600 V;
- Mediciones de corriente AC TRMS hasta 600 A;
- Medición de resistencia;
- Prueba de continuidad acústica;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia;
- Medición de capacitancia;
- Medición de temperatura.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Autorango.**
- Pantalla LCD con **retroiluminación**, 3-5/6 dígitos, 6000 cuentas.
- Detección automática **sin contacto** de campos electromagnéticos para localizar y rastrear conductores activos.
- **Función Data hold.**
- **Función MIN/MAX/AVG.**
- **Valor pico.**
- **Cero relativo.**
- **Apertura de mordaza de 35 mm.**
- **Categorías de sobretensión CAT IV / 300 V, CAT III / 600 V.**

APLICACIÓN

- Mantenimiento de sistema;
- Comprobación del sistema de alimentación;
- Pruebas industriales de alto nivel;
- Pruebas eléctricas de nivel bajo.

KIT ESTÁNDAR

- **MD 9226**
- Pinza amperimétrica MD 9226
- Cable de prueba, 2 uds

- Batería, 2 uds
- Bolsa
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión DC	600,0 V	±(1.0% de lectura + 5 dígitos)
Tensión AC (50 Hz ... 60 Hz)	600,0 V	±(1.0% de lectura + 5 dígitos)
Tensión DC+AC (DC, 50 Hz ... 60 Hz)	600,0 V	±(1.2% de lectura + 7 dígitos)
PEAK-rms (ACV & ACA)	Respuesta: 80 ms a > 90%	
Comprobador de continuidad acústica	Límite audible: Entre 10 Ω y 250 Ω. Tiempo de respuesta: 32ms aprox.	
Ohm	600,0 Ω, 6.000 kΩ, 60,00 kΩ	±(1.0% de lectura + 5 dígitos)
Capacitancia	200,0 nF, 2500 nF	±(2.0% de lectura + 4 dígitos)
Comprobador de diodo	2000 V	±(1.5% de lectura + 5 dígitos)
Con pinza AmpTip™ ACA (50 Hz ... 60 Hz)	60,00 A	±(1.5% de lectura + 5 dígitos)
Con pinza AmpTip™ DCA	60,00 A	±(2.0% de lectura + 5 dígitos)
Con pinza AmpTip™ DC+ACA (DC, 50 Hz ... 60 Hz)	60,00 A	±(2.0% de lectura + 7 dígitos)
Con pinza regular ACA (50 Hz ... 400 Hz)	60,00 A ... 600,0 A	de ±(1,8% de lectura + 5 dígitos) a ±(2,0% de lectura + 5 dígitos)
Con pinza regular DCA	60,00 A ... 600,0 A	±(2.0% de lectura + 5 dígitos)
Con pinza regular DC+ACA (DC, 50 Hz ... 400 Hz)	60,00 A ... 600,0 A	de ±(2,2% de lectura + 7 dígitos) a ±(2,7% de lectura + 7 dígitos)
Frecuencia de nivel de línea Hz	5,00 Hz ... 999,9 Hz	±(1.0% de lectura + 5 dígitos)
Detección EF sin contacto	20 V ... 440 V	Tolerancia: 10 V ... 600 V
Frecuencia de detección	50/60 Hz	
Protección de sobretensiones transitorias	6,0 kV (sobretensión 1,2/50 μs)	
Protecciones de sobrecargas	Funciones de corriente y Hz mediante mordazas: 600 A DC / A AC rms a < 400 Hz Otras funciones mediante terminales: 600 V DC / V AC rms	
Fuente de alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA	
Consumo energético	13 mA	
Dimensiones (largo x ancho x alto)	223 x 76 x 37 mm	
Peso	234 g	
Apertura de mordaza y diámetro de conductor	35 mm	

Pinzas amperimétricas

MD 9225 Pinza amperimétrica TRMS AC/DC más completa de uso industrial



El MD 9225 es una pinza amperimétrica versátil con una perfecta combinación de tamaño y funciones integradas. Mide corriente y tensión AC/DC, capacitancia, temperatura, resistencia de rango completo y capturas de corriente de arranque. Su pantalla con cifras grandes y fáciles de leer, así como la facilidad de manejo con una sola mano convierten al MD 9225 en una herramienta de uso extremadamente sencillo. Este equipo compacto combina su alto nivel de funcionalidad con su pequeño tamaño y portabilidad. Las funciones integradas del MD 9225 lo convierten en una herramienta perfecta para aplicaciones avanzadas.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC DC TRMS;
- Medición de corriente AC DC TRMS;
- Medición de capacitancia;
- Medición de resistencia;
- Prueba de diodos;
- Medición de frecuencia;
- Continuidad (señalización acústica);
- Medición de temperatura.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Rangos con pinza + multímetro completo:** mide hasta 400 A AC/DC.
- **Tamaño mordaza:** 26 mm.
- **Arranque:** modo rápido de 30ms Crest-MAX para capturar corrientes de arranque.
- **Temperatura:** mide la temperatura en Celsius hasta 537 °C y en Fahrenheit hasta 999 °F.
- **Protección de sobretensión transitoria:** protege a los usuarios en caso de impacto de un rayo o sobretensiones de hasta 6,5 kV.
- **Resolución máxima:** sus 4000 cuentas le permiten realizar mediciones rápidas.
- **Modo de cero relativo:** función relativa para comparar la diferencia entre las señales o la eliminación de ruido de fondo.
- **Hold:** esta función bloquea la lectura en la pantalla para su posterior visualización.
- **Seguro:** Protección contra sobretensiones CAT IV / 300 V, CAT III / 600 V

APLICACIÓN

- Comprobación de sistemas de energía solar y eólica;
- Comprobación de sistemas UPS;
- Comprobación de sistemas de baterías.
- Trabajo en recintos pequeños.

KIT ESTÁNDAR

MD 9225

- Pinza amperimétrica MD 9225
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- Sonda de termopar tipo K
- Bolsa
- Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión DC	400,0 mV ... 600 V	De $\pm(0,3\%$ de lectura + 3 dígitos) a $\pm(1,0\%$ de lectura + 4 dígitos)
Tensión AC (50 Hz ... 500 Hz)	4,000 V ... 600 V	De $\pm(1,0\%$ de lectura + 4 dígitos) a $\pm(2,0\%$ de lectura + 4 dígitos)
Corriente DC	0,0 A ... 400,0 A	De $\pm(1,0\%$ de lectura + 4 dígitos) a $\pm(2,5\%$ de lectura + 5 dígitos)
Corriente AC (40 Hz ... 400 Hz)	0 A ... 400 A	De $\pm(1,0\%$ de lectura + 6 dígitos) a $\pm(2,5\%$ de lectura + 5 dígitos)
Prueba de diodos	Tensión de circuito abierto < 1,6 V DC, Corriente de prueba 0,4 mA	
Resistencia	400,0 Ω ... 40,00 M Ω	De $\pm(0,8\%$ de lectura + 6 dígitos) a $\pm(2,0\%$ de lectura + 4 dígitos)
Capacitancia	500,0 nF ... 3000 μ F	$\pm(3,5\%$ de lectura + 6 dígitos)
Temperatura	-20 °C ... 537 °C	De $\pm(2,0\%$ de lectura + 3 dígitos) a $\pm(3,0\%$ de lectura + 3 dígitos)
	-4 °F ... 1000 °F	De $\pm(2,0\%$ de lectura + 6 dígitos) a $\pm(3,0\%$ de lectura + 6 dígitos)
Frecuencia de red	5 Hz ... 100 kHz	$\pm(0,5\%$ de lectura + 4 dígitos)
Alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 300 V, CAT III / 600 V	
Dimensiones	188 x 63 x 40 mm	
Peso	218 g	

Pinzas amperimétricas

MD 9210 TRMS Minipinza amperimétrica

Las características principales de la pinza amperimétrica MD 9210 son su versatilidad, caja robusta, gran precisión y muchas funciones de medición. Esta pinza amperimétrica universal una buena relación calidad - precio.



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC, DC;
- Medición de corriente AC;
- Medición de frecuencia;
- Medición de resistencia;
- Comprobación de la continuidad;
- Medición de capacitancia;
- Prueba de diodos.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Tamaño mordaza:** 26 mm.
- **Ligero:** solo 139 g.
- **Altas prestaciones:** lecturas de hasta 600 A con una precisión excelente.
- **Autorango:** sin necesidad de rango manual.
- **Modo de cero relativo:** función relativa para comparar la diferencia entre las señales o la eliminación de ruido de fondo.
- **Data Hold:** esta función bloquea la lectura en la pantalla para su posterior visualización.
- **MAX Hold:** esta función bloquea el valor máximo medido.
- **Fácil de leer:** gran pantalla luminosa LCD de 3-3/4 dígitos y 4000 cuentas.

APLICACIÓN

- Trabajo en recintos pequeños;
- Uso general;
- Medición en equipos trifásicos.

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango	Precisión
Tensión DC	400.0 mV	±(0.3 % de lectura + 4 dígitos)
	4,000 V, 40.00 V, 400.0 V	±(0.5 % de lectura + 3 dígitos)
	600 V	±(1.0 % de lectura + 4 dígitos)
Tensión AC (50 Hz ... 500 Hz)	4,000 V, 40.00 V, 400.0 V 600 V	±(1.5 % de lectura + 5 dígitos) ±(2.0 % de lectura + 5 dígitos)
Corriente AC (50 / 60 Hz)	40,00 A, 400,0 A, 600 A	±(1.5 % de lectura + 8 dígitos)
Resistencia	400.0 Ω	±(0.8 % de lectura + 8 dígitos)
	4,000 kΩ, 40,00 kΩ, 400,0 kΩ	±(0.6 % de lectura + 4 dígitos)
	4,000 MΩ	±(1.0 % de lectura + 4 dígitos)
	40,00 MΩ	±(2.0 % de lectura + 4 dígitos)
Prueba de diodos	Tensión de circuito abierto < 1,6 VDC, corriente de prueba 0,25 mA	
Frecuencia	10 Hz ... 100 kHz	±(0.5 % de lectura + 4 dígitos)
Capacitancia	500,0 nF ... 3000 μF	±(3.5 % de lectura + 6 dígitos)
Alimentación	Pila de 3 V (IEC-CR2032)	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 300 V; CAT III / 600 V	
Dimensiones	190 x 63 x 32 mm	
Peso	139 g	



KIT ESTÁNDAR

MD 9210

- Pinza amperimétrica MD 9210
- Cable de prueba con sonda, 2 uds
- batería de 3 V
- Bolsa
- Manual de instrucciones
- Garantía

Comprobadores de tensión y continuidad

Guía de selección de comprobadores de tensión y continuidad

Nº pieza	MD 1160 Comprobador LCD de tensión / continuidad	MD 1060 Comprobador LCD de tensión / continuidad
		
TENSIÓN AC		
Rango de tensión	0 V ... 690 V	12 V ... 690 V
Tiempo de respuesta	<1s	<1s
Rango de frecuencia	16 ... 400 Hz	16 ... 400 Hz
TENSIÓN DC		
Rango de tensión	12 V ... 690 V	12 V ... 690 V
Tiempo de respuesta	<1s	<1s
PRUEBA DE RESISTENCIA Y CONTINUIDAD		
Indicación	Indicación acústica y LED	Indicación acústica y LED
Prueba de continuidad (acústica).	0 ... 500 kΩ +50%	0 ... 500 kΩ +50%
Corriente de prueba	3,5 mA	3,5 mA
Comprobación de fase	Comprobación de fase de un polo	Comprobación de fase de un polo
Secuencia de fase	Comprobación de secuencia de fase de 2 polos	Comprobación de secuencia de fase de 2 polos
Indicación de fase	>100 V AC	>100 V AC
PANTALLA		
Tipo	Pantalla LC	Pantalla LED
Tolerancia	0 V ... 690 V ± (3% ± 5dgt)	12 V, 24 V, 50 V, 120 V, 230 V, 400 V, 690 V
LINTERNA		
	LED	LED
SEGURIDAD Y PROTECCIÓN		
Categoría de sobrecargas	CAT IV 600 V	CAT IV 600 V
Cumplimiento de normas	IEC/EN 61243-3, DIN VDE 0411, IEC 61010, GS38	IEC/EN 61243-3, DIN VDE 0411, IEC 61010, GS38
Grado de protección	IP64 para uso en exterior: Protección de agua y polvo	IP64 para uso en exterior: Protección de agua y polvo
RANGO DE TEMPERATURA		
	-15 ... 55 °C	-15 ... 55 °C
FUENTE DE ALIMENTACIÓN		
Tipo de pilas	2 x 1,5 V Tipo AAA Micro	2 x 1,5 V Tipo AAA Micro
DIMENSIONES		
Dimensiones	240 x 60 x 20 mm	240 x 60 x 20 mm
Peso	200 g	200 g

Comprobadores de tensión y continuidad

MD 1160 LCD Comprobador de tensión / continuidad

Un detector de tensión de dos polos es una herramienta básica para electricistas. La construcción de caucho de alta calidad hace que sea un opción profesional. Los dos modelos soportan la medición de tensión, de continuidad, la prueba de un polo, la prueba de campo de rotación de fase y la función linterna mediante un LED blanco para trabajar en zonas oscuras. Los productos cumplen la última norma de comprobadores de tensión EN 61243-3:2010 y tienen la certificación GS del laboratorio de ensayos TÜV.



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC, DC;
- Comprobación de fase;
- Comprobación de campo rotatorio;
- Comprobación de continuidad.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Comprobación de tensión hasta 690 V;
- Reconocimiento automático AC/DC;
- Timbre de continuidad y led para indicar resistencias por debajo de 500 k Ω ;
- Prueba de campo rotatorio y fase;
- Apagado automático;
- Pantalla LCD (MD 1160);
- Indicación óptica y acústica de tensión de protección extra baja.

APLICACIÓN

- Pruebas eléctricas de nivel medio;
- Detección de fallos electrónicos de nivel medio;
- Servicio de campo;
- Uso general.

