



Gesamtkatalog 2018

Mess- und
Prüfgeräte



Autorisierter Distributor

Sehr geehrte Geschäftspartner,



wir, die Metrel Gruppe, sind Partner für Industrie, Serviceunternehmen und Handwerk.

Durch die enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden sind wir stets nah am Markt. Dies ermöglicht uns, konsequent innovative Produkte zu entwickeln und anzubieten.

Wir, die Metrel Gruppe, sind ein führender europäischer Hersteller von Mess- und Prüftechnik, der seit mehr als 60 Jahren erfolgreich entwickelt und produziert. Unser stetiges und qualitatives Wachstum wird auch durch die ISO 9001-2008 Zertifizierung bestätigt. Service steht bei uns im Vordergrund. Wir nehmen uns Zeit, unsere Produkte zu präsentieren und im Gespräch auf die Wünsche unserer Kunden einzugehen. Diese haben bei uns oberste Priorität. Entsprechend unserem Firmenwahlspruch "Metrel macht Zukunft" setzen wir alles daran, unseren Kunden exzellente, sichere und zukunftsorientierte Produkte anzubieten. Unsere neuen Messgeräte mit Farbdisplays und Touchscreens machen den Arbeitsalltag einfacher, professioneller und schneller. Ebenso unser eigenentwickeltes Datenmanagement und die Software, die es ermöglichen, vor Ort Speicherstrukturen zu erstellen und direkt an das Messgerät zu senden.

Seit Juli 2007 sind wir Mitglied bei der ArGe Medien, dem "E-CHECK". Es ist für uns eine Verpflichtung, diesen Verband zu stärken, in dem ein großer Teil unserer Kunden organisiert ist.

In Erwartung einer guten, geschäftspartnerschaftlichen Zusammenarbeit wünsche ich Ihnen eine erfolgreiche Zeit.

Ihr Georg Hänfling.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "G. Hänfling".

Mess- und Prüftechnik

Metrel ist ein internationaler Konzern und spezialisiert auf dem Gebiet der Forschung, Entwicklung und Herstellung von Mess- und Prüfgeräten. Der Markenname Metrel ist weltweit anerkannt und wird mit hochwertigen Mess- und Prüfgeräten assoziiert.

Die Geräte von Metrel bieten Mess- und Prüflösungen in unterschiedlichen Wartungsbereichen an. Instrumente für Sicherheitsprüfungen von elektrischen Geräten und Anlagen, Netzqualitätsanalysen, LAN-Netzwerkanalysen und die Messung von Umgebungsbedingungen in geschlossenen Räumen stehen zur Auswahl. Unsere Produkte bieten also Daten zur Sicherheit und Funktionalität verschiedener Installationen und Betriebsumgebungen. Dank unserer innovativen Design-, Elektronik- und Software-Lösungen sind wir in der Lage genaue, zuverlässige und sichere Produkte anzubieten.

Das Unternehmen strebt die Führungsposition auf dem Markt für Hochtechnologielösungen an und investiert dafür jährlich 10 % des Umsatzes in Forschung und Entwicklung.

Unser breites Produktsortiment wird durch ein komplettes Supportpaket einschließlich Reparaturen, Kalibrierungen und technischen Support ergänzt. Standardmäßig werden alle Metrel-Produkte der MI -Serie mit einem Kalibrierzertifikat geliefert.

VERTRIEBSNETZWERK

Die Produkte von Metrel werden in über 80 Ländern von vor Ort vertrieben Agenten und Vertriebspartnern vertrieben und gewartet. Unsere Partnerunternehmen werden von ortsansässigen Mitarbeitern, die die jeweils üblichen Marktbedingungen kennen, geführt. Die Vertriebsingenieure und speziell qualifizierte Techniker bieten unseren Kunden einen exzellenten Service.

Der deutsche Markt erhält seinen Support von Metrel GmbH aus Eckental (www.metrel.de), in Großbritannien steht den Kunden Metrel UK aus Normanton (www.metrel.co.uk) zur Verfügung. Für alle weiteren Länder wenden Sie sich bitte an Metrel d.d., dem Hauptsitz in Slowenien (www.metrel.si).

QUALITÄTSGARANTIE

Das Qualitätssicherungssystem von METREL basiert auf der Norm BS EN ISO 9001. Wir streben durch stetige Schulungen und Fortbildungen unserer Mitarbeiter eine permanente Steigerung der Effizienz und der Qualität unser aller Prozesse an. Unsere Kunden vertrauen Dank der fortwährenden und umfassenden Forschung und Entwicklung neuer, genauer, zuverlässiger und sicherer Produkte in unser Qualitätsgarantieversprechen.



UMWELTSCHUTZ

Die Prüf- und Messgeräte von Metrel entsprechen den RoHS- und WEEE-Richtlinien. Zum Erreichen seiner Ziele arbeitet das Unternehmen stets unter optimalem Einsatz der Ressourcen und bei geringstmöglichen Auswirkungen auf die Umwelt.

FORSCHUNG, ENTWICKLUNG UND PRODUKTION

Forschung, Entwicklung und Herstellung der Metrel-Produkte erfolgen in Europa (Slowenien) bei Metrel d.d. Das Unternehmen hat sich der vollständigen Qualitätskontrolle verschrieben. Eine Qualitätsabteilung sichert die strikte Befolgung von Kundenspezifikationen. Hochkompetente F&E-Fachleute bieten fortgeschrittene Lösungen für unsere Kunden.

PRÜFLABORE

Das hochprofessionelle Prüflabor von Metrel d.d. bietet interne Services einschließlich der Prüfung von Komponenten, Baugruppen und Produktprototypen. Somit ist Metrel in der Lage sichere und zuverlässige neue Produkte auf den Markt zu bringen. Das Labor bietet Prüfungen gemäß der Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU) und der EMV-Richtlinie (2014/30/EU). Weitere von Metrel erfüllte Hauptstandards sind IEC/EN 61010 und IEC/EN 61326.

PRODUKTE

Metrel stellt Mess- und Prüfgeräte für folgende Bereiche her:

- **Sicherheitsprüfungen für elektrische Geräte** (IEC/EN 61557, VDE 0413, VDE 0100, BS 7671, HD 60364, CEI 64.8, AS/NZS 3017, AS/NZS3760).
- **Sicherheitsprüfung tragbarer Geräte, Maschinen und Schaltanlagen** (IEC/EN 60204-1, IEC/EN 61439-1, IEC/EN 60335-1, VDE 0701-0702).
- **Prüfung von Energieverteilungssystemen und Netzqualitätsanalysen** (EN 50160).
- **Anlagen für Labore und Schulen:** Metrel stellt eine Vielzahl von Messgeräten für Elektro-Prüflabore und Bildungseinrichtungen her. Typische Anwendungsgebiete sind: Elektrowerkstätte, Prüflabore, Forschung, Entwicklung und Bildung. Die Hauptprodukte von Metrel sind u.a. Demo-Boards, Stromversorgungseinheiten und R-L-C Dekaden.
- **Transformatoren:** Metrel stellt zwei Arten von Ringkerntransformatoren her: Stelltransformatoren (gemäß Norm EN 60989) und Leistungstransformatoren (gemäß Norm EN 61558).

Neben den Mess- und Prüfgeräten im Portfolio von Metrel d.d. bietet das Tochterunternehmen Metrel Mehanika d.o.o. zudem eine Vielzahl von Metallverarbeitungsprodukten an. Seine Kernkompetenz liegt in der Herstellung von Blecherzeugnissen, Walz- und Drehprodukten, Werkzeugen und Oberflächenschutzprodukten. Weitere Informationen finden Sie auf www.metrel-mehanika.si.

SERVICES

Metrel bietet zahlreiche hochwertige Services rundum Schulungen, Reparaturen und Kalibrierungen der Prüfgeräte an.

REPARATUREN

Metrel bietet einen schnellen und effizienten Reparaturservice an, den Sie entweder in unserem Service-Center an unserem Hauptsitz oder über unsere zugelassenen Geschäftspartner nutzen können.

KALIBRIERUNG

Das Kalibrierlabor bei Metrel d.d. ist in der Lage, elektronische Messinstrumente und -geräte entsprechend den Anforderungen der Norm ISO/

IEC 17025 zu kalibrieren. Das Labor wurde von der slowenischen Akkreditierungsstelle (SA), einem Mitglied der Europäischen Kooperation für Akkreditierung (EA), akkreditiert. Diese Stelle unterzeichnete die multilateralen Vereinbarungen der Europäischen Kooperation für Akkreditierung (EA) und der International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC) für Kalibrierung und Prüfung.

Kalibrierte Produkte werden mit einem Inspektionsbericht und einem Kalibrierzertifikat (nicht akkreditiert) ausgeliefert. Auf Wunsch kann ein Kunde ein akkreditiertes Kalibrierzertifikat erhalten.

TECHNISCHER SUPPORT

Metrel bietet seinen Kunden und Vertriebspartnern folgenden Support an:

- **Technischen Online-Support:** Fragen zu Metrel-Produkten können an eine dafür vorgesehene E-Mail-Adresse gesandt werden:
- help@metrel.si - weltweit;
- info@metrel.co.uk - Großbritannien;
- metrel@metrel.de - Deutschland.
- **Technischer Support per Telefon:** Der technische Support ist auch telefonisch verfügbar:
+386 (0)1 7558 200 - weltweit;
+44 (0) 1924 245 000 - Großbritannien;
+49 (0) 9126 28996-0 - Deutschland.
- **B2B-Web-Support:** Partnern von Metrel steht für technische Informationen und Marketingdokumente eine B2B-Zone bereit.
- **Download-Center:** Dateien mit technischen Produktinformationen können über das Download-Center bezogen werden. Siehe <http://www.metrel.de/download-center.html>

SCHULUNGS-CENTER

Metrel d.d. bietet seinen Kunden und Vertriebspartnern:

- **Schulungen für Messgeräte von Metrel:** Produktschulungen können den Kundenanforderungen entsprechend angepasst werden. Metrel bietet Schulungen zu technischen Standards, Prüf- und Messmethoden sowie zur Verwendung und zum Einsatz von Metrel-Messgeräten.
- **Komplettschulung für Vertriebspartner:** Neuen Vertriebspartnern bietet Metrel eine Komplettschulung zu Produkten, Reparaturen und Kalibrierung und hilft beim Aufbau einer Kalibrations- und Reparaturabteilung vor Ort.
- **Schulungen zu Kalibrierung und Reparatur von Metrel-Produkten:** Diese sind dafür ausgelegt, dass bestehende und neue Vertriebspartner von Metrel den Kunden von Metrel-Produkten einen hohen Standard an Support vor Ort bieten können.
- **Kundenspezifische Schulungen für**

Großkunden: Wenn Kunden mit hohem Umsatzvolumen bei Metrel eine Schulung wünschen, kann Metrel eine Schulung nach Kundenbedarf organisieren. Diese werden nach Wunsch vor Ort oder bei Metrel abgehalten.

PRODUKTDESIGN MIT EINEM BLICK IN DIE ZUKUNFT

METREL ist einer der weltweit führenden Hersteller und Verkäufer von hochwertigen Prüf- und Messgeräten für Elektro-Anwendungen und bietet dem Markt innovative Lösungen in folgenden Bereichen:

Sicherheit von Elektroinstallationen

Metrel bietet Einzel- und Multifunktionsprüfgeräte für elektrische Anlagen. Diese Messgeräte werden für Messungen bei Inbetriebnahme und bei regelmäßigen Messungen in Haushalten und Industrieumgebungen zur Prüfung von Ein- und Mehrphasensystemen und zur Prüfung von TT-, TN-, IT- sowie von 115-Volt-Systemen verwendet. Messgeräte von Metrel bieten (je nach Modell) eine große Auswahl an Funktionen und Messungen, die bei einigen Geräten auch auf einen Computer übertragen werden können. Alle Messgeräte erfüllen die europäische Norm IEC/EN 61557.

Diagnose-Funktion für Hochspannungsanlagen

Die Diagnosegeräte für Hochspannungsanlagen von Metrel (5 – 10 kV) können zur Prüfung des Isolationswiderstands von rotierenden Maschinen und ihren Kabeln, zur regelmäßigen Prüfung und Wartung von Produktionslinien, zur Fehlerbehebung und zur Analyse aller Arten von Isolationsproblemen verwendet werden. Aufschlussreiche Ablesewerte in Umgebungen mit hohem Störrauschen wie Hochspannungs-Umspannwerken. Einige der Hauptvorteile der Metrel-Messgeräte (je nach Modell) sind PI, DD, DAR-Prüfung, R(t)-Diagramm, Ladestrom 5 mA, wählbare Störgeräuschunterdrückungsfilter etc.

Sicherheit für ortsveränderliche Geräte / Maschinen / Schalterboards (PAT)

Die Prüfgeräte können für professionelle PAT-Prüfungen, allgemeine PAT-Prüfungen, PAT-Prüfungen in Fabriken/ Lagerhallen, Mehrfachstandortprüfungen und Sicherheitsprüfungen nach Reparaturen verwendet werden. Die Messgeräte von Metrel bieten eine Auswahl an nützlichen Funktionen wie automatische Sequenzierung, automatische Prüfung, Pass/Fail-Bewertung der Ergebnisse, RCD-Prüfung, Upload von Projekten, Barcode-System und Barcode-Druck von Pass/Fail-Bewertungen, Schnellprüfungen, Prüfungen von 230-V-Geräten und 115-V-Geräten und viele mehr.

Netzqualitätsanalyse

Die Netzqualitätsanalysegeräte können vielfältig verwendet werden, wie z. B. für die Beurteilung der allgemeinen Stromqualität in Versorgungsnetzen sowie in Nieder- und Mittelspannungssystemen für die Industrie (gemäß EN 50160), zur Erfassung und Aufzeichnung von speziellen Stromversorgungsereignissen, zur Flicker-Messung, Leistungsfaktor-Korrekturmessungen, Messungen von Oberschwingungen, Aufzeichnungen von Transienten und Prüfungen von Überspannungsschutzgeräten, zur USV-Bewertung, für Aufzeichnungen des Verbrauchsprofils etc.

Digitale Multimeter / Stromzangen / Spannungs- und Durchgangsmesser

Die digitalen Multimeter, Stromzangen und Spannungs-/Durchgangsmessgeräte sind für allgemeine/einfache Prüfungen bis zu hochkomplexen Messungen für Industrieanwendungen, Fehlersuche in elektronischen Installationen, Kundendienst und Hochleistungsprüfungen im Elektrobereich. Einige der Hauptvorteile (je nach Modell) sind Effektivwertmessungen, hohe Genauigkeit, Temperaturmessung, Anschlusswarnungen, Leitwert, PC-Anschluss, Automatische Prüfung, Aufzeichnung von Daten etc.

Inhalt

Sicherheit von Elektroinstallationen

SICHERHEIT VON ELEKTROINSTALLATIONEN	1.1 - 1.50
Isolation / Durchgang / Erdung in Hochspannungsinstallationen	2.1 - 2.36
Sicherheit für Geräte / Maschinen / Schaltschränke	3.1 - 3.44
Netzqualitätsanalyse	4.1 - 4.22
Anlagen für Labore und Schulen	5.1 - 5.12
Digitale Multimeter / Stromzangen / Spannungs- und Durchgangsmesser	6.1 - 6.28
Variable Transformatoren	7.1 - 7.05
NÜTZLICHE TIPPS	
Sicherheitsprüfung bei Elektroinstallationen	1.02
INSTALLATIONSPRÜFGERÄTE	
Auswahlguide für Multifunktionsprüfgeräte	1.06
Prüfungen per AUTOSEQUENZ	1.08
MI 3155 EurotestXD NEU	1.09
MI 3152 EurotestXC	1.12
MI 3102 BT EurotestXE	1.14
MI 3125BT EurotestCOMBO	1.16
PRÜFGERÄT FÜR PHOTOVOLTAIK- UND ELEKTROANLAGEN	
Auswahlguide für Prüfgeräte für Photovoltaik- und Elektroanlagen	1.19
MI 3108 EurotestPV	1.20
MI 3109 EurotestPV Lite	1.22
EINZELFUNKTIONSPRÜFGERÄTE	
Auswahlguide für Einzelfunktionsprüfgeräte	1.24
MI 3121 Isolation / Durchgang	1.26
MI 3122 Leitungs-/Schleifenimpedanz / RCD	1.28
MI 3123 Erdungsmessgerät / Zange	1.30
WEITERE MESSGERÄTE/ADAPTER/ZUBEHÖRTEILE	
A 1532 EVSE adapter NEU	1.32
A 1143 Euro Z 290 A Impedanzadapter	1.34
MI 2093 Leitungssucher	1.35
A 1199 ro Adapter	1.36
CS 2099 Eurocheck	1.37
SOFTWARE	
P 1101 MESM-Metrel ES Manager PRO	1.38
A 1522 aMESM (Android App)	1.40
A 1196 EuroLink PRO Plus	1.41
API/SDK protocol NEU	1.42
A 1431 EuroLink (Android App)	1.43
A 1428 Eurolink PV (Android App)	1.43
ZUBEHÖRTEILE FÜR INSTALLATIONSTESTER	1.44

Nützliche Tipps

Sicherheitsprüfung bei Elektroinstallationen

Weitere Informationen zur Sicherheitsprüfung von elektrischen Anlagen

Um den Anforderungen europäischer Standards zu entsprechen ist zur Sicherheitsprüfung von elektrischen Anlagen eine Kombination der folgenden beiden Tests erforderlich:

- Isolationswiderstand,
- Durchgangsprüfung der Schutzleiter und Potentialausgleichs,
- RCD-Prüfung,
- Leitungs- und Fehlerschleifenimpedanz,
- Prüfung des Erdungswiderstands (Zweidrahtmethode ohne Sonden, Drei-/Vierdrahtmethode mit zwei Sonden, Methode mit zwei Stromzangen)
- Spezifischer Erdwiderstand,
- Phasenfolge, Spannung und Frequenz.