KIT ESTÁNDAR

MD 1160

- Comprobador de tensión MD 1160
- Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
- Protector de plástico de sonda (de acuerdo con GS38).
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango
Rango de tensión nominal	0 V ... 690 V AC TRMS (selección de rango automático)
Rango de tensión nominal	0 V ... 690 V DC TRMS (selección de rango automático)
Rango de frecuencia	16 ... 400 Hz
Prueba de continuidad (acústica).	0 ... 500 k Ω
Corriente de prueba RCD	3,5 mA
Indicación de fase	>100 VAC
Determinación de rotación de fase	2 polos
Tiempo de rotación	< 0,1 s
Pantalla	Pantalla LC
Alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V
Dimensiones	240 x 60 x 20 mm
Peso	200 g

Comprobadores de tensión y continuidad

MD 1060 LCD Comprobador de tensión / continuidad



Un detector de tensión de dos polos es una herramienta básica para electricistas. La construcción de caucho de alta calidad hace que sea una opción profesional. Los dos modelos soportan la medición de tensión, de continuidad, la prueba de un polo, la prueba de campo de rotación de fase y la función linterna mediante un LED blanco para trabajar en zonas oscuras. Los productos cumplen la última norma de comprobadores de tensión EN 61243-3:2010 y tienen la certificación GS del laboratorio de ensayos TÜV.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de tensión AC, DC;
- Comprobación de fase;
- Comprobación de campo rotatorio;
- Comprobación de continuidad.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Comprobación de tensión hasta 690 V;
- Reconocimiento automático AC/DC;
- Timbre de continuidad y led para indicar resistencias por debajo de 500 k Ω ;
- Prueba de campo rotatorio y fase;
- Apagado automático;
- Pantalla LED (MD 1060);
- Indicación óptica y acústica de tensión de protección extra baja.

APLICACIÓN

- Pruebas eléctricas de nivel medio;
- Detección de fallos electrónicos de nivel medio;
- Servicio de campo;
- Uso general.

KIT ESTÁNDAR

MD 1060



- Comprobador de tensión MD 1060
- Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
- Protector de plástico de sonda (de acuerdo con GS38).
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango
Rango de tensión nominal	12 V ... 690 V AC TRMS (selección de rango automático)
Rango de tensión nominal	12 V ... 690 V DC TRMS (selección de rango automático)
Rango de frecuencia	16 ... 400 Hz
Prueba de continuidad (acústica).	0 ... 500 k Ω
Corriente de prueba RCD	3,5 mA
Indicación de fase	>100 VAC
Determinación de rotación de fase	2 polos
Tiempo de rotación	< 0,1 s
Pantalla	Gráfico de barras LED
Alimentación	2 x pilas 1,5 V, tipo AAA
Categoría de sobretensión	CAT IV / 600 V
Dimensiones	240 x 60 x 20 mm
Peso	200 g

Detectores de tensión sin contacto

Guía de selección de detectores de tensión sin contacto

Nº pieza	MD 116 Detector de tensión sin contacto	MD 106 Detector de tensión sin contacto
		
Rango de medida	12 ... 1000 V AC	90 ... 1000 V AC
Rango de frecuencia	40 ... 400 Hz	50 ... 60 Hz
Consumo de corriente	80 mA	80 mA
Ciclo de trabajo	Continuo	Continuo
PANTALLA		
Óptico	•	•
Acústico	•	•
Vibración	•	
Categoría de sobretensión	CAT IV / 1000 V	CAT IV / 1000 V
Grado de protección	IP 65	IP 65
FUENTE DE ALIMENTACIÓN		
Tipo de pilas	2 x pilas 1,5 V LR03 (tipo AAA)	2 x pilas 1,5 V LR03 (tipo AAA)
DIMENSIONES		
Dimensiones	155 x 25 x 23 mm	155 x 25 x 23 mm
Peso	58 g	58 g

Detectores de tensión sin contacto

MD 116 Non Contact Voltage Detector



El MD 116 es un comprobador de tensión sin contacto que se caracteriza por su indicador óptico, acústico y con vibración. Se suministra completo con clip de bolsillo. Es fácil de manejar y una herramienta esencial para trabajos en casa y profesionales. El MD 116 puede detectar cales de tensión activa en empalmes, tomas de cables, tambores de cables, enchufes, interruptores y cajas de empalmes. El funcionamiento del MD 116 se autocomprueba automáticamente tras el encendido. No se requieren botones adicionales. Soporta el cambio entre sensibilidad baja y alta (12 / 90 V AC) y tiene una linterna LED integrada para trabajar en condiciones de oscuridad. El MD 116 de Metrel utiliza un proceso de medición capacitiva. A diferencia de las mediciones inductivas, no se requiere flujo de corriente.

FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Detección de tensión sin contacto de 12 V AC;
- Linterna LED de alto rendimiento;
- Indicación óptica, acústica y vibración en caso de energía.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Rango de medición 12 V ... 1000 V AC.
- Indicación óptica, acústica y vibración.
- Protección contra sobretensiones CAT IV / 1000 V.

APLICACIÓN

- Uso general.
- Pruebas eléctricas de nivel bajo.
- Trabajos no profesionales.

KIT ESTÁNDAR

- **MD 116**
- Detector de tensión sin contacto MD 116
- Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango
Pantalla	Óptico, acústico, vibración
Categoría de sobretensión	CAT IV / 1000 V
Rango de medida	12 ... 1000 V AC
Rango de frecuencia	40 ... 400 Hz
Rango de temperatura	0 ... 40°C, < 80% humedad relativa
Consumo de corriente	80 mA
Ciclo de trabajo	Continuo
Alimentación	2 x pilas 1,5 V LR03 (tipo AAA)
Grado de protección	IP 65
Dimensiones	155 x 25 x 23 mm
Peso	Aprox. 58 g

Detectores de tensión sin contacto

MD 106 Detector de tensión sin contacto

El MD 106 es un comprobador básico de tensión sin contacto que se caracteriza por su indicador óptico y acústico. Se suministra completo con clip de bolsillo. Es fácil de manejar y una herramienta esencial para trabajos en casa y profesionales. El MD 106 puede detectar cales de tensión activa en empalmes, tomas de cables, tambores de cables, enchufes, interruptores y cajas de empalmes. El funcionamiento del MD 106 se puede verificar con el botón de autocomprobación. El MD 106 de Metrel utiliza un proceso de medición capacitiva. A diferencia de las mediciones inductivas, no se requiere flujo de corriente.



FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Detección de tensión sin contacto de 90 V AC.
- Indicación óptica y acústica en caso de energía.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Rango de medición 90 V ... 1000 V AC.
- Indicación óptica y acústica.
- Protección contra sobretensiones CAT IV / 1000 V.

APLICACIÓN

- Uso general.
- Pruebas eléctricas de nivel bajo.
- Trabajos no profesionales.

KIT ESTÁNDAR

MD 106

- Detector de tensión sin contacto MD 106
- Pilas 1,5 V tipo AAA, 2 uds
- Manual de instrucciones
- Garantía

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	Rango
Pantalla	Óptico, acústico
Categoría de sobretensión	CAT IV / 1000 V
Rango de medida	90 ... 1000 V AC
Rango de frecuencia	50 ... 60 Hz
Rango de temperatura	0 ... 40°C, < 80% humedad relativa
Consumo de corriente	80 mA
Ciclo de trabajo	Continuo
Alimentación	2 x pilas 1,5 V LR03 (tipo AAA)
Grado de protección	IP 65
Dimensiones	155 x 25 x 23 mm
Peso	Aprox. 56 g

Cámaras Térmicas

Guía de Selección de Cámaras Térmicas

CARACTERÍSTICAS	Descripción	MD 9930 Cámara Térmica NUEVA	MD 9910 Cámara Térmica NUEVA	MD 9880 Multímetro Térmico TRMS NUEVO
				
CARACTERÍSTICAS	Resolución del sensor IR	160 x 120 pxl	80 x 80 pxl	80 x 81 pxl
	Rango de temperatura	-20 ... 350°C	-20 ... 380 °C	-20 ... 260°C
	Sensibilidad térmica/NETD	0.1°C @ 30°C / 100 mK	0.1°C @ 30°C / 100 mK	0.1°C @ 30°C / 100 mK
	Exactitud en medida de temperatura	±2°C or ±2 %	±2°C or ± 2 %	±3°C or ±3.0 %
	Campo de visión	25° x 19°	21° x 21°	21° x 21°
	Rango espectral	8 ... 14 μm	8 ... 14 μm	8 ... 14 μm
	Rango de Emisividad	0.01 ... 1.0	0.01 ... 1.0	0.01 ... 1.0
	Tasa de refresco de imágenes	50 Hz	50 Hz	50 HZ
	Longitud focal	9 mm	7.5 mm	7.5 mm
	Nivel y rango de temperatura	2.78 mrad	4.53 mrad	4.53 mrad
	Resolución espacial	Auto y Manual	Auto	Auto
	Distancia focal mínima	0.5m	0.5m	0.5m
	Foco	Manual	Fijo	Fijo
	Imagen visible	•		
	Fusión de imágenes	•		
	Resolución de la pantalla	240 x 320 pxl	240 x 320 pxl	240 x 320 pxl
	Vídeo IR	•		
GENERAL	Almacenamiento de datos	100MB internos + tarjeta SD hasta 32GB	interna, 100 imágenes	
	Batería	Li-Ion, autonomía hasta 4h	Li-Ion, autonomía hasta 6h	Li-Ion, autonomía hasta 6h
	Multímetro			•

Cámaras Térmicas

MD 9930 Cámara Térmica

El cámara MD 9930 es ideal para la mayoría de aplicaciones. Extremadamente versátil y con una gran resolución térmica, permite visualizar y comprobar cualquier objeto sometido a estrés térmico. Desde cuadros eléctricos, motores o cojinetes a la localización de fallos ocultos en tuberías de agua. Permite tomas imágenes en infrarrojo, visible o una combinación de ambas para una mejor localización de fallos. El foco se puede ajustar manualmente y dispone de un zoom digital de 32x. Los cursores y el termómetro central permite una lectura fácil de las imágenes. El video con una alta tasa de refresco facilita la detección de cambios rápidos de temperatura. Se pueden añadir comentarios hablados a los videos.



NUEVA

Cámaras Térmicas

FUNCIONES DE MEDIDA

- Temperatura
- Diferencia de temperatura

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Muy alta tasa de refresco de imágenes 50Hz
- Marcadores automáticos en pantalla
- 5 paletas de colores
- Función congelar y comparar
- Temperatura en °C, °F o K
- Puntero láser
- Linterna LED
- Video en infrarrojo y visible
- Almacenamiento simultáneo de imágenes visibles e infrarrojas en video
- Transmisión de señal de video en tiempo real por HDMI o USB
- Tarjeta microSD de 8GB incluida
- Lector de tarjetas microSD incluido
- PCSW para edición de imágenes y generación de informes
- Batería de Li-Ion de larga duración
- Memoria interna y SD opcional
- Función de congelación de imágenes

APLICACIÓN

- Localización de averías en instalaciones y equipamiento eléctrico
- Inspección en paneles fotovoltaicos
- Mantenimiento de edificios e instalaciones
- Mantenimiento en campo
- Analisis de eficiencia energética
- Localiación de averías diversas
- Troubleshooting other installations.

KIT ESTÁNDAR

MD 9930

- Cámara térmica MD 9930
- Cable USB
- Cable USB OTG
- Tarjeta microSD
- Batería Li-Ion

- Adaptador AC
- Correo Antideslizante
- Maletín de transporte
- Manual de instrucciones
- Software para PC

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	
Resolución del sensor IR	160 x 120 pxl
Rango de temperatura	-20 ... 350°C
Sensibilidad térmica/NETD	0,1°C @ 30°C / 100 mK
Exactitud en medida de temperatura	Higher value ±2°C or ±2 %
Campo de visión	25° x 19°
Rango espectral	8 ... 14 µm
Emisividad	0.01 ... 1.0
Tasa de refresco de imágenes	50 Hz
Longitud focal	9 mm
Nivel y rango de temperatura	2,78 mrad
Resolución espacial	0,5 m
Distancia focal mínima	Manual
Foco	5 Mpxl
Imagen visible	59°
Fusión de imágenes	yes
Paleta de Colores	4
Resolución de la pantalla	240 x 320 pxl
Formato de video	MPEG-4, 1280 x 960 @ 30fps
Formato de imagen	JPEG, datos de medida incluidos
Almacenamiento de datos	100 MB internal + SD card
Puerto de comunicación	USB, HDMI
Protección IP	IP 65
Rango de temperatura de operación	-15°C ... 50°C
Rango de temperatura de almacenamiento	-40°C ... 70°C
Humedad relativa (operación y almacenamiento)	10% ... 90%
Ensayo de caída	2 m
Peso	500 g
Tamaño (Largo x Ancho x Alto)	224 mm x 77 mm x 96 mm

Cámaras Térmicas

MD 9910 Cámara Térmica

NUEVA

Cámaras Térmicas



El modelo MD 9910 es una pequeña cámara termográfica con grandes ambiciones. Tiene una tasa de refresco de pantalla muy alta de 50Hz. La resolución térmica de 80x80 pixels permite mostrar daños en contactos de cuadros eléctricos, protecciones afectadas por sobretensión o sobrecorriente o calentamiento excesivo por fricción en rodamientos. Defectos en placas de circuito impreso se detectan localizando puntos calientes. Al mismo tiempo, una distancia focal corta permite recorrer grandes áreas rápidamente. Los cursores de máxima y mínima temperatura y el cursor central facilitan el análisis de la imagen térmica. Las imágenes capturadas se pueden transferir inmediatamente a un dispositivo Android usando una App y la comunicación Bluetooth. El rango de temperatura se puede ajustar manualmente para poder aprovechar la gran resolución térmica. La batería de Li-Ion de gran capacidad permite a la cámara operar entre 4 y 5 horas. Soporta una caída libre de hasta 2 metros.