Diese Prüfungen werden durchgeführt, um die Sicherheitsanforderungen an Maßnahmen zum Schutz von Personen, Tieren und Eigentum vor elektrischen Schlägen zu erfüllen und um eine korrekte automatische Spannungsversorgung sicherzustellen.

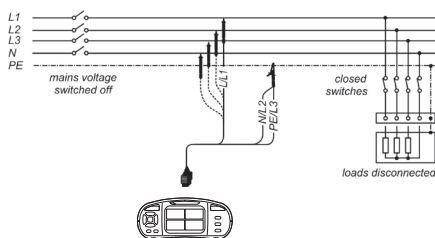
Isolationswiderstand

Die Aufgabe der Isolation ist es, Kontakt mit stromführenden Teilen zu verhindern und dabei auch bei mechanischen, chemischen, elektrischen und thermischen Belastungen standzuhalten. Die Prüfung der Isolation zeigt Isolierungsfehler auf, die durch Verschmutzung, Feuchtigkeit oder Verschleiß des Isoliermaterials hervorgerufen werden können. Die Messung des Isolationswiderstands ist in der Norm IEC / EN 61557-2 geregelt.

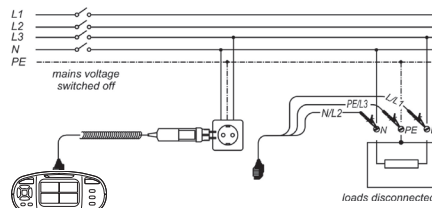
Die Spannungsversorgung ist abzuschalten und die Anlage vor Durchführung dieser Prüfungen zu trennen, um sicherzustellen, dass keine Prüfspannung auf die anderen an den Stromkreis angeschlossenen Anlagen angewandt wird, insbesondere Geräte, die empfindlich auf Spannungsspitzen reagieren.

Der Isolationswiderstand ist zwischen folgenden Bauteilen zu messen:

- Leitern,
- Leitung und PE-Leitern,
- Leitung und Nullleitern,
- Nullleitern und PE-Leitern.



Prüfstromkreis für die Messung des Isolationswiderstands



Prüfstromkreis für die Messung des Isolationswiderstands

Die Prüfung des Isolationswiderstands wird mit Gleichspannung an einem stromfreien System durchgeführt, wobei der Widerstand über dem gesetzten Mindestgrenzwert liegen muss, wie er in den entsprechenden Normen und Bestimmungen festgesetzt ist. Grenzwerte für elektrische Anlagen gemäß IEC 60364-6:

Nennspannung des Stromkreises (V)	DC-Prüfspannung (V)	Isolationswiderstand (MΩ)
Niederspannungs-Schalterboard (sekundär) oder Niederspannungs-Schalterboard (primär)	250	≥0,5
bis 500 V inkl. Niederspannungs-Schalterboard (primär)	500	≥1,0
darüber	1.000	≥1,0

METREL-Hinweis:

Das Eurotest XD verfügt über die "ISO-Gesamt" Prüfung, die eine Isolationsprüfung zwischen allen Leitungen ermöglicht (L-N, L-PE, N-PE oder L1-L2, L1-L3 und L2-L3). Diese Funktion ist bei Messungen an Steckdosen sehr zeitsparend.

Durchgangsprüfung der Schutzleiter und Potentialausgleichs

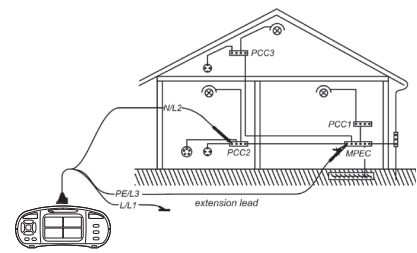
Der Zweck der Durchgangsmessung ist es, den Durchgang von Schutzleitern sowie der Haupt- und Ersatz-Potentialausgleichsleiter zu messen. Die Prüfung wird mithilfe eines Messgeräts durchgeführt, mit dem eine lastfreie Spannung von 4 bis 24 V (DC oder AC) und einem Mindeststrom von 200 mA erzeugt werden kann.

Die Durchgangsprüfung ist in der Norm EN 61557-4 geregelt.

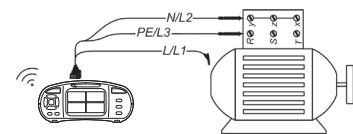
Der gemessene Widerstand muss unterhalb des Schwellenwerts liegen. Dieser ist in der für die Anlage gültigen Norm aufgeführt (üblich 2 Ω). Da der Widerstand sehr gering ist, muss der Widerstand der Prüfleitungen kompensiert werden, insbesondere wenn sehr lange Prüfleitungen verwendet werden.

METREL-Hinweis:

Die Messgeräte EurotestXD und EurotestXC können eine N - PE-Schleifenprüfung zwischen N- und PE-Prüfanschlüssen des Messgeräts durchführen. So können Prüfungen mithilfe des Prüfkabels an Steckdosen durchgeführt werden.



Prüfstromkreis für eine Durchgangsmessung R200 mA



Prüfstromkreis für die fortlaufende Widerstandsmessung

Prüfung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD)

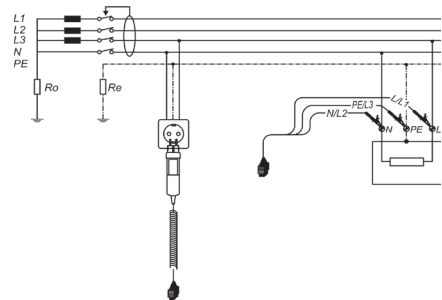
RCDs werden zum Schutz vor gefährlichen Spannungen und Fehlerströmen eingesetzt. Zur Prüfung von RCDs und RCD-geschützten Anlagen sind verschiedene Prüfungen und Messungen erforderlich. Die Messungen beruhen auf der Norm EN 61557-6.

Die RCD-Prüfung besteht aus:

- Prüfung der Wirkung und des korrekten Betriebs der RCDs;
- Prüfung des Auslösestroms bzw. der Auslösezeit;
- Überprüfung auf Ableitströme.

Folgende RCD-Prüfungen sind durchführbar:

- Kontaktspannung,
- Auslösezeit,
- Auslösestrom,
- RCD-Autotest



Schaltung für die RCD-Prüfung

METREL-Hinweis:

Die METREL-Prüfgeräte verfügen über die Funktion "RCD AUTO", die eine RCD-Prüfung bei sowohl 0° als auch 180° mit den Strom-Faktoren x1/2, x1 und x5 durchführt. Mit dieser Funktion können alle relevanten RCD-Prüfungen in einem Schritt durchgeführt werden. Dies vereinfacht den Vorgang und spart zudem Zeit.

RCD-Auswahltabelle nach Empfindlichkeit:

	Typ AC	Typ A	Typ B
	•	•	•
	Keine Reaktion	•	•
	Keine Reaktion	Keine Reaktion	•

Leitungsimpedanz

Die Leitungsimpedanz wird in der Schleife zwischen Netzspannungsquelle und Leitung gemessen (zwischen Leitung und Nulleitern bzw. zwischen den Leitungen in einem Dreiphasensystem). Diese Prüfung ist in der Norm EN 61557-3 geregelt.

Die Prüfung der Leitungsimpedanz besteht aus:

- der Funktionsprüfung der installierten Überspannungsschutzvorrichtungen;
- Prüfung der internen Impedanz bei Nutzung als Spannungsversorgung.

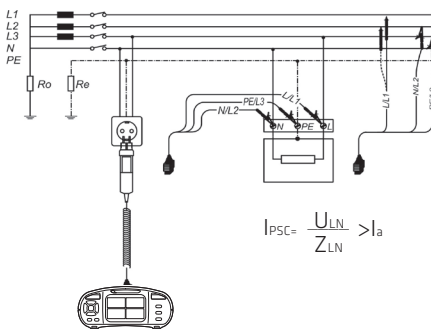
Die Schleife Leitung-Null besteht aus:

- Sekundärimpedanz des Leistungstransformators ZT,
- ZL (Phase von Quelle bis Fehler),
- ZN (Nulleiter von Quelle bis Fehler).

Die Impedanz zwischen Phase bis Null ist die Summe der Impedanzen und Widerständen der Phase-Nulleiter-Schleife. Im Dreiphasensystem liegen drei Phasen-Nulleiter-Impedanzen vor (ZL1-N, ZL2-N, ZL3-N).

$$ZLN = ZL + ZN + ZTLN$$

Der unbeeinflusste Kurzschlussstrom IPSC wird folgendermaßen definiert:



Schaltung für die Messung der Leitungsimpedanz

Der Wert für IPSC muss höher liegen als der Strom für die nominelle Trennzeit des Überstromtrenngeräts. Der Impedanzwert Phase - Nulleiter (oder Phase - Phase) muss ausreichend gering sein bzw. der unbeeinflusste Kurzschlussstrom groß genug, dass das verwendete Schutzgerät die Kurzschlusschleife in dem vorgeschriebenen Zeitintervall trennt.

METREL-Hinweis:

Anlagenprüfgeräte von METREL verfügen über integrierte Tafeln mit Sicherungs- und RCD-Parametern. Bei der Leitungsprüfung vergleicht das Gerät den Messwert automatisch mit den laut Norm EN 61557 vorgeschriebenen Höchstwerten und gibt entweder das Symbol PASS oder FAIL auf dem Bildschirm aus, um dem Benutzer anzuzeigen, ob das Ergebnis innerhalb der erforderlichen Grenzwerte liegt.

Fehlerschleifenimpedanz

Die Fehlerschleife ist eine Schleife, zu der die Spannungsquelle, die Verdrahtung und der PE-Rückleiter zur Spannungsquelle gehören. Diese Messung ist in der Norm EN 61557-3 geregelt.

Die Prüfung der Schleifenimpedanz besteht aus:

- Prüfung der Funktionstüchtigkeit der Überspannungsschutzeinrichtungen und/oder Reststrom-Trenngeräte;
- Prüfung von Fehlerschleifenimpedanzen, unbeeinflusster Fehlerströme und Fehlerspannungswerte.

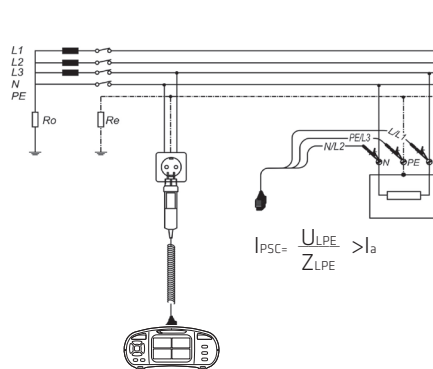
In TN-Systemen besteht die Fehlerschleife ZL-PE aus:

- ZT (Sekundärimpedanz des Leistungstransformators);
- ZL (Phase von Quelle bis Fehler);
- RPE (PE / PEN-Leitung von Fehler bis Quelle).

Die Fehlerschleifenimpedanz ist die Summe der Impedanzen und Widerständen der Fehlerschleife.

$$ZLPE = ZL + RPE + ZT$$

Der unbeeinflusste Fehlerstrom IPSC wird folgendermaßen definiert:



Schaltung für die Messung der Fehlerschleifenimpedanz

METREL-Hinweis:

Anlagenprüfgeräte von METREL verfügen über integrierte Tafeln mit Sicherungs- und RCD-Parameter. Bei der Schleifenprüfung vergleicht das Gerät den Messwert automatisch mit den laut Norm EN 61557 vorgeschriebenen Höchstwerten und gibt entweder das Symbol PASS oder FAIL auf dem Bildschirm aus, um dem Benutzer anzuzeigen, ob das Ergebnis innerhalb der erforderlichen Grenzwerte liegt.

Erdungswiderstand

Die Prüfung des Erdungswiderstands wird an TN-, TT- und IT-Systemen durchgeführt, um sicherzustellen, dass der Widerstand der Erdelektrode ausreichend gering ist, dass im Falle eines Fehlers keine gefährliche Spannung an den Anlagenteilen oder Geräten mit Verbindung zur Erde vorliegt.

Diese Messung erfolgt gemäß der Norm EN 61557-6.

Die Prüfung des Erdungswiderstands besteht aus:

- Prüfung, ob die Erdung exponierter leitender Teile sicherstellt, dass deren Spannung bei Fehlern unterhalb eines gefährlichen Niveaus verbleibt.

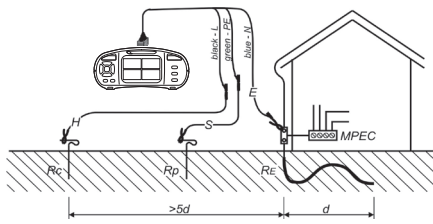
In TN-Installationen wird die Erdung an der Quelle und/oder den Verteilungspunkten vorgenommen. Daher sind die Erdungswiderstände im Allgemeinen sehr gering (geringer als 1Ω).

TT-Installationen haben Ihre eigene Haupterdung. Die Widerstände sind im Allgemeinen größer als in TN-Systemen (zwischen einigen Ω bis zu mehreren Hundert Ω). Deshalb können gefährliche Fehlerströme und Ableitströme bei relativ geringen Fehlerströmen auftreten. Aufgrund dieser Tatsache verfügen TT-Systeme im Allgemeinen über eine zusätzliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD).

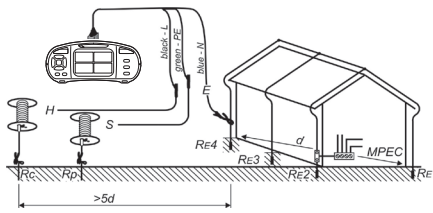
Folgende Methoden zur Messung des Erdungswiderstands sind möglich:

- Standard-3-Draht-Methode (4-Draht-Methode) für Standardmessungen des Widerstands zur Erde;
- Dreidrahtmethode (Vierdrahtmethode) mit einer Zange zur Messung des Widerstands zur Erde einzelner Erdungsstäbe;
- Die Zweizangenmethode zur Messung des Widerstands zur Erde einzelner Erdungsstäbe (in Stadtgebieten laut IEC 60364-6 empfohlen);
- Spezifischer Erdwiderstand (zur Messung genauerer Ergebnisse bei der Berechnung von Erdungssystemen, z.B. für Hochspannungsmasten, große Industriewerke, Blitzableiter).

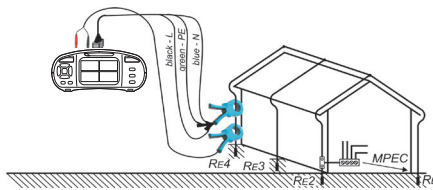
Anschlussdiagramme:



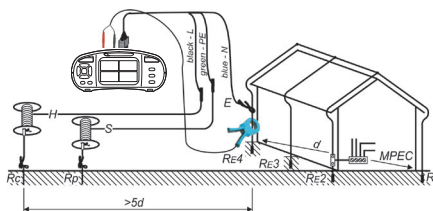
Schaltplan für Dreileitermessung



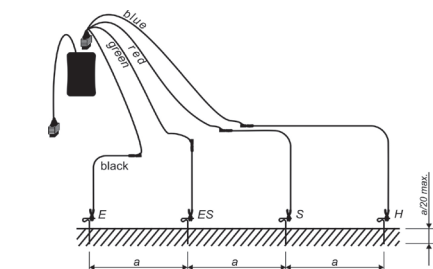
Schaltplan für Dreileitermessung



Schaltplan für Zweizangenmessung



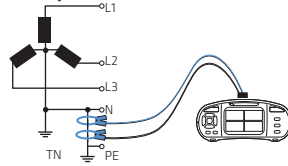
Schaltplan für Einzangenmessung



Schaltplan für die Messung des spezifischen Erdwiderstands
Empfohlene Methoden für die Messung des

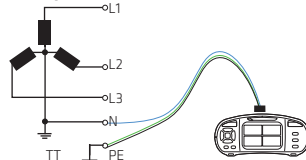
Erdungswiderstands:

TN-System



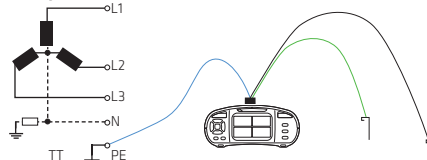
Zweizangenmethode (Zangen um N/PE-Leiter).

TT-System



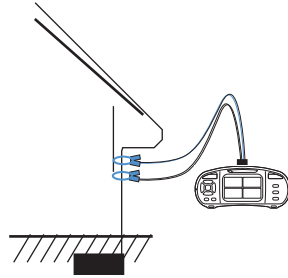
Zweileitermethode (Prüfung zwischen N und PE)

IT-System



Dreileitermethode (Prüfleiter an Hilfsleiter in Dreieck-Schaltung)

Blitzableiter



Zweizangenmethode

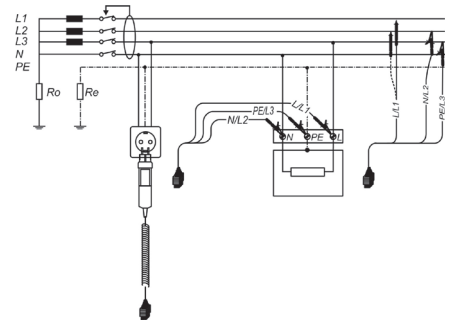
Grenzwerte:

- 2 Ω - über Erde,
- 10 Ω - komplettes System,
- 20 Ω - einzelne Elektrode oder 8% des spezifischen Erdwiderstands.

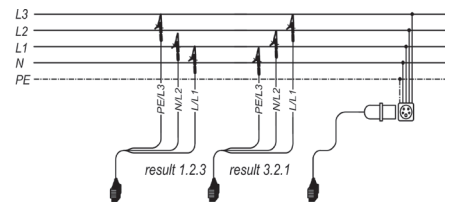
Phasenfolge, Spannung und Frequenz

Die Prüfung der Phasenfolge wird verwendet zur Bestimmung der Folge der Leiterspannungen in Dreiphasensystemen. Diese Angabe definiert die Drehrichtung der Motoren und Generatoren.

Die Messung der Phasenfolge erfolgt gemäß der Norm EN 61557-7.



Schaltung für Spannungsmessungen



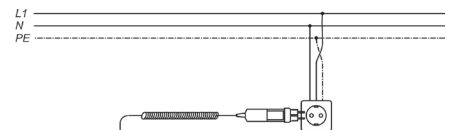
Schaltung für Spannungsmessungen, Frequenz und Phasenfolge

METREL-Hinweis:

Die Messgeräte von METREL verfügen über einen Echtzeit-Spannungsmonitor, der in allen Funktionen die Spannungen zwischen L und PE, L und N sowie N und PE (Einphasensystem) bzw. zwischen L1 und L2, L2 und L3 sowie L1 und L3 (Dreiphasensystem) anzeigt. So können falsche Anschlüsse, getrennte Verbindungen und falsche Spannungswerte schnell erkannt werden.

PE-Prüfanschluss

Gefährliche Spannungen am PE-Leiter oder anderen zugänglichen Metallteilen können zu hoch gefährlichen Situationen führen. Die Ursache hierfür ist häufig eine falsche Verdrahtung. Die Messgeräte von Metrel sind mit einer berührbaren PE-Elektrode (Taste TEST) ausgestattet. Wenn Sie die Taste TEST drücken, wird in allen Funktionen, für die Netzspannung erforderlich ist, eine automatische Prüfung der Phasenspannung am PE-Schutzleiter durchgeführt.



Beispiel für die Anwendung des PE-Prüfanschlusses

Überspannungskategorie

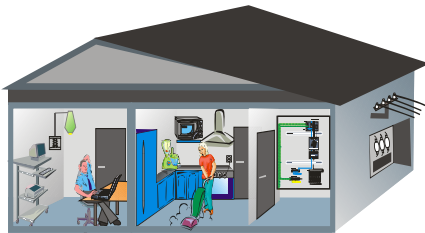
Die Überspannungskategorie spezifiziert die höchstmögliche Netzspannung (oder Belastung durch Blitzschlag, Kurzschluss durch falsche Verwendung usw.), die das Messgerät für Prüfobjekt und Benutzer gefahrenfrei aushält. In der Norm sind vier Überspannungskategorien festgelegt. Die Überspannungskategorie hat Auswirkungen auf die Größenwahl der Komponenten (Luftspalt beachten). Je höher die Kategorie ist, desto größer ist der Abstand zur Stromquelle.

CAT I - elektronische Geräte, Signalebene.

CAT II - Haushaltsgeräte, tragbare Geräte, Einphasige Lasten, Steckdosen, (>10 m von CAT III; >20 m von CAT IV).

CAT III - Dreiphasen-Verteilersysteme, Blitzableitersysteme in großen Gebäuden, Verteilermodule.

CAT IV - Dreiphasen-Systeme von Kraftwerken, Stromzähler, Außenanlagen und Versorgungseingangsanschlüsse.



CAT I | CAT II | CAT III | CAT IV

AUTO SEQUENCE®

Diese Funktion ist ein von Metrel patentiertes Prüfverfahren, das es dem Benutzer erlaubt, eine Serie an Anlagenprüfungen durch einmaliges Drücken der Taste TEST durchzuführen. Die Ergebnisse der einzelnen Prüfungen werden automatisch mit den voreingestellten Grenzwerten verglichen und PASS/FAIL-Meldungen werden ausgegeben.

AUTO SEQUENCE® ermöglicht Ihnen eine effiziente, schnelle und leichte Anlagenprüfung und obendrein absolute Sicherheit für den Bediener durch die automatische Erfassung von möglichen irregulären Installationsbedingungen.

Die endgültige Anzahl von Prüffolgen ist bereits im Messgerät gespeichert. Darüber hinaus kann der Benutzer eigene Prüfsequenzen programmieren und speichern.

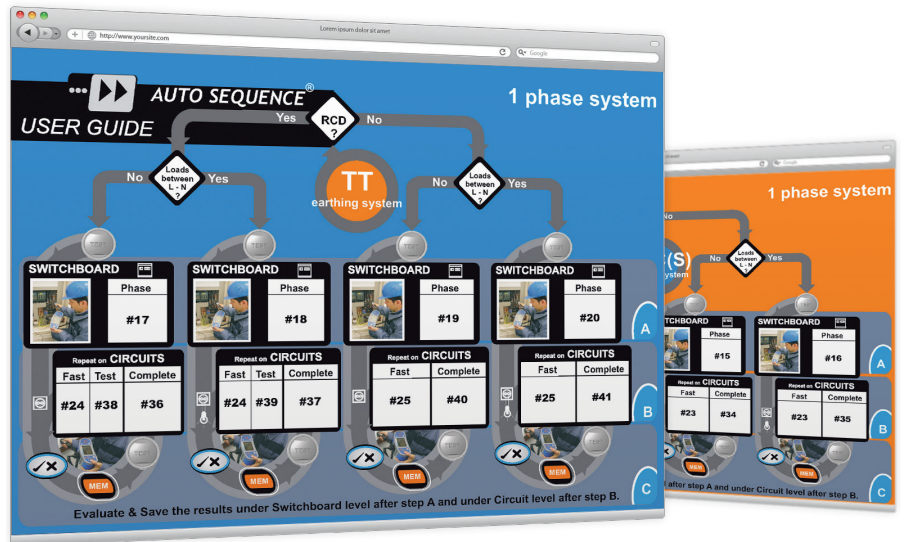
Der Benutzer kann das geeignete, vorab programmierte AUTO SEQUENCE®-Verfahren nach den folgenden Faktoren auswählen:

- Teil der zu prüfenden Installation;
- implementiertes Erdungssystem (TN, TT oder IT);

- Anlage einphasig oder dreiphasig;
 - RCD in der Anlage vorhanden.
- Um die Auswahl der geeigneten Prüfsequenz zu vereinfachen, wird dem Messgerät ein detailliertes Flussdiagramm beigelegt. Nachdem die AUTO SEQUENCE®-Messung ausgewählt und die Grenzwerte eingestellt wurde, muss der Benutzer nur noch die Taste TEST drücken, und alle vorab definierten Prüfungen werden durchgeführt. Wenn die Prüfsequenz abgeschlossen ist, gibt das

Messgerät eine Gesamtauswertung in Form von PASS / FAIL aus. Alle Ergebnisse können zur späteren Datenprüfung und zur automatischen Berichterstellung mithilfe der PC-Software EuroLink PRO sofort im strukturierten Speicher des Messgeräts gespeichert werden.

Das revolutionäre AUTO SEQUENCE®-Verfahren beschleunigt elektrische Prüfungen um das Fünffache im Vergleich zu konventionellen Methoden.



Leitfaden zur Prüfung von Niederspannungsanlagen: IEC 60364-6

3 Insulation Resistance / Line / Neutral to PE
IEC 60364-6 61.3.3., equipment: IEC 61557-2
Parameters: 500 V DC, 250 V DC for PELVISVEL
Limits on Circuits: R min > 1 MΩ, R min > 0.5 MΩ for PELVISVEL
Floor and wall resistance/impedance R > 50 kΩ (insulation)
Semiconductive coatings 1 MΩ < R < 1 GΩ
Protection against static electricity (EN 61340-5-1)

2 Continuity of PE conductors / conductive parts
IEC 60364-6 61.3.2., equipment: IEC 61557-4
Parameters: 5200 mA both directions, all exposed conductive parts to MPE and in between where distance < 2.5 m
Limits: R ≤ 50V / 200A (where Fuse CDB(air) is 2.0 max. (where RCD built-in))


Earth Electrode / Earth Loop Resistance
IEC 60364-6 61.3.6.3., equipment: IEC 61557-5
Limits: 2.0 ohms ground, 10 Ω whole system, 20 Ω underground per leg, 8% of Specific Earth Resistance
Lightning system & Earth loops - 2 clamps - see each line

Tip A	Tip B	Tip C	Tip D
1 (A)	2 (A)	10 (A)	20 (A)
2 (A)	10 (A)	20 (A)	10 (A)
4 (A)	20 (A)	10 (A)	20 (A)
6 (A)	30 (A)	15 (A)	30 (A)
10 (A)	50 (A)	25 (A)	50 (A)
16 (A)	80 (A)	40 (A)	80 (A)
25 (A)	125 (A)	60 (A)	125 (A)

4 Protection by automatic disconnection of the supply
RCD trip out at different of trip:
RCD: 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Sensitiv: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Selective: 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA, 3000 mA, 5000 mA, 10000 mA

Installationsprüfgeräte

Auswahlguide für Multifunktionsprüfgeräte

MERKMALE	Beschreibung	MI 3155 EurotestXD NEU
		
ISOLATION	Isolationswiderstand	•
	Prüfspannung (VDC)	50 ... 2500
	Autotest Isolation L-PE, N-PE, L-N	•
	Diagnoseprüfung (Berechnung von PI und DAR)	•
DURCHGANGS- UND NIEDEROHMMESSUNG	Durchgang der Schutzleiter mit automatischem Polaritätswechsel, Prüfstrom 200 mA	•
	Niederohmmessung (fortlaufende Messung), Prüfstrom 7 mA	•
LEITUNGS- / SCHLEIFEN IMPEDANZ	Leitungsimpedanz mit Ipsc-Berechnung	•
	4-Leiter Netz-Impedanzmessung mit Ipsc Berechnung	•
	Schleifenimpedanz mit Ipsc-Berechnung	•
	4-Leiter Schleifenimpedanzmessung mit Ipsc Berechnung	•
	RCD-Auslöseimpedanz	•
	Integrierte Sicherungstabellen für PASS / FAIL-Bewertung	•
RCD PRÜFUNG	Messung der Berührungsspannung ohne RCD-Auslösung	•
	Auslösezeit der RCD	•
	Auslösestrom der RCD mit ansteigendem Prüfstrom	•
	Automatisches Prüfen der RCD	•
	RCD-Typ (allgemein und selektiv)	AC / A / B / F / B+
	MI RCD, EV RCD / PRCD-S, PRCD-K	• / •
SPANNUNG FREQUENZ	Wechselspannungsmessung	•
	Online-Spannungsmonitor	•
	Frequenzmessung	•
PHASENFOLGE	L1 - L2 - L3	•
ERDUNGSMESSUNGEN	Erdungswiderstand, 3-(4-)Leitermethode	•
	Erdungswiderstand, 3-(4-)Leitermethode mit zusätzlicher Stromzange	Option
	Messung des Erdungswiderstands mit 2 Stromzangen	Option
	Spezifischer Erdungswiderstand	Option
AUTOSEQUENZ	Programmierbare AUTO SEQUENCES	•
	Vorprogrammierte AUTO SEQUENCES	•
	Vordefinierte Schnelltests AUTO TESTs	•
SONSTIGE MESSUNGEN	TRMS-Wert des Leck- / Laststroms	Option
	Messung der Beleuchtungsstärke	Option
	Varistorprüfung	•
	Sicherungs- und Leitungssuchgerät (Linetracer)	•
	Hochauflösende Schleifenimpedanz (mΩ)	Option
	Ladesäulen-Prüf-Adapter (EVSE)	Option
	Prüfen von Isolationsüberwachungsgeräten (IMD) (IT-Systeme)	•
	Messung des Erstfehler-Ableitstroms (ISFL) (IT-Systeme)	•
SONSTIGE MERKMALE	Bereich der Nennfrequenz	14 ... 500 Hz
	PASS / FAIL-Bewertung der Prüfergebnisse	•
	Unterstützung von IT-Erdungssystemen	•
	Berührungselektrode	•
	HILFE-Menü	•
KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLEN	PS 2 / USB / Bluetooth	• / • / •
	Speicher Menü	•
	Memory /SD card	8 GB
	Farbiger Touchscreen	•
SPEICHER SOFTWARE	P 1101 MESM-Metrel ES Manager PRO Lizenz	•
	A 1522 aMESM (Android App)	Option
	A 1196 EuroLink PRO Plus Lizenz	
	A 1431 EuroLink (Android App)	
ALLGEMEINE DATEN	Schutzkategorie	CAT III / 600 V, CAT IV / 300 V
	IP- Schutzklasse	IP 56
	Batterien	4.4 Ah Li-Ion
	Integriertes Ladegerät	•
	Gewicht (kg)	1.78
	Abmessungen (mm)	252 x 111 x 165

**MI 3152
EurotestXC**

**MI 3102 BT
EurotestXE**

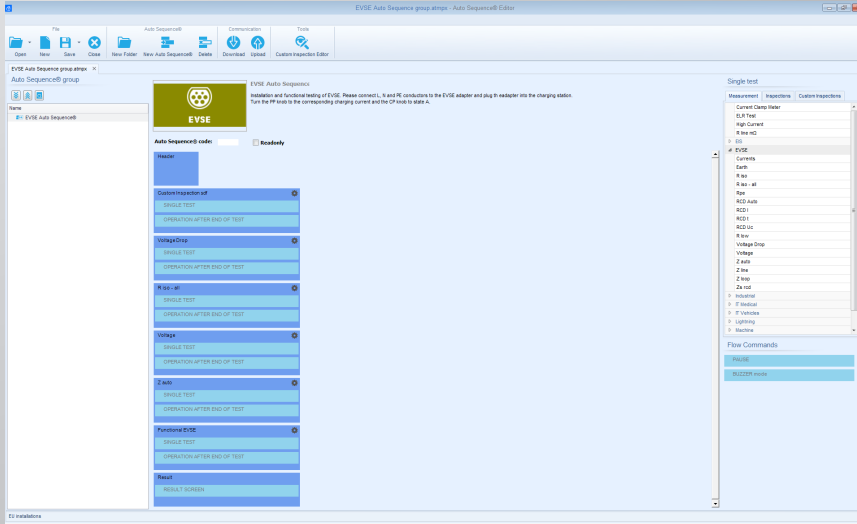
**MI 3125 BT
EurotestCOMBO**



•	•	•
50 ... 1000	50 ... 1000	50 ... 1000
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
AC / A / B / F / B+	AC / A / B / F / B+	AC / A / B / F / B+
• / •	• / •	• / -
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
Option		
Option	Option	
Option		
•		
•		
Option	Option	
Option	Option	
•		
•		
Option		
Option	Option	Option
•	•	
•	•	
14 ... 500 Hz	45 ... 65 Hz	45 ... 65 Hz
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
• / • / •	• / • / •	• / • / •
•		
8 GB	4 / 1800	4 / 1700
•		
•	Option	Option
Option	Option	Option
	Option	Option
	Option	Option
CAT III / 600 V, CAT IV / 300 V	CAT III / 600 V, CAT IV / 300 V	CAT III / 600 V, CAT IV / 300 V
IP 40	IP 40	IP 40
6 x AA	6 x AA	6 x AA
•	•	•
1.37	1.31	1.0
230 x 103 x 115	230 x 103 x 115	140 x 80 x 230