FUNCIONES DE MEDIDA

- Temperature;
- Temperature difference.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Muy alta tasa de refresco de imágenes 50Hz
- Tres marcadores de temperatura en pantalla (punto más caliente, punto más frío, punto central)
- 5 paletas de colores
- Función congelar y comparar
- Temperatura en °C, °F o K
- Puntero láser
- Linterna LED
- App Android para conexión Bluetooth
- Envío de imágenes por Bluetooth
- Captura de imágenes a través de la App Android.
- Batería de Li-Ion recargable de larga duración
- Memoria interna
- Función de congelación de imágenes

APLICACIÓN

- Localización de averías en instalaciones eléctricas (cuadros, contactores, barras, etc)
- Localización de averías en equipamiento (motores, transformadores, etc)

- Mantenimiento en campo
- Mantenimiento en edificación e instalaciones
- Eficiencia energética
- Localización de averías diversas (fontanería, carpintería, ventanas, etc)

KIT ESTÁNDAR

- **MD 9910**
- Cámara térmica MD 9910
- Cable USB
- Correa antideslizante
- Maletín de transporte
- Manual de instrucciones

DATOS TÉCNICOS

FUNCIÓN	
Resolución del sensor IR	80 x 80 pixel
Rango de temperatura	-20 ... 380°C
Sensibilidad térmica/NETD	0,1°C @ 30°C / 100 mK
Exactitud en medida de temperatura	Higher value $\pm 2^\circ\text{C}$ or $\pm 2\%$
Campo de visión	21 x 21°
Rango espectral	8 ... 14 μm
Emisividad	0.01 ... 1.0
Tasa de refresco de imágenes	50 Hz
Longitud focal	7,5 mm
Resolución espacial	4,53 mrad
Distancia focal mínima	0,5 m
Foco	Fixed
Resolución de la pantalla	240 x 320 pxl
Paleta de Colores	5
Almacenamiento de datos	20 imágenes
Puerto de comunicación	Bluetooth
Formato de imagen	BBMP con temperatura y emisividad
Rango de temperatura de operación	-10°C - 45°C
Rango de temperatura de almacenamiento	-30°C - 55°C
Humedad relativa (operación y almacenamiento)	< 80%
Peso	260 g
Tamaño (Largo x Ancho x Alto)	180 mm x 60 mm x 75 mm

Cámaras Térmicas

MD 9880 Multímetro Térmico TRMS

El modelo MD 9880 es lo último en instrumento de localización de averías. Combina las funciones esenciales de un multímetro con una cámara térmica. Permite a un mantenedor o proveedor de servicios localizar rápidamente una amplia gama de posibles fallos. Los puntos calientes se pueden complementar con medidas eléctricas. La imagen térmica amplía la utilidad del instrumento a otras aplicaciones en instalaciones, vehículos, localizando fugas, estrés por fricción y pérdidas térmicas.



NUEVO

Cámaras Térmicas

FUNCIONES DE MEDIDA

- Cámara infrarroja con cursor de temperatura
- Tensión DC y AC TRMS
- Corriente DC y AC TRMS
- Resistencia
- Frecuencia
- Capacidad
- Ciclo de trabajo
- Prueba de diodos.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Imagen térmica
- Rango automático y manual
- Modo de retención de imagen y Auto-Retención
- Modo Relativo
- Modo de captura de pico
- Temperatura en °C, °F y K

APLICACIÓN

- Localización de averías en instalaciones eléctricas (cuadros, contactores, barras, etc)
- Localización de averías en equipamiento
- Localización de averías en vehículos
- Pruebas eléctricas de nivel intermedio
- Mantenimiento en campo
- Mantenimiento en edificación e instalaciones

- Eficiencia energética
- Localización de averías diversas (fontanería, carpintería, ventanas, etc)
- Aficiones

KIT ESTÁNDAR

MD 9880

- Multímetro térmico TRMS MD 9880
- Cable USB
- Maletín de transporte
- Sondas de medida
- Manual de instrucciones













DATOS TÉCNICOS - CÁMARA INFRARROJA

FUNCIÓN	
Resolución del sensor IR	80x80 pxl
Rango de temperatura	-20 - 260°C
Sensibilidad térmica / NETD	0,1°C @ 30°C / 100 mK
Exactitud térmica	Higher value $\pm 3^\circ\text{C}$ or $\pm 3\%$
Campo de visión	21° x 21°
Rango espectral	8 - 14 μm
Tasa de refresco	50 Hz
Longitud focal	7.5 mm
Resolución espectral	4.53 mrad
Emisividad	0.01 - 0.99
Foco	0.5m
Paleta de colores	Fijo
Colour palettes	4

DATOS TÉCNICOS - MULTÍMETRO

FUNCIÓN	Rangos	Accuracy
Tensión DC	400.0 mV ... 600.0 V	From $\pm(0.5\% + 5d)$ to $\pm(0.8\% + 8d)$
Tensión AC TRMS	4.000 V ... 600.0 V	From $\pm(1.0\% + 5d)$ to $\pm(2.5\% + 5d)$
Tensión DC + AC TRMS	4.000 V ... 600.0 V	$\pm(2.5\% + 5d)$
Corriente DC	400.0 μA ... 10.00 A	From $\pm(1.5\% + 5d)$ to $\pm(2.0\% + 8d)$
Corriente AC TRMS	400.0 μA ... 10.00 A	From $\pm(2.0\% + 5d)$ to $\pm(2.5\% + 8d)$
Resistencia/Continuidad	400.0 Ω ... 40.00 M Ω	From $\pm(1.0\% + 5d)$ to $\pm(2.5\% + 10d)$
Frecuencia	40.00 Hz ... 10.00 MHz	From $\pm(0.2\% + 5d)$ to $\pm(0.5\% + 0d)$
Capacidad	40.00 nF ... 4000 μF	From $\pm(3.0\% + 8d)$ to $\pm(3.5\% + 20d)$
Ciclo de trabajo	10.0 % ... 90.0 %	$\pm(1.2\% + 2d)$
Prueba de diodos	Corriente de prueba: < 1.5 mA. Maxima tensión de circuito abierto 3.3 V	

Guía de selección de accesorios de multímetros digitales

Foto	Número de pieza	Descripción	Aplicación objetivo	MD 9070	MD 9060	MD 9050	MD 9040	MD 9035	MD 9030	MD 9020	MD 9016	MD 9250	MD 9240	MD 9235	MD 9225	MD 1060	MD 1160
	AMD 9027	Sonda remota	Sonda con interruptor para pruebas de aislamiento o continuidad.	•													
	AMD 9028	Cocodrilo	Accesorio para cable de pruebas con aislamiento para agarrar el elemento para medición.	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•			
	AMD 9026	Cable de prueba con sonda, 2 uds	Cable de prueba con sonda, 2 uds.	•	•	•	•	•	•	•	•						
	AMD 1190	Tapas de sonda y clavijas metálicas	Tapas de sonda y clavijas metálicas													•	•
	AMD 9023	Sonda termopar tipo K	Sonda para medición de temperatura.		•	•		•	•	•	•						
	AMD 9024	Adaptador para sonda termopar AMD 9023	El adaptador está diseñado para conectar la sonda termopar a un multímetro.		•	•		•	•	•	•						
	AMD 9025	Software de PC para MD 9015 con cable RS232.	Software de descarga básico en CD y cable de comunicación RS232.									•					
	AMD 9050	Kit interfaz USB	El kit de comunicación contiene adaptador USB, controladores USB y RS232 y software para PC en CD.		•	•	•										
	AMD 9240	Kit interfaz de PC para MD 9240	El kit interfaz de PC permite transferir los datos al PC. Contiene adaptador óptico, cable y el software para PC en CD.					•						•			
	AMD 9250	Kit interfaz de PC para MD 9250	El kit interfaz de PC permite transferir los datos al PC. Contiene adaptador óptico, cable y el software para PC en CD.									•					
	AMD 9022	Correa de colgar magnética	El gancho universal permite colgar el medidor en superficies metálicas.	•	•	•	•	•			•						
	AMD 9100	Bolsa de transporte blanda	Bolsa de transporte blanda para almacenamiento de medidor digital. Dimensiones: 220 x 125 x 70 mm.	•	•	•	•										

• Opcional

Contenido

Transformadores variables

Seguridad de instalaciones eléctricas	1.1 - 1.64
Diagnóstico de alta tensión	2.1 - 2.42
Seguridad de máquinas y aparatos eléctricos	3.1 - 3.38
Análisis de calidad de energía	4.1 - 4.27
Equipos para laboratorios y escuelas	5.1 - 5.16
Multímetros / Pinzas / Comprobadores / Cámaras Térmicas	6.1 - 6.36
TRANSFORMADORES VARIABLES	7.1 - 7.05
SOFTWARE PARA PC	8.1 - 8.17

ASPECTOS IMPORTANTES

Transformadores variables	7.02
---------------------------	------

TRANSFORMADORES VARIABLES

Transformadores variables monofásicos integrados	7.04
Transformadores variables trifásicos integrados	7.04
Transformadores variables a motor	7.05
Transformadores variables de sobremesa	7.05

Aspectos importantes

Transformadores variables

Metrel es un reconocido fabricante de transformadores variables y fuentes de alimentación de gran aceptación en laboratorios, industrias y escuelas.

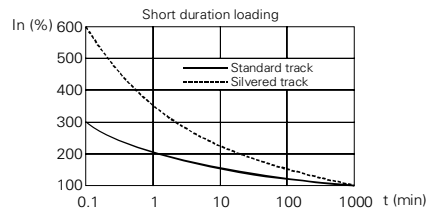
La competitividad de estos productos se basa en una buena relación entre el precio y las prestaciones. Tienen un diseño robusto, una corriente magnetizante reducida y un bajo par de funcionamiento, sin añadir distorsiones ni armónicos. El devanado de cobre se enrolla con precisión sobre un núcleo toroidal. La tradición de 50 años de experiencia en fabricación continua, control de producción, control de producto, pruebas, seguridad, mejoras permanentes y atención al cliente es el sello distintivo en la producción de transformadores variables METREL. Puede encontrar información detallada sobre transformadores variables así como de toda la gama de equipos Metrel en www.metrel.si.

Los transformadores variables de METREL están disponibles como:

- Tipo monofásico o polifásico;
- Autotransformador o transformador variable aislado;
- Transformador variable manual o a motor;
- Diseño abierto/montaje en panel o cerrado;
- Refrigeración por aire, refrigeración por aceite opcional.

Los transformadores variables METREL proporcionan una tensión constantemente ajustable de 0 a 100% o

113% de la tensión de línea. Su funcionamiento es sencillo y eficaz. El hilo de cobre se enrolla en un núcleo toroidal utilizando devanadoras de alta precisión. La línea de deslizamiento del devanado está debidamente suavizada, con el fin de obtener una pista de baja resistencia y resistente al desgaste para la escobilla de carbono. Algunos modelos están plateados, lo que reduce la impedancia de salida. El núcleo está fabricado en acero de silicio orientado en tiras, con el fin de reducir las pérdidas eléctricas y aumentar las densidades magnéticas. La bobina está aislada del núcleo por medio de un soporte aislante especial que a su vez impide el movimiento de las espiras. El devanado de los transformadores variables garantiza que la tensión entre las dos espiras sea lo suficientemente baja como para evitar la formación de chispas perjudiciales o el excesivo calentamiento de las espiras cortocircuitadas.



Los transformadores variables METREL producen una forma de onda de la tensión de salida que reproduce fielmente la forma de onda de la tensión de entrada aplicada. La guía de deslizamiento va montada sobre el eje, aunque está aislada eléctricamente del mismo. Junto con el soporte de la escobilla, actúa a su vez como disipador térmico. En este catálogo únicamente se incluyen los transformadores variables estándar de METREL.

Reglamentación técnica

Existen tres reglamentos generales que sirven como base para el funcionamiento, la calidad y la seguridad de los transformadores variables METREL: la Directiva Europea de baja Tensión 2006/95/EC (2014/35), la norma internacional IEC 61558-1:2005+A1:2009 y la norma IEC 61158-2-14:2012.

Aplicaciones

Los transformadores variables de METREL se utilizan en diferentes productos o aplicaciones, incluidos los siguientes:

- Fuentes de alimentación;
- Equipos de prueba y laboratorio;
- Dispositivos de control de velocidad;
- Periféricos informáticos;
- Controles de soldadura;
- Dispositivos de velocidad variable para máquinas de gran tamaño;
- Galvanoplastia y anodización;
- Circuitos de tubos electrónicos de alta tensión;
- Reguladores de alimentación de repuesto en transmisores de radiodifusión;
- Estabilizadores de tensión;
- Kit de prueba de alta tensión;
- Banco de pruebas;
- Plantas hidroeléctricas;
- Cargadores de pilas;
- Controles de motores DC;
- Máquinas de moldeo de plástico por soplado;
- Control de transformadores de hornos;
- Regulación de la iluminación;
- Agitadores de laboratorios;
- Motores de escobillas AC, DC;
- Reguladores de tensión motorizados de alta corriente;
- Operaciones revestimiento de plástico de alta corriente.

PRESTACIONES TÉCNICAS

Gran fiabilidad

Los transformadores variables de METREL no requieren prácticamente mantenimiento. Se garantiza un funcionamiento prolongado gracias a:

- Devanado de precisión;
- Moldeado de la superficie del devanado;
- Tolerancias ajustadas en la preparación de las pistas de deslizamiento;
- Barnizado profundo y secado para la estructura de sujeción del devanado;
- Escobilla de carbono sólido accionada por resorte.

Factor de potencia

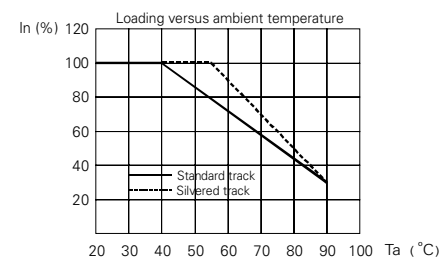
El factor de potencia de la carga tiene un escaso efecto sobre el funcionamiento de los transformadores variables METREL en la escala de 0,5 de retraso a 0,5 de adelanto. Al igual que cualquier otro transformador, los transformadores variables METREL reflejan el factor de potencia de carga en la línea con muy poca variación. Sólo con cargas muy ligeras, posiblemente inferiores al 10%, el factor de potencia de retraso de los transformadores variables METREL será significativo debido a la corriente magnetizante.

Alta eficacia

Los transformadores variables METREL tienen escasas pérdidas eléctricas en todas las condiciones de carga. La eficacia es de un 98,5 por ciento con la tensión de salida máxima seleccionada. Esta eficacia permanece elevada incluso con una tensión de carga muy reducida.

Temperatura ambiente

Los transformadores variables METREL están diseñados para un funcionamiento continuo con temperatura ambiente de 0°C a 40°C a plena carga. Al funcionar a más de 40°C, la potencia de salida debe ser reducida de acuerdo con el diagrama 1. Por ejemplo, si se utiliza el modelo HSH 230/4 a una temperatura ambiente de 60°C, la corriente de salida nominal sería: 70 % x 4 A = 2.8 A.

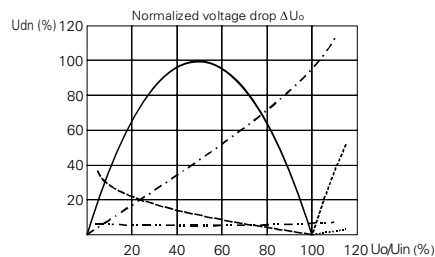


Frecuencia

Todos los transformadores variables METREL están diseñados para funcionar a 50/60 Hz. Pueden funcionar con frecuencias más altas sin reducir su capacidad, pero en ese caso la regulación es de peor calidad. Las unidades indicadas para 230V pueden ser aplicadas a 115V a 25Hz, aunque las corrientes nominales continúan siendo las mismas.