Installationsprüfgeräte Prüfungen per AUTOSEQUENZ

Sicherheit von Elektroinstallationen



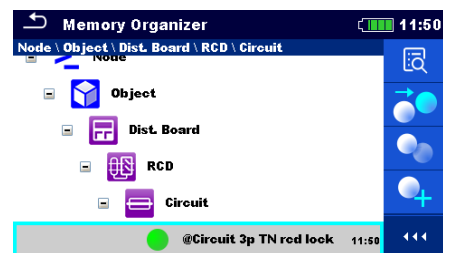
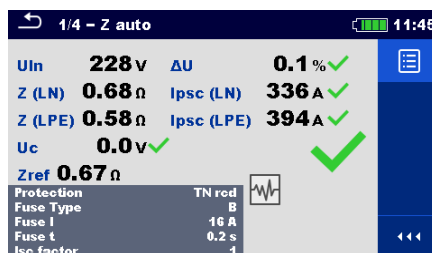
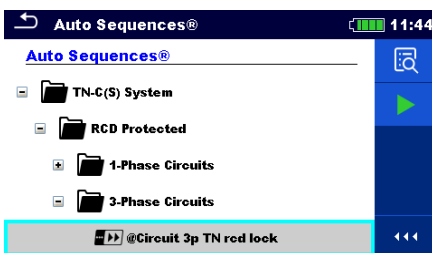
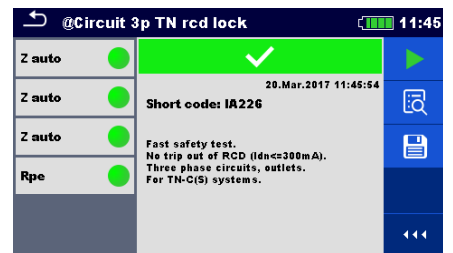
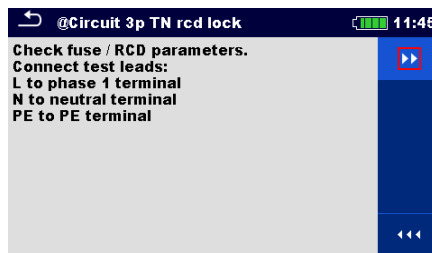
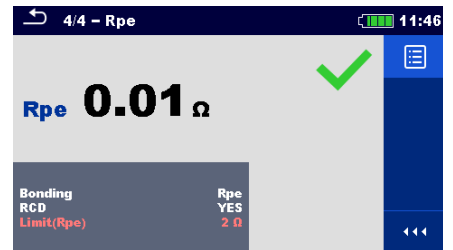
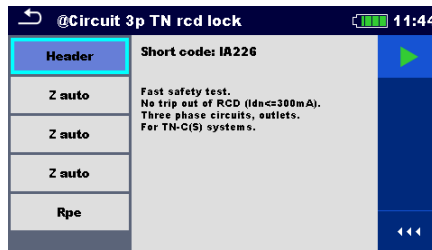
Metrel hat vor Jahrzehnten mit den AUTO SEQUENCE® Prüfungen neue Wege eingeleitet und diese nun noch weiter verbessert. AUTO-SEQUENZEN vereinfachen nicht nur das Messverfahren, sondern minimieren auch Handhabungsfehler. Auf diese Weise können Einzelprüfungen in einer vom Benutzer festgelegten Reihenfolge mit einem Knopfdruck automatisch nacheinander durchgeführt werden. Abhängig vom Prüfgerät können Autosequenzen in der MESM - PC SW editiert, hoch- oder heruntergeladen werden, wodurch ein teilen der Daten möglich ist.

AUTO-SEQUENZEN können in der PC SW MESM vorbereitet und auf das Prüfgerät geladen werden. Das Gerät führt jedoch nur unterstützte Messungen aus.

Unterstützte Prüfgeräte sind:

- MI 3155 EurotestXD
- MI 3152 EurotestXC (kein AUTO SEQUENCE® upload möglich)
- MI 3125 BT EurotestCOMBO
- MI 3280 Digital Transformer Analyser
- MI 3290 Earth Analyser
- MI 3309 BT Delta GT
- MI 3360 OmegaGT XA
- MI 3394 CE MultiTesterXA

AUTO-SEQUENZEN können unabhängig voneinander oder durch eine vorbereitete Struktur im Speicher ablaufen.



Installationsprüfgeräte MI 3155 EurotestXD

MI 3155 EurotestXD ist das neueste Flaggschiff von Metrels fortschrittlichsten Installationsprüfgeräten und ist speziell für Industrieanwendungen ausgelegt. Das ergonomische Design wie auch das intuitive Bedienkonzept, mit seiner einzigartigen Speicherstruktur, bilden den Unterschied zu anderen Geräten. Voll programmierbare AUTO-Sequenzen, und der große farbige Touchscreen machen das Arbeiten schnell und effizient. Das Prüfgerät arbeitet nach den gängigen Prüfstandards, bietet aber auch eine Isolationsprüfung mit bis zu 1000V DC, die Messung der Entladezeit und eine extrem schnelle Impedanzprüfung. Ergänzend zu den Messungen können nun Sicht- und Funktionsprüfungen im EurotestXD ausgefüllt werden



NEU

Sicherheit von Elektroinstallationen

MESSFUNKTIONEN

- Durchgang der Schutzleiter mit 200 mA DC Prüfstrom und Polaritätswechsel;
- PE-Durchgangsprüfung mit 7 mA Strom ohne RCD-Auslösung;
- RCD-Prüfung (allgemein und selektiv, Typ AC, A, F, B, B+, MI RCD, EV RCD, PRCD, PRCD-K, PRCD-S);
- Leistungs- und THD-Messung (bis zur 12. Harmonischen);
- PE-Widerstandsmessung über 3-Leiter bei Netzspannung (RPE-Funktion);
- Isolations-Autotest zwischen allen Leitern L-N, N-PE und L-PE (R ISO ALL-Funktion);
- 4-Leiter-Widerstandsmessung;
- TRMS-Leck- und Lastströme (Option);
- Isolationswiderstand von 50V DC bis 2500 V DC sowie PI, DAR-Berechnung;
- Varistortest;
- 2- und 3-Leiter-Schleifenimpedanz (L-PE) Messung ohne RCD-Auslösung;
- Berührungsspannungsmessung mit externer P / S-Sonde;
- 2-Leiter- und 3-Leiter-Leitungsimpedanz (L-L, L-N) Messung;
- 1-phasige / 3-phasige TRMS-Spannung und Frequenzmessungen;
- Line-, Loop- und RCD-Messungen im Frequenzbereich 16 ... 400 Hz;
- Phasenfolge;
- Vierdraht-Impedanzmessung an Transformatoren;
- Hochgenaue Kurzschlussstrombewertung mit

- berechnetem Hotfaktor;
- Erdungswiderstand (3-Draht und 2-Zangen Methode);
- Spezifischer Erdwiderstand über Ro-Adapter (Optional);
- Erster Fehlerleckstrom (ISFL);
- Prüfung von Isolationsüberwachungsgeräten (IMDs);
- Messung der Entladezeit;
- Messung der Beleuchtungsstärke (Optional);
- hoch auflösende Schleifenimpedanz (mΩ) (Option);
- Ladesäulenprüfung (EVSE) über Adapter
- Seitungssucher optional;
- QR- und / oder Barcode-Scanner-Unterstützung (Option).

HAUPTMERKMALE

- Programmierbare AUTO-Sequenzen.
- Vordefiniertes Profil abhängige AUTO-SEQUENZEN.
- Vordefinierte automatische Prüfungen:
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).
- Funktionsprüfungen.
- Sichtprüfungen.
- Einbau von benutzerdefinierten Sicht- und Funktionsprüfungen in AUTOSEQUENZEN möglich.
- EVSE AUTOSEQUENZEN und Funktionsprüfungen.

- Sicht- und Funktionsprüfungen an Maschinen.
- Integrierte Hilfebildschirme.
- Eingebaute Sicherungstabellen zur automatischen Auswertung des Leitungs-/ Schleifen-Impedanz-Ergebnisses.
- Überwachung aller 3 Spannungen in Echtzeit.
- Automatische Polaritätsumkehr bei Durchgangsprüfung.
- Automatisiertes RCD-Prüfverfahren (RCD AUTO).
- Automatisches Impedanztestverfahren (Z AUTO).
- Messfunktions-Filterung je nach ausgewählter Bereichsgruppe.
- Standardmäßig eingebautes Ladegerät sowie wiederaufladbare Akkus im Standardzubehör.
- BT-Kommunikation mit PC, Android-Tablet und Smartphones.
- PC SW Metrel ES-Manager PRO Lizenz (P 1101) ermöglicht Struktur-, AUTO SEQUENZ- und Berichtserstellung sowie Daten-Up/ Download.
- Optionale aMESM Android App Lizenz (A 1522) ermöglicht Struktur und Berichterstellung, Daten Up/Download.

TECHNISCHE DATEN

Funktion		Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
DURCHGANG	Prüfstrom 7mA 2-Leiter	0.00 Ω ... 19.99 Ω 20.0 Ω ... 1999 Ω	0.1 Ω 1 Ω	±(5 % des Ablesewerts. + 3 Digits)
	Prüfstrom 200 mA 2-Leiter, 4-Leiter	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 % des Ablesewerts. + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts.) ±(5 % des Ablesewerts.)
ISOLATION	R iso, R iso all ¹ Prüfspannung 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 0.1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts. + 3 Digits) ±(10 % des Ablesewerts.) ±(20 % des Ablesewerts.)
	R iso, R iso all ¹ Prüfspannung 50/100/250V	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 % des Ablesewerts. + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts.) ±(10 % des Ablesewerts.)
	R iso, R iso all ¹ Prüfspannung 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 % des Ablesewerts. + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts.) ±(10 % des Ablesewerts.) ±(10 % des Ablesewerts.)
	DAR, PI	0.01 ... 9.99 10.0 ... 100.0	0.01 0.1	±(5 % des Ablesewerts. + 2 Digits) ±(5 % des Ablesewerts.)
	Varistor test AC, DC ²	0 V ... 1000 V (DC) 0 V ... 625 V (AC)	1 V	±(3 % des Ablesewerts. + 3 Digits)
	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 ... max. time	0.1 ms	±1 ms ±3 ms
RCD I Rampe		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
IMPEDANZ	Zline (L-L, L-N), Ipsc, Zline 4-Leiter 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 % des Ablesewerts. + 5 Digits) ±(10 % des Ablesewerts.)
	Zloop (L-PE), IpfC, Zloop 4-Leiter 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 % des Ablesewerts. + 5 Digits) ±(10 % des Ablesewerts.)
	Zs RCD ⁴	0 ... 550 V	1 V	±(2 % des Ablesewerts. + 2 Digits)
	Frequenz	0.00 Hz ... 9.99 Hz 10.0 Hz ... 499.9 Hz	0.01 Hz 0.1 Hz	±(0.2 % des Ablesewerts. + 1 Digits)
STROM	TRMS, AC mit A 1018, Messbereich bis 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 % des Ablesewerts. + 5 Digits) ±(3 % des Ablesewerts. + 3 Digits) ±(3 % des Ablesewerts.)
	TRMS, AC mit A 1019, Messbereich bis 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	Indikativ ±(5 % des Ablesewerts.) ±(3 % des Ablesewerts.)
	TRMS, AC/DC mit A 1391, Messbereich bis 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 % des Ablesewerts. + 3 Digits) ±(3 % des Ablesewerts.) ±(3 % des Ablesewerts.)
	TRMS, AC/DC mit A 1391, Messbereich bis 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	Indikativ Indikativ ±(3 % des Ablesewerts. + 5 Digits)
ERDUNGSWIDERSTAND	3 Leiter 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 % des Ablesewerts. + 5 Digits)
	2 Zangen	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 % des Ablesewerts. + 10 Digits) ±(20 % des Ablesewerts.) ±(30 % des Ablesewerts.)
	Spezifischer Erdwiderstand	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 % des Ablesewerts.) for Re 1 Ω ... 1999kΩ ±(10 % des Ablesewerts.) for Re 2 kΩ ... 19.99kΩ ±(20 % des Ablesewerts.) for Re > 20 kΩ
LEISTUNG	Leistung (P, S, Q)	0.00 W (VA, Var) ... 99.9 kW (kVA, kVar)		
	Power factor	-1.00 ... 1.00		
	Spannung THD	0.1 % ... 99.9 %		
HARMONISCHE	Spannung Harmonische	0.1 V ... 500 V		
	Spannung THD	0.1 % ... 99.9 %		
	Strom Harmonische und Strom THD	0.00 A ... 199.9 A		

Funktion		Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
ERSTFEHLERABLEITSTROM (ISFL)	I_{sc1}, I_{sc2}	0.0 mA ... 19.9 mA	0.1 mA	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts. } + 3 \text{ Digits})$
IMD TEST	Schwellenwert Isolationswiderstand	5 ... 640 k Ω	5 k Ω	Indikative Werte, bis zu 128 Schritten
LICHTSTÄRKE	Type 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	$\pm(5\% \text{ of r. } + 2 \text{ digits})$ $\pm(5\% \text{ of r.})$
	Type 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	$\pm(10\% \text{ of r. } + 3 \text{ digits})$ $\pm(10\% \text{ of r.})$
ENTLADEZEIT	Entladezeit	0.0 s ... 10.0 s	0.1 s	$\pm(5\% \text{ of r. } + 2 \text{ digits})$
	Peak Spannung	0 V ... 550 V	1 V	$\pm(5\% \text{ of r. } + 3 \text{ digits})$
ALLGEMEIN	Spannungsversorgung	7.2 V (4400 mAh Li-Ion Batterie)		
	Überspannungskategorie	600 V CAT III; 300 V CAT IV		
	Schutzklasse	double insulation		
	COM Port	BT, USB, RS232		
	Gewicht	1.78 kg		
	Größe (B x H x T)	252 x 111 x 165 mm		

¹ Prüfstrom 1 mA ... 3 mA

² Schwellenwert Strom 1 mA

³ $I_{test} = 20 \text{ A @ } 230 \text{ V; } 16 \dots 400 \text{ Hz}$

⁴ $I_{test \text{ MAX}} = 0.5 \times I_{dN}$

⁵ $U_{oc} < 30 \text{ V}_{AC}, I_{sc} < 30 \text{ mA}, f = 15 \text{ Hz}$

STANDARDS

Funktionalität:

- EN 61557;
- DIN 5032

Zusätzliche Referenznormen für Prüfungen:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV):

- IEC/EN 61326-1

Sicherheit:

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

STANDARD SET

MI 3155 ST

- Prüfgerät MI 3155 EurotestXD
- 4400 mAh Akku
- Netzteiladapter 12V / 1,3 A Wandhalterung SA115K-12G ONTOP
- Commander-Stecker, 1,5 m
- 4-Leiter Messleitung, 1,5 m
- 3-Leiter Messleitung, 1,5 m
- 2-Leiter Messleitung, 2,5 kV, 1,5 m
- 4 Prüfspitzen (schwarz, blau, grün, rot)
- 6 Krokodilklemmen, (schwarz - 2 Stück, blau - 1 Stück, grün - 1 Stück, rot - 2 Stück)
- Erdungsset 20 m
- USB-Kabel
- Weiche Tragetasche
- Weicher Nackenriemen

ANWENDUNGEN

- Testen von TT-, TN- und IT-Systemen;
- Testen von ein- und mehrphasigen Systemen;
- Erst- und Wiederholungsprüfungen von Haus- und Industrieanlagen;
- Niederspannungs-Installationsprüfungen;
- Instandhaltung;
- Blitzschutzanlagen;
- Prüfung an Hoch- und Niederfrequenzanlagen (Industrie, Flugzeug, Eisenbahn, Bergbau, Chemie, Fähre, Boote);
- Baustellen;
- Mobile NS-Generatoreinheiten;
- Prüfung von Maschinen und Schaltanlagen;
- Medizinische Installationstests;
- Feuerwehr, Rettungswagen, Militär- und Polizeifahrzeuge;
- Mobile Video / Audio, Konzertsäle, Messen, Spielplätze;
- Testen von Ladesäulen (EVSE);
- Beobachtung von Isolationstrends.

- Metrel ES Manager PRO (P 1101) *

- Kurzanleitung
- Bedienungsanleitung (CD)
- Anleitung zum Testen und Prüfen von Niederspannung Installationen (CD)
- Kalibrierungszertifikat

MI 3155 EU

- MI 3155 ST
- 8800 mAh Akku statt 4400 mAh Akku
- Stromzange A 1018 (Niedriger Strombereich, Leckstrom)
- Stromzange A 1019
- Metrel ES Manager PRO (P 1101) *

* Metrel ES Manager kann kostenlos heruntergeladen werden unter: <http://www.metrel.de/download-center.html>



Picture of MI 3155 EU

Installationsprüfgeräte MI 3152 EurotestXC

NEU

Sicherheit von Elektroinstallationen



MI 3152 EurotestXC ist ein Messgerät der neuen Generation von Metrel's multifunktionalen Messgeräten. Die bereits bekannten Funktionen, wie komplette Installation Sicherheitsprüfung nach IEC / EN 61557 und AUTO SEQUENZ Prüfung von TN, TT und IT Erdungssystemen werden durch eine komplett neue Benutzeroberfläche auf Basis eines großen Farb-Touchscreen-Displays gesteuert. Eine breite Palette von Funktionen angefangen von der Online-Spannungsüberwachung, Drehfeldprüfung, Erdungswiderstandsmessung, Beleuchtungsmessung, TRMS Strommessung, RCD-Prüfungen, Leitungs- und Schleifenimpedanz Messungen, Erdungswiderstandsmessungen, ISFL-Messungen bis hin zu IMD-Prüfungen.