Tensión de salida lineal

Los transformadores variables METREL tienen la ventaja de ofrecer una tensión de salida que varía linealmente en proporción al ángulo de rotación del sector de tensión. Debido al gran número de incrementos de la selección de la tensión de salida con el cursor, la tensión de salida es muy uniforme.



— $\Delta U_o / \Delta U_o$ máx. para el autotransformador / U_o máx. = U_{in}
- - - $\Delta U_o / \Delta U_o$ máx. para el autotransformador / U_o máx. > U_{in}
- · - $\Delta U_o / \Delta U_o$ (at $U_o = U_{in}$) para el secundario independiente
- · · $\Delta U_o / U_o$ para el secundario independiente
- · · · $\Delta U_o / U_o$ para el autotransformador / U_o máx. = U_{in}
· · · $\Delta U_o / U_o$ para el autotransformador / U_o máx. > U_{in}

Recomendaciones para la instalación

Para que los transformadores variables de METREL funcionen de forma segura y fiable, es necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Buena ventilación;
- Cableado adecuado;
- Protección de sobrecorriente;
- Evitar lugares corrosivos, con mucha humedad y con polvo, tener protección contra estas condiciones medioambientales;
- Evitar cortocircuitos en el eje;
- Diseño y construcción adecuados de los equipos con transformadores variables integrados.

La ventilación de los dispositivos eléctricos reduce su calentamiento y de ese modo se pueden obtener las prestaciones especificadas. La sección transversal de las líneas eléctricas debe ser lo suficientemente alta, y deben de estar fijadas y aseguradas con un buen contacto para evitar el sobrecalentamiento y caídas de tensión adicionales. El dispositivo

de interrupción de sobrecorriente principal debe ser adecuadamente seleccionado, y es recomendable utilizar fusibles para la protección de cargas. Los fusibles y los diferenciales (RCD) evitan el excesivo calentamiento provocado por sobrecargas y evitan que se produzcan incendios como resultado del sobrecalentamiento.

Independientemente de si los transformadores variables han sido diseñados para entornos hostiles, para que su funcionamiento sea fiable y su duración lo mayor posible es preferible mantenerlos en entornos no agresivos. El eje está conectado eléctricamente a la base metálica en uno de sus lados. Si el otro lado del eje está conectado eléctricamente a la misma base (a través de la carcasa), provocará una bocina de cortocircuito en el transformador con un aumento del consumo de energía, un sobrecalentamiento e incluso la generación de corrientes de fuga elevada y campos magnéticos de dispersación.

Es importante que las escobillas no se separen en un mismo punto durante periodos de tiempo prolongados, con el fin de evitar un aumento gradual de resistencia de contacto y, finalmente, el sobrecalentamiento y daños en el transformador variable.

OPCIONES

Conexiones en paralelo

METREL cuenta con una solución para la conexión en paralelo de dos transformadores monofásicos. Se puede doblar la corriente de salida utilizando la bobina de compensación y la conexión en paralelo de los cursores en el eje común.

Conexiones en serie

Las conexiones en serie tienen como finalidad la aplicación de los transformadores variables en instalaciones con una tensión de entrada superior a la especificada. Se conectan dos transformadores variables en serie, lo que permite el funcionamiento con el doble de la tensión especificada para cada uno de ellos.

Cursores de derivación de doble tensión

Esta posibilidad permite la generación de tensión diferencial variable con la misma fase u opuesta con respecto a la tensión de entrada. Sus aplicaciones típicas son los reguladores de sobrecalentamiento.

Modificaciones en el eje

El eje que se suministra con cada modelo incluye el mando de selección de tensión del transformador Metrel cuando se instala en paneles cuyo grosor no sobrepasa el indicado en los datos de las dimensiones. Se pueden realizar modificaciones en el eje, ya sea en longitud o en diámetro, tanto para las unidades

manuales como para las unidades a motor.

Grupos de productos

a) Transformadores variables abiertos (Submontajes para instalaciones en paneles u otros equipos integrados) HSG; HST; HTG; HSM; HTM con accesorios (botones, escalas, accionamiento a motor).

b) Transformadores variables de sobremesa (HSN, HTN).

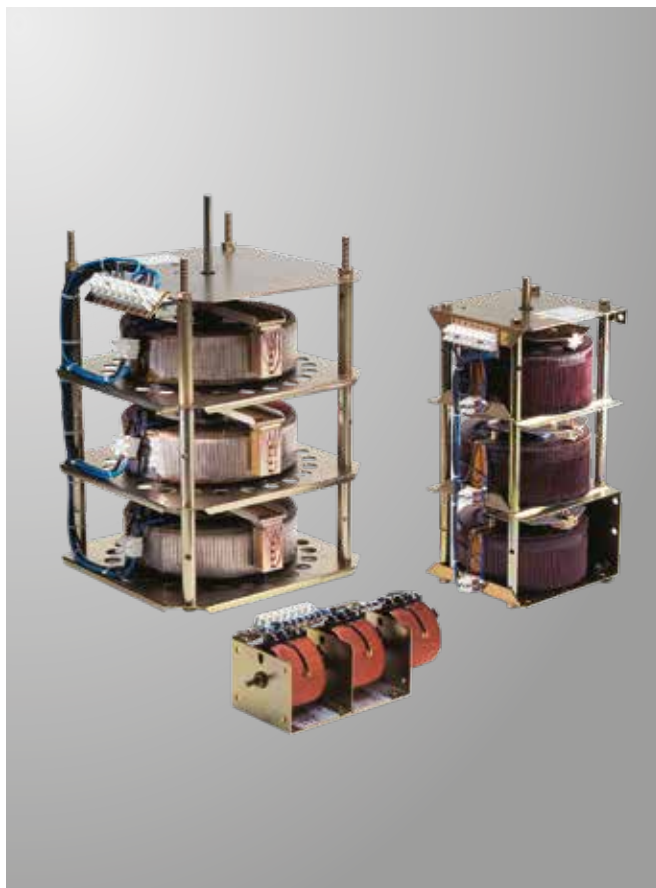
c) Fuentes de alimentación (MA 4804, MA 4852, MA 4853).

Especificaciones técnicas

Rango de frecuencia:	50 Hz ... 400 Hz
Ángulo mecánico:	340, tamaño de núcleo hasta M200 320, otros tamaños de núcleo
Clase de protección:	I
Grado de contaminación:	2
Grado de protección:	IP 20
Altitud (funcionamiento):	2000 m
Tensión de prueba (Entrada a partes metálicas accesibles)	2500 VAC RMS, 50 Hz, 2 s
Tensión de prueba (entrada/salida, HST):	4000 VAC RMS, 50 Hz, 2 s
Rango de temperatura de funcionamiento:	-5 °C ... 40 °C
Rango de humedad de funcionamiento:	90 % RH (40 °C), sin condensación
Rango de temperatura de almacenamiento:	-15 °C ... 70 °C

Transformadores variables monofásicos integrados

trifásicos integrados



HSG - AUTOTRANSFORMADORES

A menudo, los transformadores de tensión de la serie HSG están integrados en equipos de prueba o en instalaciones permanentes. La tensión de salida se controla por medio de un gran botón antideslizante. La tensión de salida aumenta de forma lineal a medida que el botón se gira en sentido horario. El usuario debe disponer de un dispositivo de protección de sobrecorriente externo, como un fusible o un interruptor automático. Todos los modelos son adecuados para el rango de frecuencia de 50Hz/60Hz. Existen modelos monofásicos y trifásicos con diferentes corrientes nominales. La tensión de salida se controla de forma precisa. El diseño del autotransformador permite el incremento opcional de la tensión. Debido a la exigencia de las aplicaciones, todos los transformadores variables Metrel están diseñados para mostrar una resistencia superior a las altas temperaturas, a la humedad y a los impactos y vibraciones mecánicas. Se emplea en instalaciones con cableado permanente en las que es necesario modificar el funcionamiento o las prestaciones.

Especificaciones técnicas

	HSG 230	HSG 260
Monofásico	HSG 230	HSG 260
Entrada	230 V	230 V
Salida	0 V ... 230 V	0 V ... 260 V
Corriente*	1 A ... 32 A	0,8 A ... 30 A
Potencia	230 VA ... 7360 VA	208 VA ... 7800 VA

* El rango máximo de corriente depende del tipo de modelo

HST - TRANSFORMADORES DE SEPARACIÓN

Los transformadores variables se utilizan, junto con transformadores de aislamiento, para garantizar la seguridad personal, además de para ofrecer tensiones variables con fines de ensayo y verificación. En general, son igualmente adecuados para cualquiera de las funciones de comprobación, diseño o control que los transformadores variables cuyo diseño está basado en autotransformadores. Asimismo, pueden aislar los equipos sensibles de posibles interferencias y ruidos.

HTG - AUTOTRANSFORMADORES

Los transformadores trifásicos Metrel están indicados para la conexión a fuentes de alimentación o cargas con conexión triángulo o estrella. Siempre están conectadas en estrella y tienen una conexión de neutro accesible. Un eje común hace girar todos los controles deslizantes de salida de tensión en paralelo.

Los transformadores trifásicos Metrel con conexiones de 3 hilos a sistemas de suministro trifásicos se pueden utilizar para dar alimentación a cargas equilibradas trifásicas de tres hilos. En este caso, no se debe de utilizar la conexión común (o "neutro virtual") de la unidad Metrel. Un porcentaje inferior al 10% de la corriente nominal de los transformadores variables fluyendo hacia el neutro virtual mantendrían el desequilibrio de la salida trifásica dentro de unos límites razonables.

Con una entrada trifásica de 4 hilos, el neutro del sistema debe estar debidamente conectado al punto común o "neutro" de la unidad Metrel. De este modo se evitará el desplazamiento del neutro y los posibles daños o averías de la unidad. El control de tensión en toda la escala no se puede obtener con una unidad trifásica Metrel formada por tres unidades monofásicas conectadas en delta cerrada. Fuera de la fábrica, no es práctico convertir modelos monofásicos para aplicaciones trifásicas equilibradas, debido a los problemas mecánicos que se derivan.

Especificaciones técnicas

Trifásico	HTG 400	HTG 450
Entrada	400 V	400 V
Salida	0 V ... 400 V	0 V ... 450 V
Corriente*	1 A ... 32 A	0,8 A ... 30 A
Potencia	690 VA ... 22080 VA	624 VA ... 23400 VA

a motor



HSM MONOFÁSICOS Y HTM TRIFÁSICOS

Las unidades a motor METREL se diferencian de los modelos manuales principalmente en el método empleado para hacer girar el eje y modificar la tensión de salida. Para posicionar el curso se utiliza un motor síncrono. El motor es reversible por medio de un inversor unipolar (no suministrado) y funciona con 230V, 50/60 Hz. Los interruptores limitadores integrados evitan que se sobrepasen los bordes del devanado.

Los siguientes son algunos de los métodos típicos para el control de las unidades a motor de Metrel:

- El interruptor de aumento/reducción manual consiste en un pulsador de contacto momentáneo o en un interruptor de palanca.
- El aumento y la reducción de la potencia suministrada al motor es controlada por relés y contactores como resultado de señales de bajo nivel procedente de circuitos externos. Por ejemplo, la información puede ser suministrada por células fotoeléctricas o señales de termostato.
- Se pueden utilizar equipos de control de procesos para bucles cerrados, controles precisos y circuitos más sofisticados, con el fin de conmutar las subidas y bajadas del motor.

Especificaciones técnicas

Monofásico	HSM 230	HSM 260
Entrada	230 V	230 V
Salida	0 V ... 230 V	0 V ... 260 V
Corriente*	3 A ... 32 A	2,5 A ... 30 A
Potencia	690 VA ... 7360 VA	650 VA ... 7800 VA
Trifásico	HTM 400	HTM 450
Entrada	400 V	400 V
Salida	0 V ... 400 V	0 V ... 450 V
Corriente*	3 A ... 32 A	2,5 A ... 30 A
Potencia	2070 VA ... 22080 VA	1930 VA ... 23400 VA

* El rango máximo de corriente depende del tipo de modelo

de sobremesa



HSN MONOFÁSICOS Y HTN TRIFÁSICOS

Los transformadores de tensión de las series HSN y HTN están completamente cerrados, lo que ofrece protección frente a los accidentes físicos y otros riesgos. Se suelen utilizar cuando se necesita una tensión AC ajustable. La tensión de salida se controla de forma precisa.

La tensión de salida se controla por medio de un gran botón antideslizante. La tensión de salida aumenta de forma lineal a medida que el botón se gira en sentido horario. Todos los modelos están equipados con cable de alimentación, interruptor de encendido y apagado iluminado y terminal PE externo, así como el enchufe correspondiente de forma opcional. Llevan indicada la tensión de salida en voltios (correspondiente a la tensión de entrada nominal).

Pueden ser transportados cómodamente en el laboratorio y en las zonas de producción y reparación de equipos, proporcionando una fuente de tensión ajustable.

Todos los modelos son adecuados para el rango de frecuencia de 50Hz/400 Hz. Existen modelos monofásicos y trifásicos con diferentes corrientes nominales.

Especificaciones técnicas

Monofásico:	HSN 260
Tensión de entrada:	230 V
Tensión de salida:	0 V ... 260 V
Corriente:*	4,5 A ... 30 A
Potencia:	1170 VA ... 7800 VA
Trifásico:	HTN 450
Tensión de entrada:	400 V
Tensión de salida:	0 V ... 450 V
Corriente:*	8 A ... 30 A
Potencia:	6240 VA ... 23400 VA

Contenido

Software para PC y aplicaciones para Android






Seguridad de instalaciones eclécticas	1.1 - 1.66
Diagnóstico de alta tensión	2.1 - 2.42
Seguridad de máquinas y aparatos eléctricos	3.1 - 3.40
Análisis de calidad de energía	4.1 - 4.27
Equipos para laboratorios y escuelas	5.1 - 5.16
Multímetros / Pinzas / Comprobadores / Cámaras Térmicas	6.1 - 6.36
Transformadores variables	7.1 - 7.05
SOFTWARE PARA PC	8.1 - 8.17

SOFTWARE PARA PC

Guía de selección de software para PC	8.02
PC Software Metrel ES Manager	8.04
Metrel Ion SDK y protocolo "Black-Box"	8.06
A 1522 aMESM (Metrel Electrical Safety Manager para Android)	8.08
EuroLink PRO y EuroLink PRO Plus	8.09
A 1431 EuroLink Android	8.10
A 1428 EuroLinkPV Android	8.11
HVLink PRO	8.12
PATLink PRO y PATLink PRO Plus	8.13
A 1434 aPATLink Android	8.14
A 1433 PATLink Android	8.15
PowerView 3	8.16

Software para PC y aplicaciones para Android

Guía de selección de software para PC y aplicaciones para Android

GROUP	Instrumento/Software para PC	MESM	SDK/protocolo BB**	A 1522 aMESM	EuroLink PRO/ PRO+	A 1431 EuroLink Android
						
SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	MI 3155 EurotestXD	•	•	•		
	MI 3152 EurotestXC	•	•	•		
	MI 3152H EurotestXC 2,5 kV	•	•	•		
	MI 3102 BT EurotestXE	•		•	•	•
	MI 3102H BT EurotestXE 2,5 kV	•		•	•	•
	MI 3102H SE EurotestXE 2,5 kV	•				
	MI 3100 SE EurotestEASI	•		•	•	•*
	MI 3125 BT EurotestCOMBO	•		•	•	•
	MI 3108 EurotestPV				•	•*
	MI 3109 EurotestPV Lite				•	
	MI 3144 Euro Z 800 V	•	•	•		
	MI 3143 Euro Z 440 V	•	•	•		
	MI 3121 Aislamiento/Continuidad				•	
	MI 3121H Aislamiento/Continuidad				•	
	MI 3122 Z Línea-Bucle/RCD				•	
MI 3123 Tierra/Pinza				•		
SEGURIDAD DE APARATOS/ MÁQUINAS/ CUADROS ELÉCTRICOS	MI 3325 MultiServicerXD	•	•	•		
	MI 3394 CE MultiTesterXA	•	•	•		
	MI 3321 MultiServicerXA					
	MI 3360 OmegaPAT XA	•	•	•		
	MI 3309 BT DeltaGT	•				
	MI 3311 GammaGT					
ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA POTENCIA	MI 2893 Power Master XT NUEVO					
	MI 2892 Power Master					
	MI 2885 Master Q4					
	MI 2884 Energy Master XA NUEVO					
	MI 2883 Energy Master					
DIAGNÓSTICO DE ALTA TENSIÓN	MI 3252 MicroOhm 100 A					
	MI 3210 TeraOhmXA 10 kV					
	MI 3201 TeraOhm 5 kV Plus					
	Analizador de tierra MI 3290	•	•			
	Analizador MI 3280 DT	•	•			
	MI 3295 Sistema de medición de la tensión de contacto	•				
MULTÍMETROS DIGITALES/ MEDIDORES DE PINZAS	Multímetro digital MD 9060					
	Multímetro digital MD 9050					
	Multímetro digital MD 9040					
	Multímetro digital MD 9035					
	Multímetro digital MD 9016					
	Pinza de corriente MD 9250					
	Pinza de corriente MD 9235					
	MD 9930 Cámara Térmica NUEVA					

A 1428 EuroLinkPV Android	HVLink PRO	PATLink PRO/ PRO+	A 1433 PATLink Android	A 1434 aPATLink Android	Potencia View3	IR analyser	AMD 9025	AMD 9050	AMD 9240	AMD 9250
										

•*

•*

•

•

•

•

•

•*

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

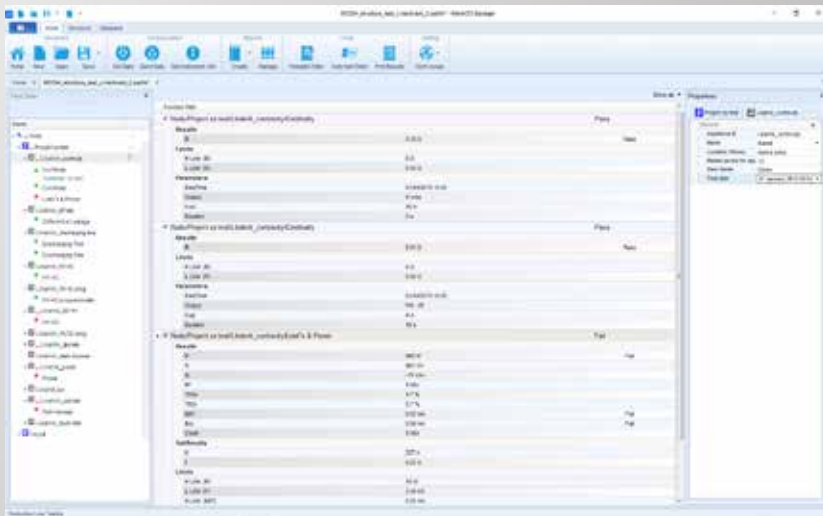
•

* Compatible con dongle BT

** Póngase en contacto con su distribuidor local o persona de contacto en Metrel para información detallada sobre la implementación y distribución de SDK y el protocolo "Black-Box".

Software PC

PC Software Metrel ES Manager



PC Software Metrel ES Manager es una aplicación común para la gestión del gran abanico de comprobadores de seguridad eléctrica de Metrel, comprobadores de dispositivos portátiles, comprobadores de maquinas y comprobadores de seguridad industrial. Esta aplicación tiene una interfaz de usuario unificada con la nueva generación de equipos Metrel - misma visión, mismo significado. Permite el pretratamiento de las mediciones, visión y edición de los resultados de medición y generación de informes profesionales. Según el modelo o tipo de equipo, el usuario puede crear autosecuencias pruebas personalizadas o pruebas independientes. Pueden integrarse en las estructuras de prueba personalizadas y cargarlas al equipo de medición.

Se pueden ver, analizar y editar los resultados de medición descargados y al final se puede crear e imprimir un informe profesional. Estos informes profesionales son plantillas predefinidas de acuerdo con las normas nacionales y la organizaciones reguladoras en las que el usuario introduce todos los datos de protocolo necesarios mientras que los resultados de medición se registran automáticamente en los modelos predefinidos. Esta aplicación es totalmente compatible con la nueva generación de comprobadores multifunción de Metrel, desde CE MultitesterXA y EurotestXC. Con una funcionalidad limitada, también se soportan algunos de los modelos anteriores como EurotestXE o EurotestCombo.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Plataforma común para una amplia gama de equipos de Metrel:** una aplicación Windows para la mayoría de los equipos futuros de Metrel.
- **Editor de estructura de prueba multinivel:** se puede crear la estructura de la instalación con antelación en el PC y cargarla luego en el comprobador.
- **Editor de medición:** permite la definición de pruebas en la estructura de prueba con todos los parámetros y subparámetros. Una vez cargada la estructura en el equipo, se puede

seleccionar y comenzar la prueba predefinida sin configuraciones adicionales.

- **Editor AUTOSEQUENCE:** aplicación para la preparación sencilla y eficiente de autosecuencias o pruebas personalizadas.
- **Generador de informes:** permite la generación automática de informes profesionales de pruebas que incluyen inspección visual de objetos comprobados y resultados de pruebas en formato de tablas.
- **Informes multilingües de acuerdo con las normas locales:** se soportan diferentes idiomas para la aplicación y los informes.
- **Exportación de resultados de pruebas:** Se pueden exportar los resultados de pruebas en formato de texto (.csv) o .xml a otros programas.

El software MESM es compatible con:

- MI 3155 EurotestXD
- MI 3152 EurotestXC
- MI 3152H EurotestXC 2,5 kV
- MI 3394 CEMultiTesterXA
- Analizador de puestas a tierra MI 3290
- Analizador digital de transformadores MI 3280
- MI 3325 MultiServicerXD
- MI 3360 OmegaPAT XA
- MI 3102 BT EurotestXE*
- MI 3102H BT EurotestXE 2,5kV*
- MI 3102H SE EurotestXE 2,5kV*
- MI 3125 BT EurotestCOMBO*

- MI 3100 SE EurotestEASI*
- Sistema de medición de la tensión de contacto y de paso MI 3295*
- MI 3309 BT DeltaPAT*

* No es totalmente compatible (editor de AutoSequence no habilitado).

La licencia BASIC permite al usuario:

- Subir estructuras con mediciones vacías o o ya realizadas del dispositivo de medición.
- Subir AutoSequence (no compatible con MI 3152).
- Descargar estructuras preparadas con el dispositivo de medición (ej.: MI 3152) a MESM.
- Descargar datos medidos a MESM.
- Imprimir resultados y crear un informe básico.
- Actualizar FW en el dispositivo.
- Sincronizar licencias entre el dispositivo de medición y el PC.

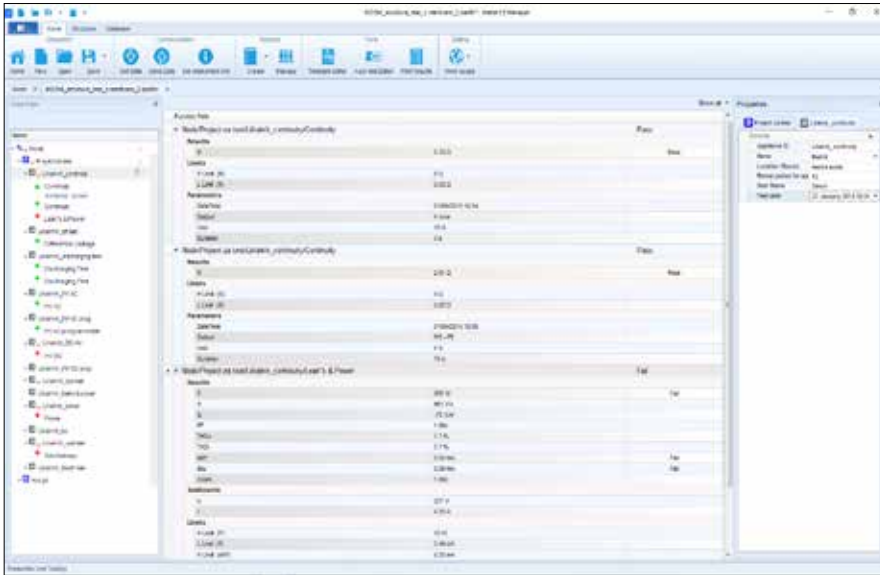
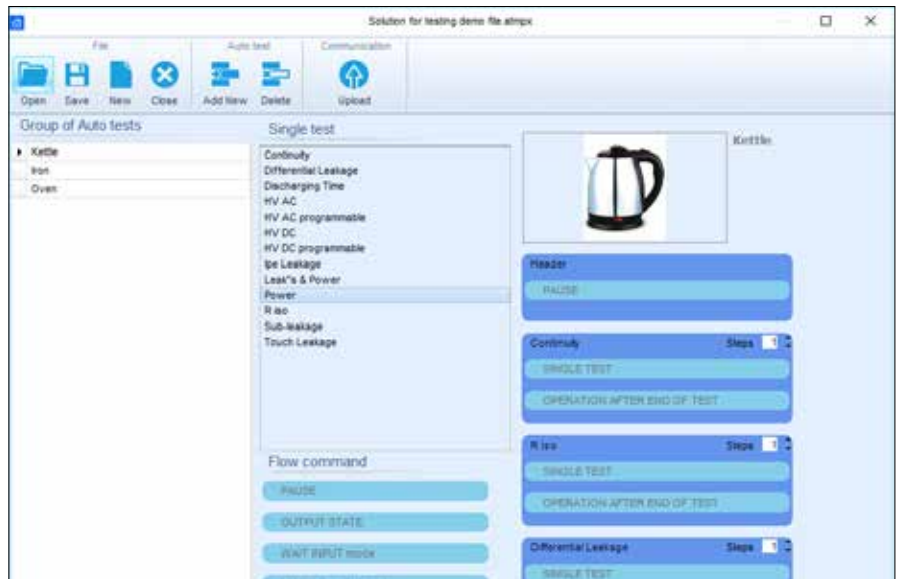
La licencia PRO permite al usuario:

- Realizar todas las operaciones tal y como se describen arriba para la licencia BASIC.
- Imprimir informes profesionales.

* Información totalmente exportable a Excel.

* SDK integrado y protocolo "Black-Box".

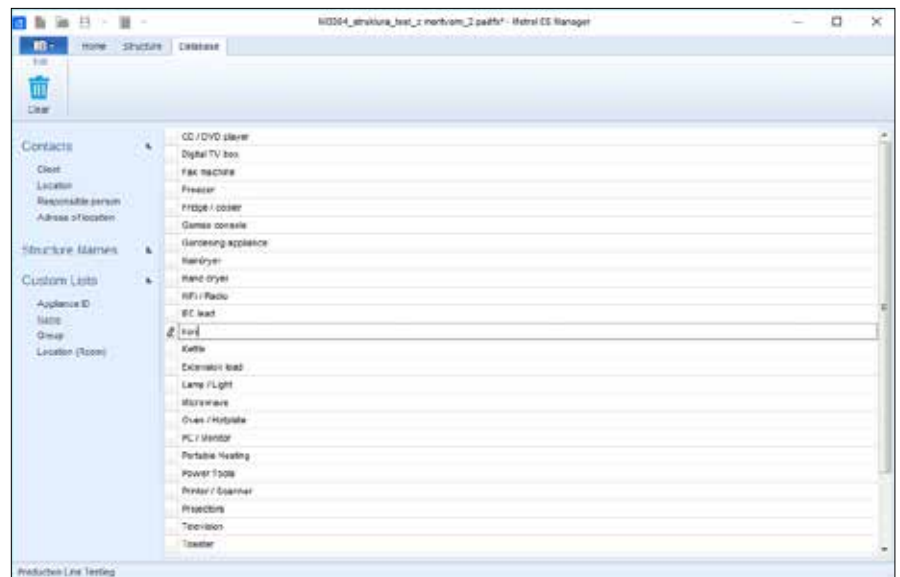
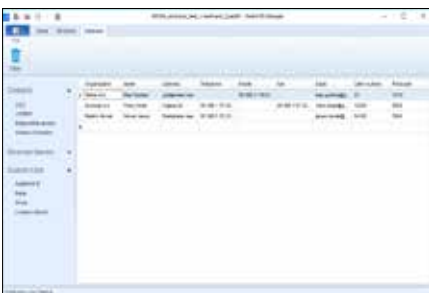
Se puede crear una autosecuencia personalizada o un grupo de estas en el software del PC y cargarlas en el instrumento.



Con el software para PC puede crear una estructura definida por el usuario con mediciones y límites y cargarlos en el instrumento.