MESSFUNKTIONEN

- Isolationswiderstand mit Gleichspannung von 50 V bis 1000 V;
- Durchgang von PE-Leitern mit Polaritätsänderung, Prüfstrom 200 mA;
- Durchgang von PE-Leitern mit Prüfstrom von 7mA (fortlaufende Messung) ohne RCD-Auslösung;
- Leitungsimpedanz / Schleifenimpedanz;
- Schleifenimpedanz ohne RCD Auslösung;
- Spannung (Effektivwert) und Frequenz;
- Phasenfolge;
- Leistung und Oberschwingungen;
- RCD-Prüfung (allgemein und selektiv, Typen AC, A, F, B, B+);
- Erdungswiderstand (Dreileitermethode, Einzangenmethode, Zweizangenmethode);
- Spezifischer Erdungswiderstand mit Ro-Adapter (optional);
- Effektivwert Leck- und Lastströme; (optional);
- Erstfehler-Ableitstroms (ISFL);
- Prüfung der Isolationswächter (IMD);
- Beleuchtungsstärke (optional).
- Hochauflösende Schleifenimpedanzmessung über Adapter (mΩ).

HAUPTMERKMALE

- Vordefinierte Mini- *AUTO SEQUENCE*® s:
 - 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).
- Integrierte Hilfe-Bildschirme: für eine Unterstützung vor Ort.
- Integrierte Sicherungskennlinien: für eine automatische Bewertung der Leitungs- / Schleifenimpedanzergebnissen.
- Online Überwachung aller
- 3 Spannungen: in Echtzeit.
- PLEASE Everything in Bold.
- Automatische Polaritätsumkehr bei Durchgangsprüfung.
- Automatisches RCD-Prüfverfahren.
- Eingebautes Ladegerät und Akkus als Standardzubehör.
- Bluetooth-Kommunikation zwischen PC oder Android- Endgerät über integriertes Bluetooth-Modul.
- PC Software: Metrel ES Manager (MESM) für die Erstellung von Teststrukturen und Prüfprotokollen sowie Hoch-/Herunterladen von Testergebnissen.
- aMESM APP: Datenverwaltungstool (optional).
- EVSE (Ladesäule) Prüfung und Dokumentation mit optionalem Adapter (A 1532) möglich.
- Optional Leitungssuchgerät (MI 2093 / A 1191) möglich.
- Optional Barcodescanner möglich (AM 1105 A / A 1321).

ANWENDUNGEN

- Erst- und Wiederholungsprüfungen an häuslichen und industriellen Elektroinstallationen.
- Prüfungen an Hoch- und Niederfrequenzanlagen z.B. Tests in Industrienetzen usw.
- Prüfen von Einphasen- und Mehrphasensystemen.
- Prüfen von TT-, TN- und IT-Erdungssystemen.
- Großserienprüfung (Industrie, Flugzeugbau, Eisenbahn, Bergbau, Chemie, Fähren)
- Prüfen von medizinischen Anlagen.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC/EN 61557

Sonstige Bezugsnormen für Prüfungen:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- IEC/EN 61326-1;

Sicherheit:

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

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit		
DURCHGANG	Prüfstrom 7 mA Zweileitermethode	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω 1 Ω ...	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)	
	Prüfstrom 200 mA Zweileitermethode	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 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts)	
ISOLATIONSWIDERSTAND	Prüfspannung 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	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(10 % des Ablesewerts) ±(20 % des Ablesewerts)	
	Prüfspannung 50/500/1000 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	0,01 Ω 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts) ±(10 % des Ablesewerts)	
RCD	RCD Uc	0,00 V ... 19,99 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V	(-0%/±15 %) des Ablesewerts ± 10 Digits (-0%/±15 %) des Ablesewerts	
	RCD (t), RCD I Rampe	0,00 ms ... 40,0 ms 0,0 V ... max. time	0,1 ms	±1 ms ±3 ms	
		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	
IMPEDANZ	Zline 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 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) ±(10 % des Ablesewerts)	
	Zloop L-PE, IpfC	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) ±(10 % des Ablesewerts)	
SPANNUNG	TRMS	0 ... 550 V	1 V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)	
	Frequenz	0,00 Hz ... 9,99 Hz 10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz	±(0,2 % des Ablesewerts + 1 Digits)	
STROM	TRMS, AC mit 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 % des Ablesewerts + 5 Digits) ±(3 % des Ablesewerts) + 3 Digits) ±(3 % des Ablesewerts)	
		TRMS, AC mit 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	indikativ ±(5 % des Ablesewerts) ±(3 % des Ablesewerts)
		TRMS, AC/DC mit A 1391, Bereich = 40 A	0,00 A ... 1,99 A 2,00 A ... 19,99 A 20,0 A ... 39,9 A	0,01 A 0,1 A 0,1 A	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(3 % des Ablesewerts)
	TRMS, AC/DC mit A 1391, Bereich = 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	indikativ ±(3 % des Ablesewerts + 5 Digits)	
	ERDUNGSWIDERSTAND	Dreileitermethode	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 % des Ablesewerts + 5 Digits)
2 Stromzangen	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 % des Ablesewerts + 10 Digits) ±(20 % des Ablesewerts) ±(30 % des Ablesewerts)		
	Spezifischer Erdungswiderstand	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	±(5 % des Abl.) für Re 1 Ω ... 1999kΩ ±(10 % des Abl.) für Re 2 kΩ ... 19,99kΩ ±(20 % des Abl.) für Re > 20 kΩ	
ERSTFEHLERABLEITSTROM		0,0 mA ... 19,9 mA	0,1 mA	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)	
IMD PRÜFUNG	Indikative Schwelle des Isolierwiderstands	5 ... 640 kΩ	5 kΩ	Indikative Werte bis zu 128 Schritten	
BELEUCHTUNGSSTÄRKE	Typ B	0,01 lux ... 19,99 lux 20,0 lux ... 199,9 lux 200 lux ... 1999 lux 2,00 lux ... 19,99 klux	0,01 lux 0,1 lux 1 lux 10 lux	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±(5 % des Ablesewerts)	
		Typ C	0,01 lux ... 19,99 lux 20,0 lux ... 199,9 lux 200 lux ... 1999 lux 2,00 lux ... 19,99 klux	0,01 lux 0,1 lux 1 lux 10 lux	±(10 % des Ablesewerts + 3 Digits) ±(10 % des Ablesewerts)
ALLGEMEINES	Stromversorgung	9 VDC (6x1,5 V Batterie oder Akku, Größe AA)			
	Überspannungskategorie	600 V CAT III; 300 V CAT IV			
	Schutzart	Doppelte Isolierung			
	COM-Port	BT, USB, RS232			
	Gewicht	1,3 kg			
Abmessungen (L x B x H)	230 x 103 x 115 mm				

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3152 ST

- Messgerät EurotestXC
- Commander-Stecker 1,5 Meter
- Prüfleitung, 3 x 1,5 m
- Erdungsset 20 m
- Netzteil + 6 NiMH-Akkus, Typ AA
- Prüfspitzen, 3 Stück (blau, schwarz, grün)
- Krokodilklemmen, 3 Stück (blau, schwarz, grün)
- RS232-PS/2 Kabel
- USB Kabel
- Gepolsterte Tragetasche
- Gepolsterter Nackentragegurt

- Metrel ES Manager PRO (P 1101) *
- Kurzanleitung
- Bedienungsanleitung auf CD
- Handbuch auf CD
- Kalibrierzertifikat

MI 3152 (EU)

- MI 3152 ST
- Stromzange A 1018 (niedriger Bereich, Ableitstromstrom)
- Stromzange A 1019
- Metrel ES Manager PRO (P 1101) *

* Metrel ES Manager kann kostenlos heruntergeladen werden unter: <http://www.metrel.de/download-center.html>



Abbildung MI 3152 ST

Installationsprüfgeräte MI 3102 BT EurotestXE



Das MI 3102 BT EurotestXE ist ein multifunktionales Messgerät, das eine vollständige Reihe von Anlagensicherheitsprüfungen nach der IEC/EN 61557 durchführt. Es unterstützt AUTO SEQUENCE[®]-Prüfungen an TN-, TT- und IT-Erdungssystemen. Mit ihm können Messungen des Erstfehler-Ableitstroms (ISFL) und Prüfungen von Isolationswächtern (IMD) durchgeführt werden. Außerdem ermöglicht das MI 3102 BT EurotestXE das Überwachen der Online-Spannung, das Prüfen der Phasenfolge sowie das Messen des Erdungswiderstands, der Beleuchtungsstärke und des TRMS-Werts für den Strom. Das EurotestXE ist für die PASS / FAIL-Bewertung der Prüfergebnisse mit integrierten Sicherheits- und RCD-Kennlinien ausgestattet. Alle Ergebnisse können schnell auf dem Gerät gespeichert, referenziert und anschließend über die EuroLink PRO-Software (in der Standardausführung enthalten) zur Auswertung und Erstellung von Berichten nach der Prüfung auf den Computer heruntergeladen werden.

MESSFUNKTIONEN

- Isolationswiderstand mit DC-Spannung von 50 V bis 1000 V;
- Durchgang der Schutzleiter mit 200 mA DC-Prüfstrom und Polaritätswechsel;
- Durchgang der Schutzleiter mit 7 mA Prüfstrom ohne RCD-Auslösung;
- Leitungs- / Schleifenimpedanz;
- Schleifenimpedanz mit Blockierung der RCD-Auslösung;
- TRMS-Werte für Spannung und Frequenz;
- Phasenfolge;
- Leistung und Harmonische;
- RCD-Prüfung (allgemein und selektiv, Typ AC, A, F, B, B+);
- Erdungswiderstand (Dreileiter- und Zweizangenmethode);
- Spezifischer Erdungswiderstand mit Ro-Adapter (Option);
- TRMS-Werte der Leck- und Lastströme (Option);
- Erstfehler-Ableitstrom (ISFL);
- Prüfung von Isolationswächtern (IMD);
- Beleuchtung (Option).

HAUPTMERKMALE

- **Vordefinierte Mini- AUTO SEQUENCE[®]-Prüfungen:**
 - 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).

- **Leistungs** messungen und Analyse der Harmonischen.
- **Integrierte Hilfe-Bildschirme** für eine Unterstützung vor Ort.
- **Integrierte Sicherungstabellen** für eine automatische Bewertung der Leitungs- / Schleifenimpedanzergebnisse.
- **Online-Spannungsüberwachung:** überwacht alle drei Spannungen in Echtzeit.
- **Polaritätswechsel:** Automatischer Polaritätswechsel bei der Durchgangsprüfung.
- **Blockierung der RCD-Auslösung:** Schleifenimpedanzprüfung ohne RCD-Auslösung.
- **Integriertes Ladegerät** und Akkus als Standardzubehör.
- **RCD-Auto:** Automatisches RCD-Prüfverfahren.
- **Bluetooth-Kommunikation** mit PC, Android-Tablets und Smartphones über integriertes Bluetooth.
- **PC SW Metrel ES Manager PRO P 1101** für die Erstellung von Teststrukturen und Prüfprotokollen sowie Hoch-/Herunterladen von Testergebnissen.
- **aMESM Android App A 1522** Erstellung von Teststrukturen und Prüfprotokollen sowie Hoch-/Herunterladen von Testergebnissen (Option).
- **PC-Software EuroLink PRO** für den Download von Prüfergebnissen und die Erstellung von Berichten.
- **EuroLink Android APP**, Datenverwaltungstool (Option).

ANWENDUNGEN

- Erst- und Wiederholungsprüfungen an häuslichen und industriellen Elektroinstallationen.
- Prüfungen an Hoch- und Niederfrequenzanlagen z.B. Tests in Industriennetzen usw.
- Prüfen von Einphasen- und Mehrphasensystemen.
- Prüfen von TT-, TN- und IT-Erdungssystemen.
- Großserienprüfung (Industrie, Flugzeugbau, Eisenbahn, Bergbau, Chemie, Fähren)
- Prüfen von medizinischen Anlagen.

STANDARDS

Funktionalität:

- EN 61557; DIN 5032

Sonstige Bezugsnormen für Prüfungen:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326

Sicherheit:

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

TECHNICAL DATA

FUNCTION		Measuring range	Resolution	Accuracy
DURCHGANG	Prüfstrom 7 mA, Zweileitermethode	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,1 Ω	±(3 % des Ablesewerts + 5 Digits)
		20,0 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	
	Prüfstrom 200 mA, Zweileitermethode	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
		20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±(5 % des Ablesewerts)
ISOLATIONSWIDERSTAND	Prüfspannung 50/100/250 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
		20,0 MΩ ... 99,9 MΩ		±(10 % des Ablesewerts)
	Prüfspannung 500/1000 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
		20,0 MΩ ... 99,9 MΩ	0,1 MΩ	±(5 % des Ablesewerts)
RCD	Berührungsspannung	0,00 V ... 19,99 V	0,1 V	(-0 %/±15 %) des Ablesewerts ± 10 Digits
		20,0 V ... 99,9 V		(-0 %/±15 %) des Ablesewerts
	Auslösezeit	0,0 ms ... 40,0 ms	0,1 ms	± 1 ms
		0,0 ms ... max. Zeit		± 3 ms
	Auslösestrom	0,2xIΔN ... 1,1xIΔN (AC)		
		0,2xIΔN ... 1,5xIΔN (A) IΔN ≥ 30 mA	0,05xIΔN	±0,1xIΔN
IMPEDANZ	Leitungsimpedanz L-L, L-N Ipfc	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
		10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	
	Schleifenimpedanz L-PE, Ipfc	100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	±(10 % des Ablesewerts)
		1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	10 Ω	
SPANNUNG	TRMS	0 ... 550 V	1 V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
		0,00 Hz ... 9,99 Hz	0,01 Hz	
	Frequenz	10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,1 Hz	±(0,2 % des Ablesewerts + 1 Digits)
		0,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
STROM	TRMS, AC mit A 1018	100 mA ... 999 mA	1 mA	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
		1,00 A ... 19,99 A	0,01 A	±(3 % des Ablesewerts)
	TRMS, AC mit A 1019	0,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	indikativ
		100 mA ... 999 mA	1 mA	±(5 % des Ablesewerts)
	TRMS, AC/DC mit A 1391, Bereich = 40 A	1,00 A ... 19,99 A	0,01 A	±(3 % des Ablesewerts)
		20,0 A ... 199,9 A	0,1 A	±(3 % des Ablesewerts)
	TRMS, AC/DC mit A 1391, Bereich = 300 A	0,00 A ... 19,99 A	0,01 A	indikativ
		20,0 A ... 39,9 A	0,1 A	±(3 % des Ablesewerts + 5 Digits)
ERDUNGSWIDERSTAND	Dreileitermethode	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
		20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	
	2 Stromzangen	200,0 Ω ... 9999 Ω	1 Ω	
		0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(10 % des Ablesewerts + 10 Digits)
	Spezifischer Erdungswiderstand	20,0 Ω ... 30,0 Ω	0,1 Ω	±(20 % des Ablesewerts)
		30,1 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	±(30 % des Ablesewerts)
BELEUCHTUNGSSTÄRKE	Typ B	0,0 Ωm ... 99,9 Ωm	0,1 Ωm	±(5 % des Abl.) für Re 1 Ω ... 1999 kΩ
		100 Ωm ... 999 Ωm	1 Ωm	±(10 % des Abl.) für Re 2 kΩ ... 19,99 kΩ
	Typ C	1,00 Ωmk ... 9,99 kΩm	0,01 kΩm	±(20 % des Abl.) für Re > 20 kΩ
		10,0 Ωmk ... 99,9 kΩm	0,1 kΩm	
	Typ B	0,01 lux ... 19,99 lux	0,01 lux	±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits)
		20,0 lux ... 199,9 lux	0,1 lux	
	Typ C	200 lux ... 1999 lux	1 lux	±(5 % des Ablesewerts)
		2,00 klux ... 19,99 klux	10 lux	
ALLGEMEIN	Stromversorgung	0,01 lux ... 19,99 lux	0,01 lux	±(10 % des Ablesewerts + 3 Digits)
		20,0 lux ... 199,9 lux	0,1 lux	
	Überspannungskategorie	200 lux ... 1999 lux	1 lux	±(10 % des Ablesewerts)
		2,00 klux ... 19,99 klux	10 lux	
	Schutzklasse	9 VDC (6 x 1,5 V Batterie oder Akku, Größe AA)		
		CAT II / 1000 VDC; CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V		
	COM-Port	doppelte Isolierung		
		BT, USB, RS232		
	Gewicht	BT, USB, RS232		
		1,3 kg		
	Maße (L x H x B)	1,3 kg		
		230 x 103 x 115 mm		

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3102 BT

- Gerät EurotestXE
- Commander-Prüfstecker, 1,5 m
- Prüflleitung, 3 x 1,5 m
- Netzteiladapter + 6 NiMH-Akkus, Größe AA
- A 1196 EuroLink PRO Plus
- P 1101 Metrel ES Manager PRO (optional)
- A 1522 aMESM Android App (optional)
- A 1431 EuroLink Android App (optional)
- Prüfspitze, 3 Stück (blau, schwarz, grün)

- Krokodilklemme, 3 Stück (blau, schwarz, grün)
- RS232 - PS/2-Kabel
- USB-Kabel
- Gepolsterter Nackentragegurt
- Gepolsterte Tragetasche
- Kurzform der Bedienungsanleitung
- Bedienungsanleitung auf CD
- Handbuch auf CD
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3102 BT

Installationsprüfgeräte MI 3125BT EurotestCOMBO



Das MI 3125BT EurotestCOMBO führt alle notwendigen Tests für eine Anlagensicherheitsprüfung an TT- und TN-Systemen durch. Das große Grafikdisplay mit Hintergrundbeleuchtung ermöglicht ein einfaches Ablesen der Ergebnisse, Warnanzeigen, Messparameter und Meldungen. Zwei Pass/Fail-LED-Anzeigen befinden sich an beiden Seiten des LCD. Für die Bewertung der Prüfergebnisse enthält das MI 3125BT EurotestCOMBO integrierte Sicherungs- und RCD-Kennlinien (einschließlich Typ B). Jede Prüfung hat einen eigenen Hilfe-Bildschirm, auf dem beschrieben wird, wie das Messgerät an die Anlage anzuschließen und die Messung durchzuführen ist. Alle Ergebnisse können schnell auf dem Gerät gespeichert, referenziert und anschließend über die EuroLink PRO-Software (in der Standardausführung enthalten) zur Auswertung und Erstellung von Berichten nach der Prüfung auf den Computer heruntergeladen werden. Das MI 3125BT EurotestCOMBO führt Prüfungen des Durchgangs, der Isolierung, der RCD, der Schleife und Leitung, der Spannung, der Frequenz, des Erdungswiderstands und der Phasenfolge durch, die von der Norm EN 61557 gefordert werden.