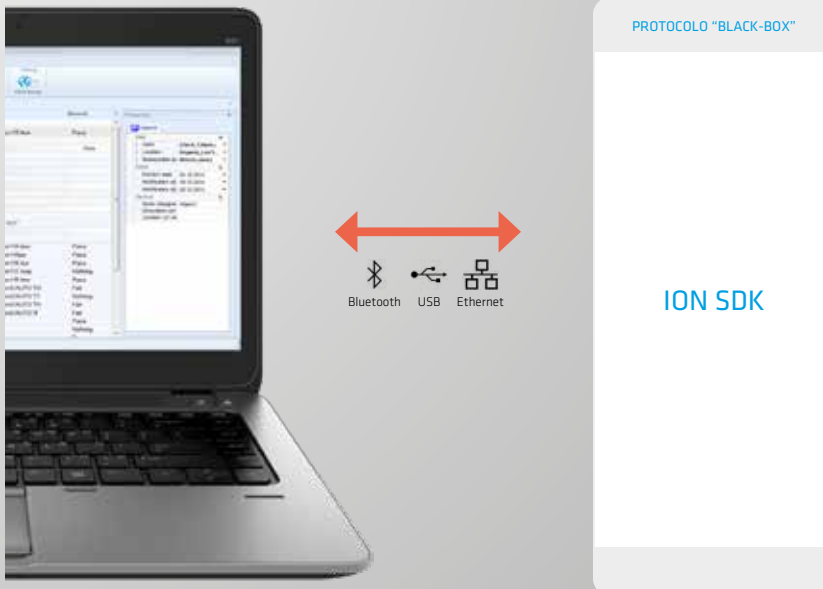


El usuario puede definir varias bases de datos diferentes que contendrán información sobre los Contactos, Nombres de la estructura y Listas personalizadas.



Software para PC y aplicaciones para Android

Metrel Ion SDK y protocolo "Black-Box"



Posibilidad de comunicación mediante SDK de Metrel.

El protocolo de comunicación avanzado SDK es una interfaz de comunicación de datos con los instrumentos de prueba de nueva generación Metrel y puede utilizarse para descargar y subir cómodamente proyectos y *AUTO SEQUENCE*[®]. SDK es un conjunto de definiciones de subrutinas, protocolos y herramientas para construir software de aplicaciones. Se ha pensado para aquellos que quieren desarrollar software con una plataforma .NET y necesitan interconectarla con instrumentos Metrel. El Instrument Communication SDK de Metrel agrupa una serie de bibliotecas para acceder a los instrumentos Metrel y proporciona una interfaz de programación sin unificar con el lenguaje de programación C#. SDK incluye un conjunto de llamadas API que hacen que la comunicación con instrumentos Metrel sea sencilla para el usuario. Es una forma de manipular los datos de instrumentos como un modelo de datos genérico que dispone de una serie de reglas para extraer y visualizar los datos.

FUNCIONES SDK

- SDK permite acceder a todas las mediciones de instrumentos Metrel de nueva generación en caso de que la base de datos se sincronice con Ion SDK.
- Es posible acceder solo a un subconjunto de instrumentos Metrel. En este caso, SDK se compila con un subconjunto de bases de datos. SDK compilado de esta forma podrá reconocer solo las mediciones de los instrumentos compatibles.
- En caso necesario, Metrel puede requerir añadir nuevos instrumentos. En este caso el cliente obtendría una nueva versión de SDK con instrumentos y mediciones adicionales en la base de datos de SDK.

INSTRUMENTOS COMPATIBLES

- MI 3155 EurotestXD
- MI 3152 EurotestXC
- MI 3152H EurotestXC 2,5 kV
- MI 3394 CE MultiTesterXA
- MI 3325 MultiServicerXD
- MI 3360 OmegaPAT XA
- Analizador de tierra MI 3290
- Analizador digital de transformadores MI 3280

FUNCIONALIDADES COMPATIBLES CON SDK

- SDK es compatible con las siguientes opciones:
- Obtener información básica del instrumento.
 - Subir de un espacio de trabajo recién creado a un instrumento.
 - Subida y descarga de mediciones según bases de datos incluidas en SDK.
 - Subida y descarga de *AUTO SEQUENCE*[®] según bases de datos incluidas en SDK.
 - Protocolo "Black-Box" para comunicaciones en línea con comprobadores de aparatos portátiles.²
 - Creación de objetos de estructuras.
 - Creación de mediciones vacías.
 - Datos exportados a XML.
 - Actualización de licencia.
 - SDK reconoce: la licencia, el perfil y el espacio de trabajo.
 - SDK viene con una GUI minidemo y el DataDisplay Framework Visualizer que también permite exportar datos en XML.
 - Esta función permite también exportar proyectos en XML, que el programador puede utilizar para crear objetos en POCO (objetos tradicionales en Common Language Runtime) con varios lenguajes de programación.

- El Metrel Electrical Safety Manager (MESM) utiliza SDK para comunicación con instrumentos Metrel.

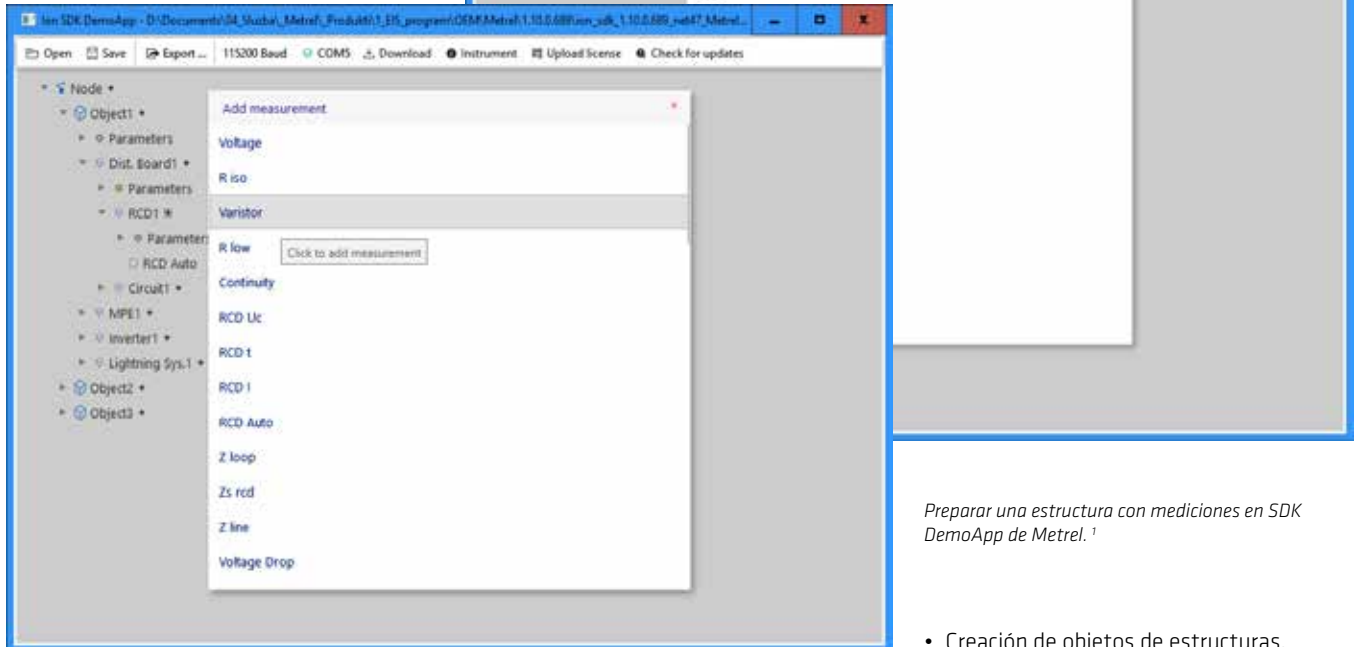
EL PROTOCOLO "BLACK BOX"

SDK permite manipular de forma más sencilla el protocolo de comunicación de Metrel llamado protocolo "caja negra" (protocolo BB). El protocolo BB puede habilitarse o deshabilitarse con la biblioteca SDK de Metrel. Con esta opción, se habilita la comunicación bidireccional para controlar un instrumento como "Black-Box". El protocolo es un sistema de reglas que permiten al PC iniciar la comunicación enviando un comando de petición al instrumento, que responde en función del protocolo. Esto permite que trabajar sin utilizar las manos y controlar el comprobador con un sistema automatizado. El protocolo BB es principalmente adecuado para la comprobación de líneas de producción automatizadas, pero se puede utilizar en otras aplicaciones, como comprobación de instrumentos portátiles y, en raras ocasiones, para comprobar la seguridad de instalaciones eléctricas.

FUNCIONALIDADES COMPATIBLES CON SDK

SDK es compatible con las siguientes opciones:

- Obtener información básica del instrumento.



Información básica del instrumento obtenida de SDK DemoApp de Metrel. ¹

Preparar una estructura con mediciones en SDK DemoApp de Metrel. ¹

- Creación de objetos de estructuras.
- Creación de mediciones vacías.

En lo que respecta a la presentación, Metrel ha desarrollado un programa informático para PC llamado Black-Box Demo, que le permitirá controlar remotamente el comprobador desde diferentes puertos de comunicación (Ethernet, RS232, USB o Bluetooth).

La demo Black-Box permite al usuario iniciar una *AUTO SEQUENCE*® desde el comprobador de forma remota y permite imprimir automáticamente el informe de una prueba después de terminar la Auto Sequence®. El protocolo "Black-Box" se ha diseñado también para utilizar junto con otros programas con herramientas de ingeniería para PC como Visual Basic, C++ y LabView, que, con algo de esfuerzo, pueden utilizarse para realizar comunicaciones remotas entre el ordenador y el instrumento de pruebas, así como para reunir y almacenar los datos para análisis posteriores. No obstante, si simplemente deseas introducir de forma manual un único comando a la vez, un puerto de comunicaciones como Ethernet, RS232, USB o Bluetooth, o un paquete de comunicaciones como HyperTerminal pueden ser muy útiles. Aunque el protocolo "Black-Box"

puede utilizarse sin el SDK de Metrel, recomendamos utilizarlos juntos. Con el SDK de Metrel reducirá el tiempo y el esfuerzo de desarrollo.

POSIBLES MODELOS DE NEGOCIOS

Metrel propone tres tipos de modelos de negocios. Para cada modelo de negocios, la forma en que se maneja el modo manual difiere. Los modelos son:

- Modelo para empresas Enterprise SDK.
- Modelo para empresas Professional SDK.
- Modelo para empresas Basic SDK.

INFORMACIÓN ADICIONAL Y DISTRIBUCIÓN

Póngase en contacto con su distribuidor local o persona de contacto en Metrel para más información acerca de la implementación y distribución.

Software PC

A 1522 aMESM (Software para PC Metrel ES Manager Android)



El aMESM es una herramienta avanzada de comprobación de instalaciones eléctricas para dispositivos Android. Permite la gestión rápida y sencilla de datos de instalaciones comprobadas así como una visión inmediata de las pruebas ya realizadas. La aplicación permite al usuario enviar resultados a la oficina principal antes de dejar el lugar de la prueba e introducir y guardar los datos del equipo de prueba mediante el teclado del smartphone.

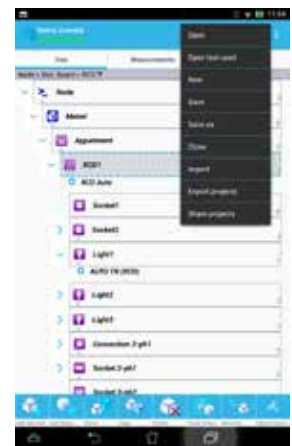
Además, permite la creación de una base de datos personalizada para identificaciones de dispositivos portátiles, nombres y ubicaciones de dispositivos. Todas estas características permiten al usuario un manejo más rápido y sencillo.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Base de datos completa de instalaciones comprobadas en una ubicación;
- Introducción sencilla de datos;
- Se puede almacenar proyectos en la cuenta de dropbox;
- Envío de datos a la oficina principal antes de dejar el lugar de prueba;
- Visión de parámetros de prueba.
- Añadir texto, imágenes, vídeos o grabaciones de voz a los resultados de la prueba.
- Creación de bases de datos según el lugar de la prueba y el cliente.
- Creación de informes de pruebas sencillos en PDF.
- Inicio remoto de las pruebas con MI 3143 Euro.
- Z 440 V y MI 3144 Euro Z 800 V.

aMESM es compatible con:

- MI 3360 OmegaPAT/GT
- MI 3394 CE MultiTesterXA
- MI 3325 MultiServicerXD
- MI 3143 Euro Z 440 V
- MI 3144 Euro Z 800 V
- MI 3155 EurotestXD
- MI 3152 EurotestXC
- MI 3152H EurotestXC 2,5 kV
- MI 3102 BT EurotestXE
- MI 3102H BT EurotestXE 2,5 kV
- MI 3125BT EurotestCOMBO
- MI 3100 SE EurotestEASI
- MI 3125BT EurotestCOMBO



Software PC

EuroLink PRO y EuroLink PRO Plus

El software EuroLink PRO / PRO Plus trabaja junto con los comprobadores de instalación descargables de Metrel. El software encuentra automáticamente el equipo y permite al ingeniero de pruebas descargar resultados guardados en el equipo, revisarlos y trasladarlos (en su caso), e imprimir informes y estructuras de instalación para almacenarlos en el panel de distribución. Con los comprobadores de instalación más avanzados de Metrel, se pueden crear estructuras con el software y cargarlos en el equipo para una fácil exploración de la instalación al realizar la comprobación in situ. Además, el software EuroLink PRO Plus ofrece la capacidad de generar automáticamente informes profesionales PRO Plus.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Reconocimiento automático del equipo:** al conectar el equipo al PC es reconocido automáticamente por el software.
- **Visualización gráfica simple de la estructura de la instalación:** permite la representación gráfica de la instalación comprobada, lo que facilita la exploración de la instalación.
- **Estructuras de 10 niveles:** junto con el MI 3105 y MI 3101, el software para PC permite crear estructuras de la instalación eléctrica hasta 10 niveles y 4 niveles para otros modelos.
- **Reorganización de estructuras:** los elementos visualizados pueden ser reubicados y renombrados.
- **Impresión de estructuras de la instalación:** se pueden imprimir y guardar estructuras en el panel de distribución para una sencilla identificación posterior de los elementos de la instalación.
- **Carga de estructuras:** se puede crear la estructura de la instalación con antelación en el PC y luego cargarla en el comprobador MI 3108, MI 3109, MI 3105, MI 3101, MI 3102H CL, MI 3102H BT, MI 3102 BT, MI 3100 SE, MI 3125 BT y MI 3125B.
- **Exportación de resultados de pruebas:** se pueden exportar resultados de pruebas en formato de texto a otros programas (MS Excel, MS Word).
- **Generación automática de informes de pruebas PRO:** permite la generación

automática de informes de pruebas PRO (grado de información bajo, medio y altos).

- **Generación automática de informes de pruebas PRO (solo versión PRO Plus):** permite la generación automática de informes de pruebas PRO Plus que incluyen inspección visual de objetos comprobados y resultados de pruebas en formato de tablas.
- **Soporte de Android EuroLink:** soporta el formato de archivo de la App Android EuroLink.

El Software para PC EuroLink PRO / PRO Plus es compatible con:

- MI 3108, MI 3109, MI 3105, MI 3101, MI 3102, MI 3102H CL, MI 3102H BT, MI 3102 BT, MI 3100 SE, MI 3002, MI 3125 BT, MI 3125B, MI 3121, MI 3121H, MI 3122 y MI 3123.

Características clave de los informes de pruebas PRO Plus:

- Los resultados de pruebas descargados se introducen automáticamente en los modelos de PRO Plus.
- Permite rellenar el modelo de inspección visual para cuadros de fusibles o sistemas de tierra.
- Selecciona automáticamente los resultados de prueba del peor caso para rellenar el modelo.
- Generación sencilla de informes de pruebas y características de revisión.

EuroLink PRO Plus permite la creación de los siguientes informes de pruebas:

- Informes de pruebas PRO Plus
- Certificados NICEIC (Reino Unido)
- Certificados ZVEH (Alemania)
- Certificados SiNa (Suiza)
- Certificados ÖVE (Austria)
- Certificados HD 384 (Grecia)
- Certificados KEHE (Grecia)
- GOST R 50571 (Rusia)
- Certificados UNE - 202008 (España)

PROTECCIÓN POR CONTRASEÑA

- El software para PC EuroLink PRO está protegido por contraseña para los siguientes equipos:
- MI 3121,
- MI 3121H,
- MI 3122,
- MI 3123.

El software para PC EuroLink PRO Plus está protegido por contraseña para todos los comprobadores de instalación de Metrel.

INFORMACIÓN DE PEDIDO

- **A 1291** Software para PC EuroLink PRO con cable USB y RS232-PS/2
- **A 1290** Software para PC EuroLink PRO Plus con cable USB y RS232-PS/2
- **A 1292** Código de actualización de EuroLink PRO a EuroLink PRO Plus

Software PC

A 1431 EuroLink Android



La EuroLink Android es una herramienta de gestión de datos para tabletas Android y smartphones. Se utiliza junto con los comprobadores de seguridad de instalaciones eléctricas de Metrel para funcionar como herramienta de medición previa y posterior al proceso. También permite la comunicación wireless entre el equipo y el dispositivo Android y diferentes métodos de comunicación wireless entre el dispositivo Android y el PC.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Adjuntar notas, fotografías, archivos de audio o vídeo.
- Crear estructuras de instalación eléctrica in situ.
- Cargar estructuras de instalación eléctrica en el equipo de prueba.
- Descargar resultados de mediciones a la aplicación EuroLink Android.
- Transferir datos, compartir archivos o enviarlos a través de las herramientas de su tablet o smartphone a la oficina para su posterior manipulación.
- Es compatible con el software EuroLink PRO y EuroLinkPRO Plus.
- Soporta el dispositivo Bluetooth o BT integrado que permite la comunicación entre los siguientes equipos de medición y un smartphone o tablet con Android OS y la aplicación EuroLinkPV Android instalada.

EuroLink Android es compatible con:

- MI 3105 EurotestXA (soportado por dispositivo BT)
- MI 3101 EurotestAT (soportado por dispositivo BT)
- MI 3102 BT EurotestXE
- MI 3102H BT EurotestXE
- MI 3100 SE EurotestEASI (soportado por dispositivo BT)
- MI 3125BT EurotestCOMBO
- MI 3108 EurotestPV (soportado por dispositivo BT)

Soportado por dispositivo BT



PREPARADO

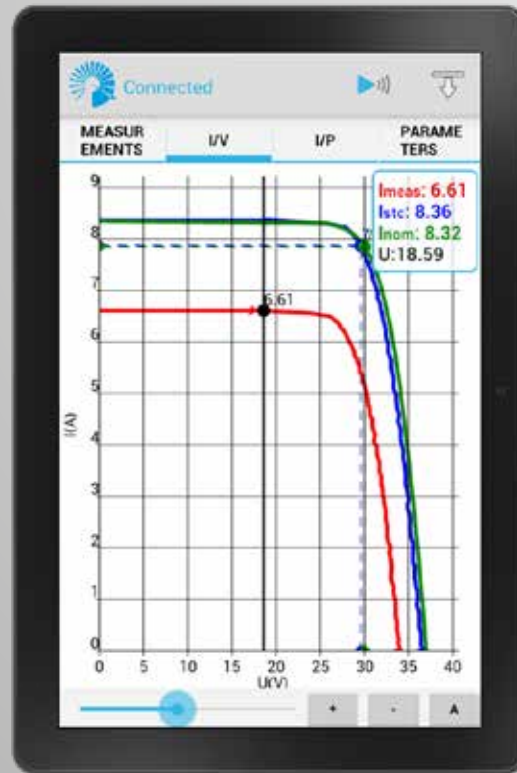
Solución BT integrada



Software PC

A 1428 EuroLinkPV Android

La EuroLinkPV Android es una herramienta de gestión de datos para tabletas Android y smartphones. Se utiliza en el lugar de la prueba junto con los comprobadores fotovoltaicos de Metrel como herramienta de medición previa y posterior al proceso. Permite la comunicación wireless entre el equipo y el dispositivo Android. Con esta aplicación la comprobación FV es más cómoda y efectiva.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Ver los resultados de las mediciones I/V en formato gráfico o numérico.
- Comparar los resultados con los valores nominales y características.
- Editar los datos del módulo almacenados en la memoria del equipo mediante el teclado Android.
- Editar la lista del módulo almacenada en la memoria del equipo.
- Se pueden seleccionar los datos del módulo de la gran base de datos suministrada con la aplicación EuroLinkPV Android.
- Soporta el dispositivo Bluetooth que permite la comunicación entre los siguientes equipos de medición y un smartphone o tablet con Android OS y la aplicación EuroLinkPV Android instalada.

EuroLink Android es compatible con:

- MI 3108 EurotestPV (soportado por dispositivo BT)
- MI 3109 EurotestPV Lite (soportado por dispositivo BT)

Soportado por dispositivo BT

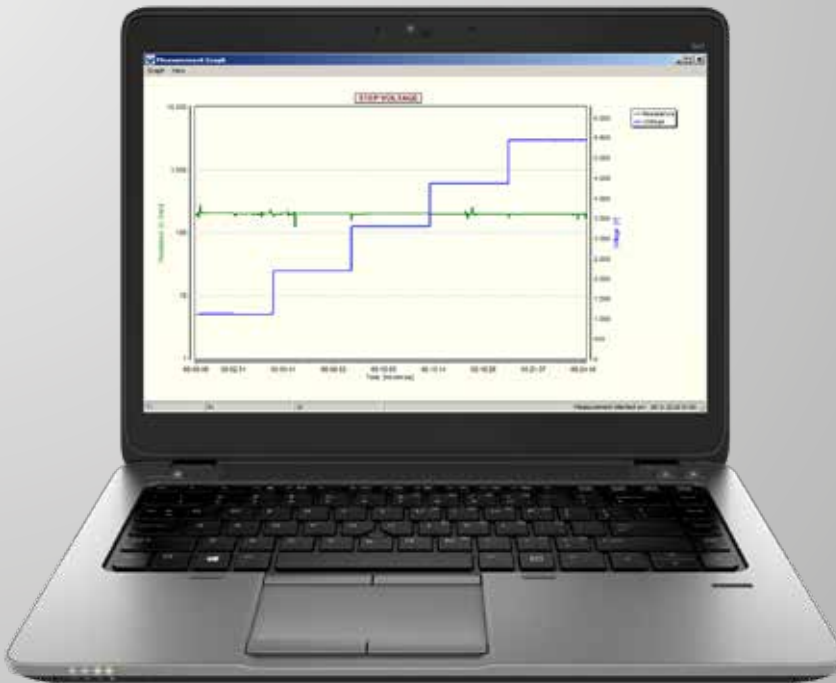


PREPARADO

Solución BT integrada



Software PC HVLink PRO



El software HVLink PRO funciona conjuntamente con los nuevos medidores de aislamiento para alta tensión Metrel, los sistemas de medición de tensión de contacto y paso y los modelos. MicroOhms El software reconoce automáticamente el equipo conectado y permite al usuario descargar los resultados de las mediciones guardados, así como revisar los resultados, cambiar el nombre y ubicación de los datos si es necesario e imprimir los informes de medición.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Reconocimiento automático del equipo:** al conectar el equipo al PC, el software lo reconocerá automáticamente.
- **Vista de árbol:** todos los resultados se representan en vista de árbol para una fácil gestión de datos.
- **Reorganización de estructuras:** los elementos visualizados pueden ser reubicados y renombrados.
- **Gráficos R(t):** si se activa el gráfico R(t) durante el proceso de medición con el equipo MI 3200 o MI 3201, este se podrá visualizar e imprimir con el software..
- **Tablas de medición:** si el gráfico R(t) se activa durante el proceso de medición con el equipo MI 3200 o MI 3201, podrá visualizarse e imprimirse una tabla con valores fijos de R(t).

- **Exportación de resultados de pruebas:** se pueden exportar resultados de pruebas en formato de texto a otros programas (MS Excel, MS Word).
- **Generación automática de informes de pruebas:** permite la generación automática de informes de pruebas (grado de información bajo, medio y alto).

El Software para PC HVLink PRO es compatible con:

- MI 3210 TeraOhmXA 10 kV
- MI 3200 TeraOhm 10 kV
- MI 3201 TeraOhm 5 kV Plus
- MI 3295 Sistema de medición de tensión de paso y contacto
- MI 3252 MicroOhm 100 A

PROTECCIÓN POR CONTRASEÑA

El software para PC HVLink PRO está protegido por contraseña para los siguientes equipos:

- MI 3200
- MI 3201

INFORMACIÓN DE PEDIDO

- **A 1275** Software para PC HVLink PRO con cable USB y RS232-PS/2

Software PC

PATLink PRO y PATLink PRO Plus

El software para PC PATLink PRO es un avanzado paquete de software fácil de usar diseñado teniendo en cuenta al ingeniero de pruebas de aparatos portátiles. La interfaz gráfica con con traslado de datos con solo arrastrar y soltar, filtrado de datos, funciones de archivo de datos y generación automática de informes permite una amplia variedad de usuarios con diferentes capacidades y habilidades para crear informes profesionales que incluyan logotipos de empresa. El software PATLink PRO Plus introduce características adicionales para recargar datos a los comprobadores Metrel con funciones de carga y descarga, realizar análisis de tendencia en equipos e introducir certificados PRO Plus e informes individuales a aparatos.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Filtrado completo de datos:** Todos los datos se pueden filtrar mediante diferentes parámetros: Fecha de repetición de prueba, fecha de prueba, proyecto, usuario, etc.
- **Estilo de árbol o de tabla:** Los datos se pueden representar en vista de árbol o de tabla.
- **Arrastrar y soltar:** Los elementos de la estructura pueden ser reubicados y renombrados.
- **Base de datos personalizada:** Permite al ingeniero de pruebas crear su propia base de datos de clientes con todos los datos correspondientes.
- **Carga de logotipo de empresa:** Se pueden incluir los logotipos de empresa en el software para que se impriman en los informes de prueba.
- **Restauración de datos:** Todos los datos descargados pueden ser restaurados para evitar la pérdida de datos importantes como en caso de fallo de disco duro.
- **Edición de información del aparato:** Permite la editar datos, como configurar la fecha de repetición de prueba, código de reparación, añadir comentarios, etc.
- **Exportación de resultados de pruebas:** Se pueden exportar los datos de los aparatos seleccionados junto con los resultados de prueba a otros programas (MS Excel, MS Word).
- **Informe PDF:** El informe de prueba puede exportarse a formato PDF.
- **Archivos de ayuda completos incluidos:** El menú de ayuda integrado contiene explicaciones detalladas del manejo del software

para PC.

- **Mantenimiento del registro de pruebas automáticas:** Se pueden trasladar automáticamente al PC los resultados de la función CHECKBOX (solo MI 3311) e imprimirlos en los informes de prueba.
- **“Plug & Play”:** Cuando se conecta el medidor al PC, el software lo reconoce automáticamente.
- **Carga de datos de nuevo en el comprobador PAT:** El usuario puede cargar los resultados de la prueba de la sesión anterior de medición (por ej. el último año) para repetir las pruebas con facilidad y comparar los resultados de las dos mediciones MI 3321, MI 3305, MI 3304, MI 3310 25A, MI 3310).
- **Carga de autosecuencias:** Se pueden elaborar autosecuencias mediante PATLink PRO y enviarlas después al medidor (MI 3321, MI 3305, MI 3304, MI 3310 25A, MI 3309, MI 3311) para agilizar la comprobación.
- **Carga de estructuras:** Se pueden crear estructuras de lugares de prueba con antelación en el PC y cargarlas después en el medidor (MI 3321, MI 3305, MI 3304, MI 3310 25A, MI 3310); si es necesario se pueden ajustar las desviaciones en el medidor in situ.
- **Análisis de tendencia:** Permite comparar los resultados de prueba de las últimas pruebas y las anteriores.
- **Generación automática de informes PRO:** Permite la generación automática de informes de prueba (estándar o detallados).
- **Informes profesionales PATLink PRO Plus:** El informe PRO Plus muestra los resultados

igual que la versión PRO pero permite editar la información antes de imprimirlo.

El Software para PC PATLink PRO / PRO Plus es compatible con: MI 3321 MultiservicerXA, MI 3305 OmegaPAT Plus, MI 3304 BetaPAT Plus, MI 3310 / MI 3310 25A SigmaGT, MI 3309 BT Delta GT, MI 3311 GammaGT

Están disponibles los siguientes certificados para la versión PRO:

- Informe completo detallado de prueba de equipos eléctricos PRO;
- Informe de prueba de equipos eléctricos METREL PAT PRO.