MESSFUNKTIONEN

- Isolationswiderstand mit DC-Spannung;
- Durchgang der Schutzleiter mit 200 mA Prüfstrom und Polaritätswechsel;
- Durchgang der Schutzleiter mit 7 mA Prüfstrom (fortlaufende Messung) ohne RCD-Auslösung;
- Leitungsimpedanz;
- Schleifenimpedanz;
- Schleifenimpedanz mit Blockierung der RCD-Auslösung;
- TRMS-Werte für Spannung und Frequenz;
- Phasenfolge;
- RCD-Prüfung (allgemein und selektiv, Typ AC, A, B, F, B+), EV 6mA / 20mA;
- Erdungswiderstand (Dreileitermethode).

HAUPTMERKMALE

- **Gut/schlecht oder bestanden / durchgefallen-LED-Anzeigen:** Für die **Gut/schlecht oder bestanden / durchgefallen**-Bewertung der Prüfergebnisse befinden sich an den Seiten des LCD-Displays zwei LED-Anzeigen
- **Hilfe-Bildschirme:** Das Gerät verfügt über integrierte Hilfe-Bildschirme für eine Unterstützung vor Ort.
- **Messung des Erdungswiderstands:** Das Gerät führt Messungen des Erdungswiderstands

nach der Dreileitermethode mit zwei zusätzlichen Spießen durch.

- **Integrierte Sicherungstabellen:** Diese einzigartige Funktion erlaubt die automatische Bewertung der Leitungs-/Schleifenimpedanz im Vergleich zu geltenden Vorschriften.
- **Online-Spannungsüberwachung:** Überwacht alle drei Spannungen in Echtzeit.
- **Aktualisierbar:** Wenn sich Vorschriften ändern, kann die Firmware aktualisiert werden, um das Gerät auf dem neuesten Stand zu halten.
- **Polaritätswechsel:** Automatischer Polaritätswechsel bei der Durchgangsprüfung.
- **Isolationsbereich:** Großer Bereich von Isolationsprüfspannungen von 50 V bis 1000 V, Ablesewert bis zu 1000 MΩ.
- **Blockierung der RCD-Auslösung:** Die Funktion Zs (RCD) ermöglicht eine Schleifenimpedanzprüfung ohne Auslösen des RCD.
- **Multisystemprüfung:** Tests an Einphasen- und Mehrphasen-TT- und TN-Systemen.
- **Integriertes Ladegerät & Akkus:** Die Einheit verfügt über einen eingebauten Ladeschaltkreis. Ein Satz NiMH-Akkus wird mitgeliefert.
- **RCD-Auto:** Das automatische RCD-Prüfverfahren reduziert die Prüfzeit erheblich.
- **Es werden Prüfungen** von RCD, Typ AC, A, B, F, B+ unterstützt, EV 6mA / 20mA.
- **BT-Anschluss:** Er ermöglicht die BT-Kommunikation mit Android-Tablets und Smartphones über integriertes Bluetooth.
- **PC-Software EuroLink PRO** Die PC-Software EuroLink PRO wird standardmäßig mitgeliefert und ermöglicht einen Download

der Prüfergebnisse und -parameter sowie die Erstellung von Prüfberichten.

ANWENDUNGEN

- Erst- und Wiederholungsprüfungen von häuslichen und industriellen Elektroinstallationen;
- Prüfen von Einphasen- und Mehrphasensystemen;
- Prüfen von TT- und TN-Systemen.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC/EN 61557

Sonstige Bezugsnormen für Prüfungen:

- 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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

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

Sicherheit:

- EN 61010-1;
- EN 61010-031

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U = 50, 100, 250 VDC: R: 0,00 M Ω ... 19,99 M Ω 20,0 M Ω ... 99,9 M Ω 100,0 M Ω ... 199,9 M Ω	0,01 M Ω 0,1 M Ω 0,1 M Ω	\pm (5 % des Ablesewerts + 3 Digits) \pm 10 % des Ablesewerts \pm 20 % des Ablesewerts
	U = 500 VDC, 1 kVDC: R: 0,00 M Ω ... 19,99 M Ω 20,0 M Ω ... 99,9 M Ω 200 M Ω ... 999 M Ω	0,01 M Ω 0,1 M Ω 1 M Ω	\pm (5 % des Ablesewerts + 3 Digits) \pm 5 % des Ablesewerts \pm 10 % des Ablesewerts
Durchgang 200 mA des Schutzleiters mit Polaritätswechsel (EN 61557-4)	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	\pm (3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	\pm 5 % des Ablesewerts
	200 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	\pm 5 % des Ablesewerts
Niederohm-Durchgangsmessung, Prüfstrom 7 mA (Fortlaufende Messung)	0,0 Ω ... 19,9 Ω	0,1 Ω	\pm (5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	20 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	\pm (5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Schleifenimpedanz (EN 61557-3)	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	\pm (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	\pm (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	\pm 10 % des Ablesewerts
	1,00 k Ω ... 9,99 k Ω	10 Ω	\pm 10 % des Ablesewerts
Leitungsimpedanz (EN 61557-3)	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	\pm (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	\pm (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	\pm 10 % des Ablesewerts
	1,00 k Ω ... 9,99 k Ω	10 Ω	\pm 10 % des Ablesewerts
Spannungsabfall	0,0 % ... 99,9 %	0,1 %	Beachten Sie die Genauigkeit der Leitungsimpedanz
Spannung	0 V ... 550 V	1 V	\pm (2 % des Ablesewerts + 2 Digit)
Frequenz	0,00 Hz ... 9,99 Hz	0,01 Hz	\pm (0,2 % des Ablesewerts + 1 Digit)
	10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,1 Hz	
Phasenfolge (EN 61557-7)	1.2.3 oder 3.2.1		
RCD-Prüfung (EN 61557-6)	I Δ N: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A		
- Berührungsspannung UC	0,0 V ... 19,9 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V 0,1 V	(-0 % / +15 %) des Ablesewerts + 10 Digits (-0 % / +15 %) des Ablesewerts
- Auslösezeit	0 ms ... 40,0 ms	0,1 ms	\pm 1 ms
	0 ms ... max. Zeit	0,1 ms	\pm 3 ms
- Auslösestrom	0,2 x I Δ N ... 1,1 x I Δ N (AC-Typ)	0,05 x I Δ N	\pm 0,1 x I Δ N
	0,2 x I Δ N ... 2,2 x I Δ N (A-Typ, I Δ N < 30 mA)	0,05 x I Δ N	\pm 0,1 x I Δ N
	0,2 x I Δ N ... 1,5 x I Δ N (A-Typ, I Δ N \geq 30 mA)	0,05 x I Δ N	\pm 0,1 x I Δ N
	0,2 x I Δ N ... 2,2 x I Δ N (B-Typ)	0,05 x I Δ N	\pm 0,1 x I Δ N
Erdungswiderstand (EN 61557-5)	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	\pm (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	\pm (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	200 Ω ... 9999 Ω	1 Ω	\pm (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Stromversorgung	6 x 1,2 V Akkus, Typ AA		
Überspannungskategorie	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
COM-Port	RS232 und USB		
Abmessungen	140 x 80 x 230 mm		
Gewicht	1,0 kg		

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3125 BT

- Gerät EurotestCOMBO
- Tragriemensatz
- Gepolsterte Tragetasche
- Prüfleitung, 3 x 1,5 m
- Prüfkabel mit Schukostecker, 1,5 m
- Prüfspitze, 3 Stück (blau, schwarz, grün)
- Krokodilklemme, 3 Stück (blau, schwarz, grün)
- Netzteiladapter + 6 NiMH-Akkus, Typ AA
- USB-Kabel

- RS232 - PS/2-Kabel
- A 1196 EuroLink PRO (PRO Plus optional)
- P 1101 Metrel ES Manager PRO (optional) *
- A 1522 aMESM Android App (optional)
- A 1431 EuroLink Android App (optional)
- Kurzform der Bedienungsanleitung
- Bedienungsanleitung und Handbuch auf CD
- Kalibrierzertifikat

* Metrel ES Manager kann kostenlos heruntergeladen werden unter: <http://www.metrel.de/download-center.html>



Abbildung MI 3125 BT

MI 3108 EurotestPV

Das MI 3108 EurotestPV ist ein Messgerät zur kombinierten Prüfung von Photovoltaik-Anlagen und Elektroinstallationen. Mit diesem Gerät sind vollständige Prüfungen von elektrischen Anlagen gemäß der Norm EN 61557 sowie alle erforderlichen Prüfungen von einphasigen Photovoltaikanlagen möglich. Hierzu gehören alle Prüfungen nach EN 62446 und zusätzlich die Ermittlung der I-U-Kennlinie, die Berechnung der STC-Werte und die Leistungsmessungen von Wechselrichtern sowohl an der DC- als auch an der AC-Seite. Das Gerät ist für anspruchsvolle Arbeitsbedingungen ausgelegt (bis zu 1000 V, mit 5 A DC). Um die Benutzersicherheit deutlich zu verbessern, wird das MI 3108 EurotestPV durch eine PV-Sicherheitssonde ergänzt, die eine stets sichere Trennung gewährleistet.



METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

MI 3109 EurotestPV Lite

Der MI 3109 EurotestPV Lite ist ein Prüfgerät für Photovoltaikanlagen (PV). Alle notwendigen Prüfungen für Photovoltaikanlagen können hiermit durchgeführt werden. Hierzu gehören alle Prüfungen gemäß EN 62446 und darüber hinaus die Anzeige der I-U-Kennlinie, die Berechnung der STC-Werte und Leistungsmessungen an den DC- und AC-Seiten des Wechselrichters (nur einphasige Anlagen). Das MI 3109 EurotestPV Lite wurde für PV-Prüfungen optimiert und verfügt daher über einen automatisierten Prüfprozess, der alle notwendigen Messungen zur Prüfung von Photovoltaikanlagen gemäß EN 62446 mit nur einem Knopfdruck durchführen vermag. Mit diesem Messgerät sind die serielle Inspektion an PV-Systemen sowie die periodischen Wartungsprüfungen, Evaluierungsprüfungen und Fehlersuchen möglich. Mit dem optionalen Zubehör verfügt das Gerät über den gleichen Umfang an PV-Testfunktionen wie das MI 3108 EurotestPV.



METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

A 1378 EurotestPV Remote

Die PV-Remote-Einheit ist für Messungen und Protokolle der Einstrahlungs- und Temperaturwerte gedacht.





METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

Prüfgerät für Photovoltaik- und Elektroanlagen

Auswahlguide für Prüfgeräte von Photovoltaik- und Elektroanlagen

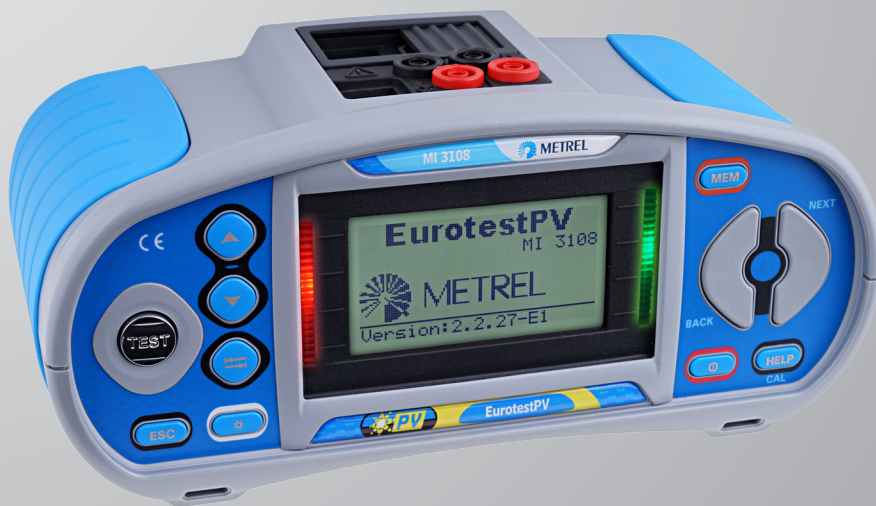
EIGENSCHAFTEN	Beschreibung	MI 3108 EurotestPV	MI 3109 EurotestPV Lite
			
SICHERHEIT VON ELEKTRISCHEN ANLAGEN	Isolationswiderstand bis 1000 V	•	•
	Durchgang, 200 mA	•	•
	Leitungs-/Schleifenimpedanz	•	
	RCD	A, AC, B, F, B, B+	
	Erdungswiderstand	•	
	Drehfeld	•	
PV-GENERATOR-MESSUNGEN	Isc, Uoc	1000 V / 15 A	1000 V / 15 A
	Automatischer Prüfablauf		•
	I-U-Kennlinie	•	•
	Umpp, Impp, Pmax	•	•
	Hochrechnung auf STC	•	•*
	Rs (von PC-Software berechnet)	•	•
UMGEBUNGS-MESSUNGEN	Einstrahlung	•	•*
	Modultemperatur	•	•*
PV-SYSTEMLEISTUNGSMESSUNGEN	Messungen an der DC-Seite U, I, P	•	•
	Messungen an der AC-Seite (einphasig) U, I, P	•	•
	Wirkungsgrad der Energieumwandlung von PV und Wechselrichter	•	•
NETZANALYSE 1 PHASIG	P, Q, S, THDU, PF/cos fi	•	
	Wechselstrom/Gleichstrom	•	
	Scope-Funktion	•	
	Energie	•	
	Oberschwingungen (bis 11.)	•	
SPEICHER SOFTWARE	EuroLink PRO	•	•
	EuroLink PRO Plus (A 1196)	Option	Option
ALLGEMEINE DATEN	Speicherkapazität	I-U-Kennlinie ca. 500 Messungen Sonstige: ca. 1800 Messungen	
	Versorgung	6 x AA	
	Eingebautes Ladegerät	•	•
	Anzeige	128 x 64 BW LCD	
	Überspannungskategorie	CAT II / 1000 V DC CAT III / 600 V CAT IV / 300 V	
	PC-Konnektivität	•	•
	Gewicht (kg)	1,3	1,3
	Abmessungen (mm)	230 x 103 x 115	230 x 103 x 115

* Daten über Umgebungsbedingungen können manuell eingegeben oder mit optional erhältlichen Zubehörteilen gemessen werden

Prüfgerät für Photovoltaik- und Elektroanlagen

MI 3108 EurotestPV

Sicherheit von Elektroinstallationen



Das MI 3108 EurotestPV ist ein Messgerät zur kombinierten Prüfung von Photovoltaik-Anlagen und Elektroinstallationen. Mit diesem Gerät sind vollständige Prüfungen von elektrischen Anlagen gemäß der Norm EN 61557 sowie alle erforderlichen Prüfungen von einphasigen Photovoltaikanlagen möglich. Hierzu gehören alle Prüfungen nach EN 62446 und zusätzlich die Ermittlung der I-U-Kennlinie, die Berechnung der STC-Werte und die Leistungsmessungen von Wechselrichtern sowohl an der DC- als auch an der AC-Seite. Das Gerät ist für anspruchsvolle Arbeitsbedingungen ausgelegt (bis zu 1000 V, mit 5 A DC). Um die Benutzersicherheit deutlich zu verbessern, wird das MI 3108 EurotestPV durch eine PV-Sicherheitssonde ergänzt, die eine stets sichere Trennung gewährleistet.



MESSFUNKTIONEN

Photovoltaik-Anlagen:

- **Messungen auf der DC-Seite der PV-Anlage:**
 - Spannung, Strom, Leistung;
 - Leerlaufspannung (U_{oc}) und Kurzschlussstrom (ISC);
 - I-U-Kennlinie der PV-Module und -Strings;
 - Einstrahlung;
 - Modultemperatur.
- **Messungen auf der AC-Seite der PV-Anlage (Stromqualität):**
 - Spannung, Strom, Frequenz, Leistung, Leistungsfaktor, Energie, Oberschwingungen;
 - Effizienz des PV-Moduls, Wechselrichter, Berechnung der PV-Anlage.

Elektroinstallationen:

- Isolationswiderstand;
- Durchgang der Schutzleiter;
- Leitungsimpedanz;
- Schleifenimpedanz (Unterfunktionen mit hohem Strom und ohne RCD-Auslösung);
- RCD-Prüfung (Typ A, AC, B und F);
- Erdungswiderstand;
- Wechselstrom (Last- und Leckstrom);
- TRMS-Werte für Spannung, Frequenz, Phasenfolge;
- Leistung, Energie, Oberschwingungen.

WICHTIGE MERKMALE

Photovoltaik-Anlagen:

- **Berechnung der STC- Werte:** Die Messwerte für Strom und Spannung werden je nach Umgebungsbedingungen im Vergleich zu den Standardbedingungen neu berechnet,

was es ermöglicht, Ergebnisse auch bei unterschiedlichen Prüfbedingungen zu vergleichen.

- **Grafische Darstellung:** die I-U-Kennlinie des PV-Moduls oder -Strings wird auf der LCD-Anzeige grafisch dargestellt.
- **Messung der Leistung und des Wirkungsgrads:** Für die Gleichstrom- und Wechselstrom-Messungen stehen zwei Spannungs- und zwei Strommesskanäle zur Verfügung.
- **PV-Remote-Einheit:** Für gleichzeitige Messungen der Sonneneinstrahlung und der Temperatur des PV-Moduls ist optional eine Remote-Einheit verfügbar.

Elektrische Anlagen

- **RCD Auto:** Das automatische RCD-Prüfverfahren reduziert die Prüfzeit bedeutend.
- **Zs ohne RDC Auslösung:** Die Schleifenimpedanzprüfung wird durchgeführt, ohne das RCD auszulösen.
- **Prüfung eines RCDs Typ B:** wird unterstützt.
- Messung des Erdungswiderstands: Das Messgerät unterstützt die Widerstandsprüfung einer Dreileitererdung.
- **Integrierte Sicherungskennlinien:** Diese Tafeln erlauben eine automatische Bewertung der Leitungs-/Schleifenimpedanzwerte.
- **Überwachung der Online-Spannung:** Diese Funktion ermöglicht die Überwachung aller drei Spannungen in Echtzeit.
- **Oszilloskop-Funktion:** Echtzeit-Oszilloskop für U/I-Werte.
- **Oberschwingungen-Analyse:** Leistungs-

und Energiemessungen bei einer Phase und Analysen bis zur 11. Oberschwingung werden unterstützt.

- **Speicher:** Bis zu 1800 Prüfergebnisse oder 500 grafische Darstellungen mit Timecode können im internen Speicher abgelegt werden.
- **Anschlussfähigkeit:** Die Anschlussmöglichkeit mit Android-Tablets und Smartphones ist optional über den Dongle gegeben.
- **Downloads:** Die PC-Software EuroLink PRO ermöglicht den Download, Revision, Analysen und Ausdrucken der Prüfergebnisse.

ANWENDUNGEN

- Prüfung, Bewertung und Fehlerbehebung von Photovoltaik-Anlagen.
- Leistungs- und Energieeffizienz-Messungen (AC und DC).
- Erst- und Wiederholungsprüfung von häuslichen und industriellen Elektroinstallationen mit 1 oder 3 Phasen.

STANDARDS

Funktionalität:

- Normreihe IEC/EN 61557; IEC 62446 (Photovoltaik)

Weitere Referenznormen für Prüfungen:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326

Sicherheit:

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

TECHNISCHE DATEN

MESSUNGEN VON PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN

Funktion	Messbereich	Grundgenauigkeit
Spannung	0 VDC ... 999 VDC 0 VAC ... 999 VAC I-V m.: 0 VDC ... 999 VDC	±(1,5 % der Anzeige + 5 Stellen) ±(1,5 % der Anzeige + 3 Stellen) ±(2 % der Anzeige + 2 Stellen)
Strom	Modul m.: 0,0 mA ... 300 ADC Wechselr. m.: 0,0 mA ... 300 AAC I-V m.: 0,00 A ... 15 ADC	±(1,5 % der Anzeige + 5 Stellen) ±(1,5 % der Anzeige + 3 Stellen) ±(2 % der Anzeige + 3 Stellen)
Leistung	Modul m.: 0 ... 200 kW I-V m.: 0 ... 15 kW	±(2,5 % der Anzeige + 6 Stellen) ±(3 % der Anzeige + 5 Stellen)
Energie	0,000 Wh - 1999 kWh	
U-I-Kennlinie	1000 V / 15 A / 15 kW	
Oberschwingungen	bis zur 11.	
Einstrahlung	0 ... 2000 W/m ²	±(4 % der Anzeige + 5 Stellen)
Temperatur	-10 °C ... + 85 °C	±5 Stellen

MESSUNG VON ELEKTROINSTALLATIONEN

Funktion	Messbereich	Grundgenauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U = 50, 100, 250 VDC: R: bis zu 199,9 MΩ U = 500 VDC, 1 kVDC: R: bis zu 999 MΩ	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen) ±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Durchgang, 200 mA (EN 61557-4)	0,00 Ω ... 1999 Ω	±(3 % der Anzeige + 3 Stellen)
Durchgang, 7 mA	0,0 Ω ... 1999 Ω	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Schleifenimpedanz (EN 61557-3)	0,00 Ω ... 9,99 kΩ	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Leitungsimpedanz (EN 61557-3)	0,00 Ω ... 9,99 kΩ	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Spannung	0 VAC ... 550 VAC	±(2 % der Anzeige + 2 Stellen)
Frequenz	0,00 Hz ... 499,9 Hz	±(0,2 % der Anzeige + 1 Stelle)
Phasenfolge (EN 61557-7)	1.2.3 oder 3.2.1	
RCD-Prüfung (EN 61557-6)	IΔN: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A	
- Berührungsspannung UC	0,0 V ... 99,9 V	(-0 % / +15 %) der Anzeige
- Auslösezeit	0 ms ... max. Zeit	±1 ms
- Auslösestrom	0,2 x IΔN ... 2,2 x IΔN	±0,1 x IΔN
Erdungswiderstand (EN 61557-5)	0,00 Ω ... 9999 Ω	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)

Allgemeines	Hauptgerät	Ferneinheit
Anzeige	Matrix-Display mit 128 x 64 Bildpunkten und Hintergrundbeleuchtung	Matrix-Display mit 128 x 64 Bildpunkten und Hintergrundbeleuchtung
Stromversorgung	6 x 1,2 V NiMH-Akkus, Typ AA	6 x 1,2 V NiMH-Akkus, Typ AA
Überspannungskategorie	CAT II / 1000 VDC; CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V	
Schutzart	Doppelte Isolierung	
COM-Port	RS232 und USB	RS232
Abmessungen	230 x 103 x 115 mm	140 x 230 x 80 mm
Gewicht	1,3 kg	1,0 kg

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3108 ST

- Gerät MI 3108 EurotestPV
- Weiche Tragetasche, 2 Stück
- Prüfkabel mit Schuko-Stecker
- Prüfkabel, 3 x 1,5 m
- Prüfspitzen, 4 Stück (rot, grün, blau, schwarz)
- Krokodilklemmen, 3 Stück (rot, grün, blau, schwarz)
- PV-Sicherheitssonde
- PV MC3/4 Adapter (männlich / weiblich)
- AC/DC-Stromzange
- PV Zelle
- Temperatursonde
- USB- und RS232 - PS/2-Kabel

- Netzteil + 6 NiMH-Akkus, Typ AA
- A 1196 PC-Software EuroLink PRO
- A 1196 PC-Software EuroLink PRO Plus (optional)
- A 1428 Euro Link PV Android App (optional)
- Satz Trageriemen
- Kurzform der Bedienungsanleitung
- Bedienungsanleitung und Handbuch auf CD
- Kalibrierzertifikat

MI 3108 PS

- MI 3108 ST
- EurotestPV Ferneinheit
- Commander-Prüfspitze
- A 1196 PC-Software Euro Link PRO Plus
- A 1428 Euro Link PV Android App (optional)



Abbildung MI 3108 PS

Prüfgerät für Photovoltaik- und Elektroanlagen

MI 3109 EurotestPV Lite



Der MI 3109 EurotestPV Lite ist ein Prüfgerät für Photovoltaikanlagen (PV). Alle notwendigen Prüfungen für Photovoltaikanlagen können hiermit durchgeführt werden. Hierzu gehören alle Prüfungen gemäß EN 62446 und darüber hinaus die Anzeige der I-U-Kennlinie, die Berechnung der STC-Werte und Leistungsmessungen an den DC- und AC-Seiten des Wechselrichters (nur einphasige Anlagen). Das MI 3109 EurotestPV Lite wurde für PV-Prüfungen optimiert und verfügt daher über einen automatischen Prüfbetrieb, der alle notwendigen Messungen zur Prüfung von Photovoltaikanlagen gemäß EN 62446 mit nur einem Knopfdruck durchzuführen vermag. Mit diesem Messgerät sind die erste Inspektion an PV-Systemen sowie die periodischen Wartungsprüfungen, Evaluierungsprüfungen und Fehlersuchen möglich. Mit dem optionalen Zubehör verfügt das Gerät über den gleichen Umfang an PV-Testfunktionen wie das MI-3108 EurotestPV.

MESSFUNKTIONEN

Photovoltaik-Anlagen:

• Messungen auf der DC-Seite der V-Anlage:

- Isolationswiderstand;
- Durchgang der Schutzleiter;
- Leerlaufspannung (Uoc) und Kurzschlussstrom (ISC);
- I-U-Kennlinie der PV-Module und -Strings;
- Spannung, Strom und Leistung der Strings und Wechselrichter;
- Einstrahlung;
- Modultemperatur.

• Messungen auf der AC-Seite der V-Anlage:

- Spannung, Strom, Leistung;
- Effizienz des PV-Moduls, Wechselrichter, Berechnung der PV-Anlage.

WICHTIGE MERKMALE

- **Isolierungs- und I-U-Kennlinienmessungen mit einem Messgerät:** Mit dem MI 3109 wird nur ein Messgerät benötigt, um Isolationsmessungen mit bis zu 1000 V für die Sicherheitsprüfung von PV-Anlagen und I-U-Kennlinienmessungen zur Evaluierung und der Fehlersuche an PV-Modulen oder Strings durchzuführen.
- **Autotest:** Diese Funktion wurde eingerichtet, um einen kompletten Prüfungssatz gemäß EN 62446 an PV-Modulen oder -Strings durch Drücken einer Taste durchzuführen:

- Isolationswiderstand zwischen positiver Elektrode und Erdung;
- Isolationswiderstand zwischen negativer Elektrode und Erdung;
- Leerlaufspannung;
- Kurzschlussstrom.
- **Vergleich mit den STC-Werten:** Die Messwerte für Strom und Spannung werden je nach Umgebungsbedingungen im Vergleich zu den Standardbedingungen neu berechnet, was es ermöglicht, Ergebnisse verschiedener Messungen auch bei unterschiedlichen Prüfbedingungen zu vergleichen.
- **Berechnung des Wirkungsgrads:** Für die Gleichstrom- und Wechselstrom-Messungen stehen zwei Spannungs- und zwei Strommesskanäle zur Verfügung.
- **PV-Remote-Einheit:** Für gleichzeitige Messungen der Sonneneinstrahlung und der Temperatur des PV-Moduls ist optional eine Remote-Einheit verfügbar.
- **Grafische Darstellung der I-U-Kennlinie des Moduls:** Die I-U-Kennlinie des PV-Moduls oder -Strings wird auf der LCD-Anzeige grafisch dargestellt.
- **Speicher:** Bis zu 1800 Prüfergebnisse oder 500 grafische Darstellungen mit Timecode können im internen Speicher abgelegt werden.
- **Netzanbieter-Anschluss:** Die Anschlussmöglichkeit mit Android-Tablets und Smartphones ist optional über den Dongle gegeben.
- **Downloads:** Die PC-Software EuroLink PRO ermöglicht den Download, Revision, Analysen und Ausdrucken der Prüfergebnisse.

ANWENDUNGEN

- Prüfung bei der Erstinspektion.
- Periodische Wartungsprüfungen.
- Evaluierung und Fehlersuche von Photovoltaik-Anlagen.
- Leistungs- und Energieeffizienz-Messungen (AC und DC).

STANDARDS

Funktionalität:

- Normreihe IEC/EN 61557;
- IEC 62446 (Photovoltaik).

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326

Sicherheit:

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

TECHNISCHE DATEN

MESSUNGEN VON PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN

Funktion	Messbereich	Grundgenauigkeit
Spannung	0 VDC ... 999 VDC 0 VAC ... 999 VAC I-V m.: 0 VDCC ... 999 VDC	±(1,5 % der Anzeige + 5 Stellen) ±(1,5 % der Anzeige + 3 Stellen) ±(2 % der Anzeige + 2 Stellen)
Strom	Panel m.: 0,0 mA ... 300 ADC Wechselr. m.: 0,0 mA ... 300 AAC I-V m.: 0,00 A ... 15 ADC	±(1,5 % der Anzeige + 5 Stellen) ±(1,5 % der Anzeige + 3 Stellen) ±(2 % der Anzeige + 3 Stellen)
Leistung	Panel m.: 0 ... 200 kW I-V m.: 0 ... 15 kW	±(2,5 % der Anzeige + 6 Stellen) ±(3 % der Anzeige + 5 Stellen)
U-I-Kennlinie	1000 V / 15 A / 15 kW	
Einstrahlung	0 ... 2000 W/m ²	±(4 % der Anzeige + 5 Stellen)
Temperatur	-10 °C ... + 85 °C	±5 Stellen

MESSUNG VON ELEKTROINSTALLATIONEN

Funktion	Messbereich	Grundgenauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U = 50, 100, 250 VDC: R: bis zu 199,9 MΩ U = 500 VDC, 1 kVDC: R: bis zu 999 MΩ	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen) ±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Durchgang, 200 mA (EN 61557-4)	0,00 Ω ... 1999 Ω	±(3 % der Anzeige + 3 Stellen)
Durchgang, 7 mA	0,0 Ω ... 1999 Ω	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Anzeige	Matrix-Display mit 128 x 64 Bildpunkten und Hintergrundbeleuchtung	
Stromversorgung	6 x 1,2 V NiMH-Akkus, Typ AA	
Überspannungskategorie	CAT II / 1000 VDC; CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V	
Schutzart	Doppelte Isolierung	
COM-Port	RS232 und USB	
Abmessungen	230 x 103 x 115 mm	
Gewicht	1,3 kg	

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3109 ST

- MI 3109 EurotestPV Lite-Messgerät
- Gepolsterte Tragetasche
- Universal-PV-Prüfleitung, 3 x 1,5 m
- PV-Durchgangsprüfleitung, 2 x 1,5 m
- Prüfspitzen, 3 Stück (rot, blau, grün)
- Krokodilklemmen, 3 Stück (rot, blau, schwarz)
- PV MC3/4 Adapter (männlich / weiblich)
- AC/DC-Stromzange
- Netzteil + 6 NiMH-Akkus, Typ AA
- USB- und RS232 - PS/2-Kabel
- A 1196 PC-Software EuroLink PRO
- A 1196 PC-Software EuroLink PRO Plus (optional)

- A 1428 Euro Link PV Android App (optional)
- Tragegurt
- Kurzform der Bedienungsanleitung
- Bedienungsanleitung und Handbuch auf CD
- Kalibrierzertifikat

MI 3109 PS

- MI 3109 ST
- EurotestPV Ferneinheit
- PV-Sicherheitssonde
- PV Zelle
- Temperatursonde
- Gepolsterte Tragetasche
- A 1196 PC-Software EuroLink PRO Plus
- A 1428 Euro Link PV Android App (optional)