Están disponibles los siguientes certificados para la versión PRO Plus:

- Informe de prueba de equipos eléctricos METREL PRO (individual);
- Informe completo detallado de prueba de equipos eléctricos METREL PRO;
- Informe de prueba de equipos eléctricos METREL PAT PRO Plus.

PROTECCIÓN POR CONTRASEÑA

El software para PC PATLink PRO está protegido por contraseña para los siguientes equipos:

- MI 3311

El software para PC PATLink PRO Plus está protegido por contraseña para todos los comprobadores PAT de Metrel.

INFORMACIÓN DE PEDIDO

- A 1305 Software para PC PATLink PRO con cable USB y RS232-PS/2

Software PC

A 1434 aPATLink Android



El aPATLink Android es una herramienta de prueba de aparatos portátiles. Permite la gestión rápida y sencilla de datos de aparatos comprobados así como una visión inmediata de las pruebas ya realizadas con solo escanear un código QR. La aplicación permite al usuario enviar resultados a la oficina principal antes de dejar el lugar de la prueba e introducir y guardar los datos del equipo de prueba mediante el teclado del smartphone. Además, permite la creación de una base de datos personalizada para identificaciones de dispositivos portátiles, nombres y ubicaciones de dispositivos. Todas estas características permiten al usuario un manejo más rápido y sencillo.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

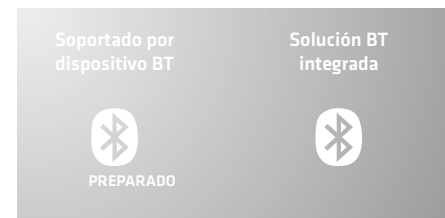
- Base de datos completa de aparatos comprobados en una ubicación;
- Aviso de repetición de prueba próxima en tu smartphone o tableta;
- Creación de pruebas automáticas sencillas y personalizadas (MI 3309BT DeltaPAT);
- Uso del lector de códigos de barras o RQ de smartphones para una introducción de datos más rápida;
- Control remoto de comprobador PAT;
- Introducción sencilla de datos;
- Se puede almacenar proyectos en la cuenta de dropbox;
- Envío de datos a la oficina principal antes de dejar el lugar de prueba;
- Calculadora de evaluación de riesgos incluida;
- Ningún usuario capacitado puede realizar pruebas solo con escanear el código QR que contiene todas la información necesaria del aparato específico;
- Visión general de los parámetros de prueba con solo escanear el código QR.

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

- Herramienta integrada de evaluación de riesgos para proporcionar periodos correctos de repetición de prueba según la versión COP versión 4;
- Protege su negocio con códigos QR en vez de códigos de barras.

aPATLink Android es compatible con:

- MI 3309 BT DeltaPAT



Software PC

A 1433 PATLink Android

El PATLink Android es una potente herramienta. Permite la gestión rápida y sencilla de datos de aparatos comprobados así como una visión inmediata de las pruebas ya realizadas con solo escanear un código QR. La aplicación permite al usuario introducir y guardar datos en el equipo mediante el teclado de un smartphone. Además, permite la creación de una base de datos personalizada para identificaciones de dispositivos portátiles, nombres y ubicaciones de dispositivos. Todas estas características permiten al usuario un manejo más rápido y sencillo. PATLink Android permite al usuario escanear códigos QR que contienen información de los resultados previos, el estado de la prueba y la secuencia de prueba utilizada anteriormente. Con esta información, el usuario puede repetir la prueba del aparato con solo presionar la aplicación Android.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

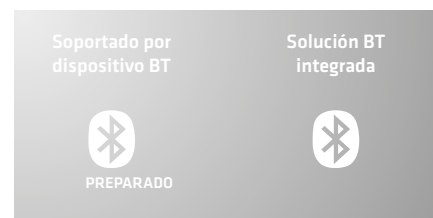
- Comparación in situ de los resultados de la prueba;
- Creación de bases de datos personalizadas;
- Uso de la cámara del smartphone para escanear códigos QR y códigos de barras;
- Uso del teclado virtual del smartphone.

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

- Herramienta integrada de evaluación de riesgos para proporcionar periodos correctos de repetición de prueba según la versión COP versión 4;
- Protege su negocio con códigos QR en vez de códigos de barras.

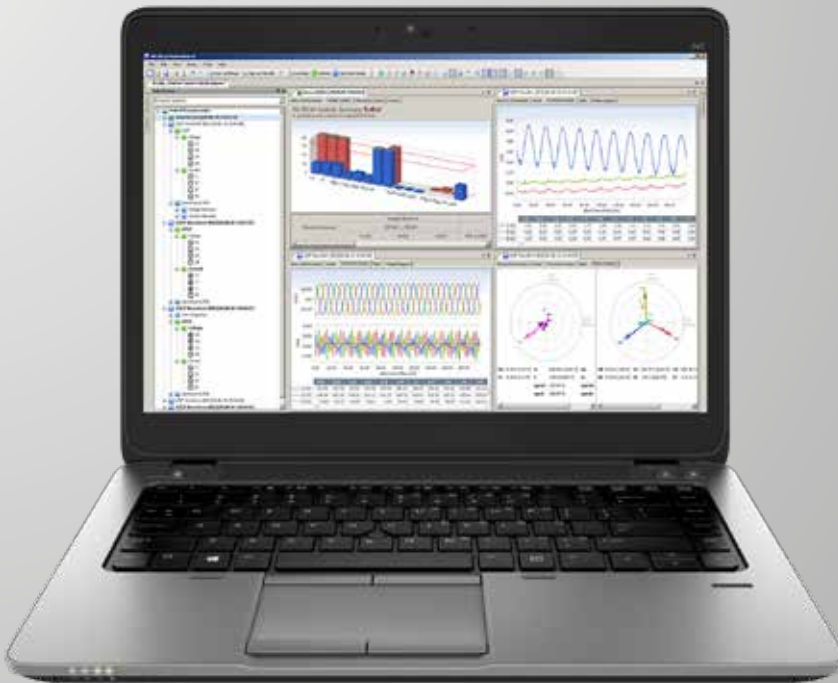
PATLink Android es compatible con:

- MI 3309 BT DeltaPAT
- MI 3311 GammaPAT (soportado por dispositivo BT)



SOFTWARE para PC

PowerView3



El software PowerView3 es una poderosa plataforma para descargar, analizar datos registrados y crear informes de prueba de la calidad de la energía. El software para PC contiene un paquete de funciones necesarias para una evaluación profunda de los fenómenos de la calidad energética, comparación de datos y creación de informes de pruebas complejas. Funciona en conjunto con los analizadores de calidad energética de nueva generación de Metrel. Para los equipos con función GPRS, PowerView3 permite también el control remoto del equipo.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

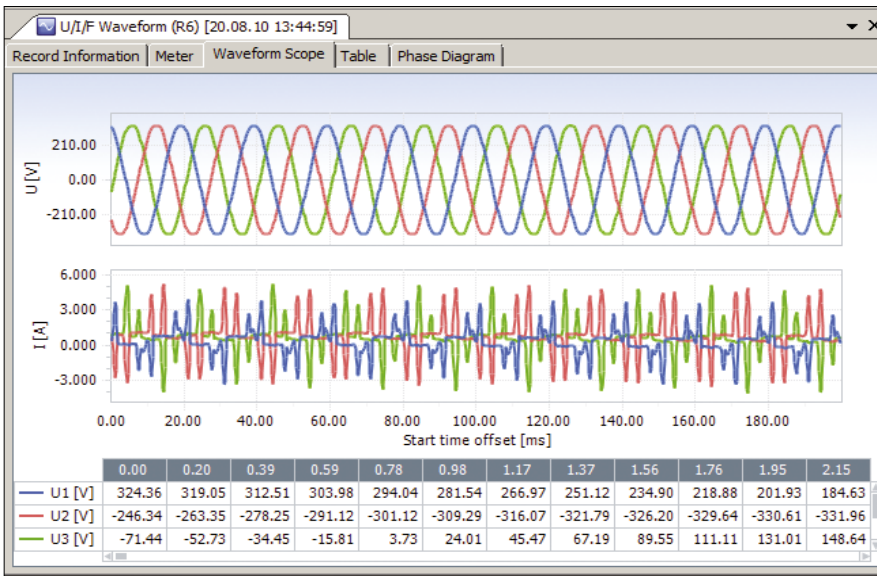
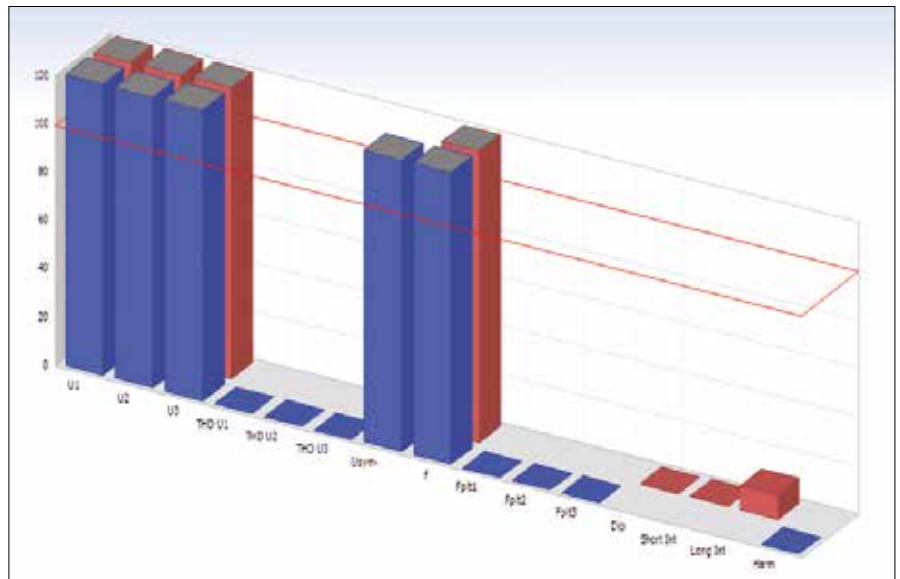
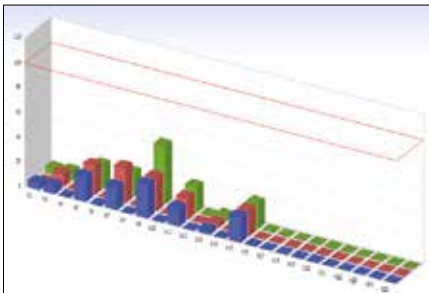
- **Interfaz de usuario intuitiva:** amplia gama de botones de acceso rápido, posibilidad de personalizar el entorno mediante opciones de arrastre, acoplamiento y ajuste del tamaño de las pestañas de las ventanas.
- **Estructura:** los datos descargados se organizan en estructura de árbol similar a la de Windows Explorer.
- **“Arrastrar y soltar”:** los datos descargados pueden organizarse con facilidad en varias ubicaciones y sub-ubicaciones.
- **Filtrado de datos:** los datos de una estructura pueden agruparse por cantidad o por fase.
- **Visualización:** dependiendo del tipo de registro seleccionado, existen diferentes modos de visualización (información del registro, esquema de tendencia, tabla, osciloscopio, calidad de tensión, etc.)
- **Análisis de la norma EN 50160:** análisis automático de la calidad de tensión de acuerdo con los criterios personalizados o predefinidos de la norma EN 50160 de calidad energética y rápida impresión del informe correspondiente.
- **Zoom en tabla:** la tabla puede ampliarse mediante la selección de un rango de valor.
- **Control remoto:** el manejo a distancia del equipo y sus datos puede efectuarse mediante comunicación GPRS.
- **Sincronización GPS:** medición simultánea de diferentes puntos de la red mediante el uso de 2 o más equipos sincronizados.
- **Seguimiento en línea:** si el equipo está conectado a un PC, es posible la observación en tiempo real de las señales y parámetros mediante PowerView3 durante el proceso de medición o registro.
- **Exportación de resultados de pruebas:** se pueden exportar resultados de pruebas en formato de texto a otros programas (MS Excel, MS Word).
- **Informes:** generación automática de informes de prueba de las vistas y datos seleccionados con gráficas adjuntas.

- **Actualización del software:** PowerView3 comprueba si hay nuevas versiones de la aplicación y descarga las actualizaciones desde Internet si es necesario.

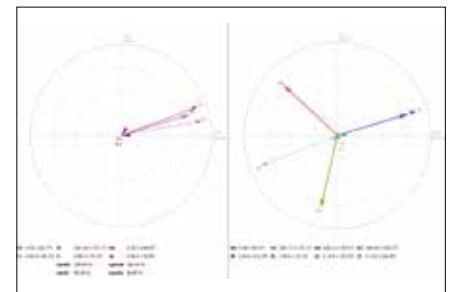
El Software para PC PowerView3 es compatible con:

- MI 2892 Power Master
- MI 2885 Master Q4
- MI 2883 Energy Master
- MI 2130 VoltScanner

Los datos registrados pueden analizarse de acuerdo con los criterios personalizados o predefinidos según la norma EN 50160 de calidad de potencia.



Los resultados pueden representarse en vista de tabla o tendencia de forma simultánea para facilitar el análisis.



Los datos seleccionados pueden organizarse en varias pestañas para facilitar su interpretación

Symbol	Name	L1	L2	L3	LN	Total	Unit
U	Voltage	324.36	319.05	312.51	248.04	316.51	V
I	Current	3.4706	3.2338	3.4217	2.6020		A
f	Frequency	50.230					Hz
THD U	Voltage THD	1.4001	1.8151	1.5778	22.531		%
THD U	Voltage THD	3.2246	4.3438	3.7876	0.0267		%
THD I	Current THD	6.2820	35.240	30.282	5.8736		%
THD I	Current THD	0.1857	3.1193	3.0791	0.1533		%
P	Active Power	632.28	-43.60	25.298		614.94	W
Q	Reactive Power	-904.6	1.230.8	821.09		1.467.4	Var
S	Apparent Power	874.80	1.251.7	821.47		1.590.7	VA
U1rms	Negative Sequence Voltage Ratio					250.00	%



METREL d.d.
Fabricante de equipos de medida, análisis y certificación
Ljubljanska 77, SI-1354 Horjul, Slovenia
T +386 (0)1 75 58 200, F +386 (0)1 75 49 226
metrel@metrel.si, www.metrel.si



Nota: Las fotografías de este catálogo pueden tener ligeras diferencias con los equipos en el momento de la entrega.
Sujeto a cambios técnicos sin previo aviso.