Abbildung MI 3109 PS

Einzelfunktionsprüfgeräte

Auswahlguide für Einzelfunktionsprüfgeräte

Merkmale	Beschreibung	MI 3121 Isolation / Durchgang
		
ISOLATION	Isolationswiderstand	•
	Prüfspannung (VDC)	50 ... 1000
	Messbereich des Isolationswiderstands	bis zu 30 GΩ
DURCHGANGS- UND NIEDEROHMMESSUNG	Durchgang des Schutzleiters mit automatischem Polaritätswechsel, Prüfstrom 200 mA	•
	Niederohmmessung (fortlaufende Messung), Prüfstrom 7 mA.	•
LEITUNGS- / SCHLEIFEN-IMPEDANZ	Leitungsimpedanz mit Ipsc-Berechnung	
	Schleifenimpedanz mit Ipsc-Berechnung	
	RCD-Auslöseimpedanz	
	Integrierte Sicherungstabellen für PASS / FAIL-Bewertung	
RCD-PRÜFUNG	Berührungsspannung ohne RCD-Auslösung	
	Auslösezeit der RCD	
	Auslösestrom der RCD mit ansteigendem Prüfstrom	
	Automatisches Prüfen der RCD	
	RCD-Typ (allgemein und selektiv)	
SPANNUNG, FREQUENZ	Wechselspannungsmessung	•
	Online-Spannungsmonitor	
	Frequenzmessung	•
PHASENFOLGE	L1 - L2 - L3	
ERDUNGS- UND STROM-MESSUNGEN	Erdungswiderstand, 3-(4-)Leitermethode	
	Erdungswiderstand, 3-(4-)Leitermethode mit zusätzlicher Stromzange	
	Messung des Erdungswiderstands mit 2 Stromzangen	
	Messung des Bodenwiderstands	
	TRMS-Wert des Stroms	
SPEZIELLE MESSUNGEN AM IT-ERDUNGSSYSTEM	Prüfen von Isolationsüberwachungsgeräten (IMD) (IT-Systeme)	
	Messung des Erstfehler-Ableitstroms (ISFL) (IT-Systeme)	
	Vordefinierte Mini-Autosequenzen	
SONSTIGE MERKMALE	PASS / FAIL-Bewertung der Prüfergebnisse	•
	Berührungselektrode	
	Hilfe-Menü	
KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLEN	RS232	•
	USB	•
SPEICHER, SOFTWARE	Speicher	•
	Anzahl der Speicherebenen / Speicherplätze	2 / 1500
	A 1291 EuroLink	Option
	A 1292 EuroLink PRO Plus	Option
ALLGEMEINE DATEN	Schutzkategorie	CAT III / 600 V CAT IV / 300 V
	Batterien	6 x AA
	Integriertes Ladegerät	•
	Gewicht	850 g
	Abmessungen (mm)	140 x 80 x 230

MI 3122
Leitungs-Schleifenimpedanz / RCD



MI 3123
Erdung / Stromzange



•	
•	
•	
•	
•	
•	
•	
•	
•	
A, AC	
•	
•	
•	
	•
	Option
	Option
	•
	Option
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
3 / 1500	3 / 1500
Option	Option
Option	Option
CAT III / 600 V	CAT IV / 50 V
CAT IV / 300 V	
6 x AA	6 x AA
•	•
930 g	850 g
140 x 80 x 230	140 x 80 x 230

Einzelfunktionsprüfgerät MI 3121 SMARTEC Isolation/Durchgang



Der MI 3121 SMARTeC Isolation/Durchgang ist ein neues Prüfgerät für unbestromte elektrische Anlagen. Das Messgerät ist mit seiner analogen und digitalen Ergebnisanzeige ein genaues Messinstrument für Durchgangsmessungen bis 2000 Ω und Isolationsfunktionsmessungen bis 30 G Ω . Die konfigurierbaren Grenzwerte ermöglichen eine Bewertung der Messergebnisse mit PASS/FAIL-Ausgabe und hellen Rot-/Grünleuchten für einfache Nutzung auch in dunkler Umgebung. Das MI 3121 ist mit einem eingebauten Ladegerät versehen und weist eine Magnethalterung auf, um auch freihändig Messungen durchführen zu können. Alle Ergebnisse können schnell auf dem Messgerät gespeichert und nach den Messungen zur späteren Beurteilung und professionellen Berichterstellung mithilfe der verfügbaren PC-Software oder A 1290 EuroLink PRO Plus auf den PC geladen werden. Das MI 3121 SMARTeC Isolation/Durchgang führt Durchgangsmessungen, Isolationsmessungen an Wechselspannungsleitern und Frequenzmessungen durch.

MESSFUNKTIONEN

- Isolationswiderstand bei Gleichspannung;
- Durchgang von PE-Leitern mit Polaritätswechsel, Prüfstrom 200 mA;
- Durchgang von PE-Leitern mit Prüfstrom von 7 mA (fortlaufende Messung) ohne RCD-Auslösen;
- Spannung (Effektivwert) und Frequenz.

HAUPTMERKMALE

- **Spannungsbereiche bei Isolationsprüfungen:** Großer Bereich an Isolationsprüfspannungen von 50 V bis 1000 V, Messbereich bis zu 30 G Ω .
- **Analoge Skala und digitale LCD:** Die Messergebnisse werden sowohl digital als auch analog dargestellt.
- **Downloads:** Herunterladen der Messergebnisse über RS232 oder USB-Kabel direkt auf den PC ist mit der optionalen Software möglich.
- **Upgrades verfügbar:** Wenn sich die gesetzlichen Bestimmungen ändern, können an der Firmware Upgrades vorgenommen werden, um das Gerät auf neuestem Stand zu halten.
- **Polaritätswechsel:** Automatischer Polaritätswechsel bei Durchgangsprüfung.
- **Eingebautes Akku-Ladegerät:** Die Einheit verfügt über einen eingebauten Ladeschaltkreis. Ein Satz NiMH-Akkus wird mitgeliefert.
- **Benutzerdefinierte Grenzwerte:** Wenn die Grenzwerte für die Funktionen Isolierung oder Durchgang eingestellt sind, zeigen große grüne oder rote Leuchten an, ob ein Messergebnis innerhalb der Grenzwerte liegt (PASS/FAIL).
- **Einfache Bedienung** Große, helle LCD-Anzeigen und große Tasten ermöglichen eine leichte Handhabung des Messgeräts (auch mit Handschuhen).
- **Magnethalterung:** Ein Magnet zur Befestigung des Messgeräts an Metalloberflächen ermöglicht freihändige Bedienung.

ANWENDUNGEN

- Prüfung an unbestromten Stromkreisen in Haushalten;
- Prüfung an unbestromten Stromkreisen in der Industrie;
- Prüfungen von Telekommunikationssystemen;
- Widerstandsmessungen.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC/EN 61557

Sonstige Bezugsnormen für Prüfungen:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

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

Sicherheit:

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

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand (EN 61557-2)	U = 500, 1000 VDC:		
	R: 0,00 MΩ ... 19,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	20,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,1 MΩ	±5 % der Anzeige
	200 MΩ ... 999 MΩ	1 MΩ	±5 % der Anzeige
	1,00 GΩ ... 4,99 GΩ	10 MΩ	±10 % der Anzeige
	5,00 GΩ ... 19,99 GΩ	10 MΩ	±20 % der Anzeige
Niederohmmessung 200 mA des PE-Leiters mit Polaritätswechsel (EN 61557-4)	U = 50, 100, 250 VDC:		
	R: 0,00 MΩ ... 19,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	20,0 MΩ ... 99,9 MΩ	0,1 MΩ	±10 % der Anzeige
	100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,1MΩ	±20 % der Anzeige
	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(3 % der Anzeige + 3 Stellen)
	20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±5 % der Anzeige
Durchgangsmessung 7 mA (Dauermessung)	200 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±10 % der Anzeige
	0,0 Ω ... 19,9 Ω	0,1 Ω	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Spannung	20 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±10 % der Anzeige
	0,0 V... 99,9 V	0,1 V	±(3 % der Anzeige + 3 Stellen)
Frequenz	100 V... 550 V	1 V	±(3 % der Anzeige + 3 Stellen)
	0,00 Hz ... 19,99 Hz	0,01 Hz	±(0,2 % der Anzeige + 1 Stelle)
	20,0 Hz ... 199,9 Hz	0,1 Hz	±(0,2 % der Anzeige + 1 Stelle)
	200 Hz ... 500 Hz	1 Hz	±(0,2 % der Anzeige + 1 Stelle)
Stromversorgung	6 x 1,2 V-Akkus, Typ AA		
Überspannungskategorie	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V		
Schutzart	Doppelte Isolierung		
COM-Port	RS232 und USB		
Abmessungen	140 x 230 x 80 mm		
Gewicht	0,85 kg		

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3121

- Messgerät Smartec Isolation/Durchgang
- Gepolsterte Handschlinge
- Prüfleitung, 2 x 1,5 m
- Prüfspitze, 2 Stck. (schwarz, rot)

- Krokodilklemmen, 2 Stck. (rot, schwarz)
- Netzteil + 6 NiMH-Akkus, Typ AA
- A 1291 PC-Software EuroLink (optional)
- A 1292 PC-Software EuroLink PRO Plus (optional)
- Bedienungsanleitung (auf CD)
- Kurzform der Bedienungsanleitung
- Handbuch auf CD
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3121

Einzelfunktionsprüfgerät MI 3122 SMARTEC Leitungs-Schleifenimpedanz / RCD



Das MI 3122 SMARTEC Leitungs-Schleifenimpedanz/RCD wurde speziell für die Prüfung bestromter Stromkreise konzipiert. Das Messgerät verfügt über integrierte Sicherungs-/RCD-Kennlinien zur Beurteilung der Messergebnisse. Das Spannungs-Überwachungssystem erlaubt dem Bediener, gleichzeitig alle drei Spannungen in Echtzeit zu prüfen. Die hellen Rot- und Grünleuchten zur PASS/FAIL-Anzeige und die Hilfebildschirme für jede Messart machen die Bedienung des Messgeräts einfach und verständlich. Alle Ergebnisse können schnell auf dem Messgerät gespeichert und nach den Messungen zur späteren Beurteilung und professionellen Berichterstellung mithilfe der verfügbaren PC-Software oder A 1290 EuroLink PRO Plus auf den PC geladen werden. Der MI 3122 SMARTEC Leitungs-/Schleifenimpedanz / RCD führt folgende Prüfungen durch: RCD, Schleifen-/Leitungsimpedanz, Wechselspannung, Frequenz und Phasenfolge entsprechend der Norm EN 61557.

MESSFUNKTIONEN

- Leitungsimpedanz;
- Schleifenimpedanz;
- Schleifenimpedanz mit ohne RCD Auslösung
- Spannung (Effektivwert) und Frequenz,
- Phasenfolge;
- RCD-Prüfung (allgemein und selektiv, Typen AC und A).

HAUPTMERKMALE

- **Hilfebildschirme** Das Messgerät verfügt über Hilfemenüs, die vor Ort bei Messungen genutzt werden können.
- **Pass/Fail-Anzeigen:** Zwei LED-Anzeigen geben PASS/FAIL-Ergebnisse aus, diese befinden sich auf beiden Seiten der LCD.
- **Integrierte Sicherungskennlinien:** Diese einzigartige Funktion erlaubt die automatische Beurteilung der Leitungs-/Schleifenimpedanz gegenüber den geltenden Bestimmungen.
- **Überwachung der Online-Spannung:** Diese Funktion ermöglicht die Überwachung aller drei Spannungen in Echtzeit.

- **Downloads:** Herunterladen der Messergebnisse über RS232 oder USB-Kabel direkt auf den PC ist mit der optionalen Software möglich.
- **Upgrades verfügbar:** Wenn sich die gesetzlichen Bestimmungen ändern, können an der Firmware Upgrades vorgenommen werden, um das Gerät auf neuestem Stand zu halten.
- **Zs ohne RCD Auslösung:** Die Funktion Zs (RCD) ermöglicht eine Schleifenimpedanzprüfung ohne Auslösen des RCD.
- **Eingebautes Akku-Ladegerät:** Die Einheit verfügt über einen eingebauten Ladeschaltkreis. Ein Satz NiMH-Akkus wird mitgeliefert.
- **RCD Auto:** Das automatische RCD-Prüfverfahren reduziert die Prüfzeit bedeutend.
- **Einfache Bedienung** Große, helle LCD-Anzeigen und große Tasten ermöglichen eine leichte Handhabung des Messgeräts (auch mit Handschuhen).
- **Magnethalterung:** Ein Magnet zur Befestigung des Messgeräts an Metalloberflächen ermöglicht freihändige Bedienung.

ANWENDUNGEN

- Bestromte Prüfung in Haushalten und Industrie;
- Prüfung von Einphasen- und Dreiphasensystemen sowie TT- und TN-Systemen.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC/EN 61557

Sonstige Bezugsnormen für Prüfungen:

- 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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

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

Sicherheit:

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

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
RCD-Prüfung (EN 61557-6)	I Δ N: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A		
- Skalierfaktor für I Δ N	x 0,5; x 1; x 2; x 5		
- Berührungsspannung UC	0,0 V... 19,9 V 20,0 V... 99,9 V	0,1 V 0,1 V	(-0%/+15%) der Anzeige ± 10 Stellen (-0 % / +15 %) der Anzeige
- Auslösestrom	(0,2 ... 1,1) x I Δ N (AC-Typ) (0,2 ... 1,5) x I Δ N (A-Typ, I Δ N ≥ 30 mA) (0,2 ... 2,2) x I Δ N (A-Typ, I Δ N < 30 mA)	0,05 x I Δ N 0,05 x I Δ N 0,05 x I Δ N	± 0,1x I Δ N ± 0,1x I Δ N ± 0,1x I Δ N
- Auslösezeit	0,0 ms ... 40,0 ms 0,0 ms ... max. Zeit	0,1 ms 0,1 ms	± 1 ms ± 3 ms
Schleifenimpedanz (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	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen) ±(5 % der Anzeige + 5 Stellen) ±10 % der Anzeige ±10 % der Anzeige
Leitungsimpedanz (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	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen) ±(5 % der Anzeige + 5 Stellen) ±10 % der Anzeige ±10 % der Anzeige
Spannung	0 V... 550 V	1 V	±(2 % der Anzeige + 2 Stellen)
Frequenz	15,0 Hz ... 499,9 Hz	0,1 Hz	±(0,2 % der Anzeige + 1 Stelle)
Phasenfolge (EN 61557-7)	1.2.3 oder 3.2.1		
Stromversorgung	6 x 1,2 V-Akkus, Typ AA		
Überspannungskategorie	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V		
Schutzart	Doppelte Isolierung		
COM-Port	RS232 und USB		
Abmessungen	140 x 230 x 80 mm		
Gewicht	0,93 kg		

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3122

- Messgerät Smartec Leitungs-Schleifenimpedanz/ RCD
- Gepolsterte Handschlinge
- Prüfkabel mit Schuko-Stecker
- Prüfleitung, 3 x 1,5 m
- Prüfspitzen, 3 Stück (blau, schwarz, grün)
- Krokodilklemmen, 3 Stück
- (blau, schwarz, grün)
- Netzteil + 6 NiMH-Akkus, Typ AA

- A 1291 PC-Software EuroLink (optional)
- A 1292 PC-Software EuroLink PRO Plus (optional)
- Bedienungsanleitung (auf CD)
- Kurzform der Bedienungsanleitung
- Handbuch auf CD
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3122

Einzelfunktionsprüfgerät MI 3123 SMARTEC Erdung / Zange



Das Prüfgerät MI 3123 SMARTeC Erdung/Zange ist ein Prüfgerät für Erdungswiderstand der neuesten Generation, mit dem Erdungswiderstandsmessungen nach Vierleitermethode und Messungen des spezifischen Erdwiderstands nach Vierleitermethode durchgeführt werden können. Mit den optional erhältlichen Stromzangen A 1018 und A 1019 können mit einer Stromzange Erdungswiderstandsmessungen (Vierleitermethode) und mit zwei Zangen berührungsfreie Erdungswiderstandsprüfungen und Effektivwertstrommessungen bis zu 20 A gemessen werden. Einstellbare Grenzwerte für PASS/FAIL-Bewertung von Messergebnissen. Alle Ergebnisse können auf dem Messgerät gespeichert und nach den Prüfungen zur späteren Beurteilung und professionellen Berichterstellung mithilfe der optional erhältlichen PC-Software gedownloadet werden. Die leichte Bauweise, die große, helle LCD-Anzeige, die integrierten Hilfebildschirme, die optionale Downloadmöglichkeit über RS232 oder USB und die Überspannungskategorie CAT IV machen das MI 3123 zu einem hervorragenden Erdungsmessgerät.

MESSFUNKTIONEN

- Erdungswiderstand (Vierleitermethode);
- Erdungswiderstand (Vierleitermethode) mit zusätzlicher Stromzange optional;
- Erdungswiderstand (Zweizangen-methode, optional);
- Spezifischer Erdwiderstand;
- Strom (Effektivwert).

HAUPTMERKMALE

- **Messung des Erdungswiderstands:** Mit dem Messgerät kann eine normgemäße Prüfung des Erdungswiderstands nach Vierleitermethode mit zwei Erdungsspitzen und die Messung des spezifischen Erdwiderstands durchgeführt werden.
- **Selektive Erdungswiderstandsmessung:** Optional ist auch eine Erdungswiderstandsmessung mit der Vierleitermethode in Kombination mit einer zusätzlichen Stromzange für die Messung des Erdungswiderstands einzelner Erdungsspitze.
- **Kontaktfreie Erdungswiderstandsmessung:** Die Erdungswiderstandsmessung mit zwei Stromzangen, ohne den Stromkreis zu unterbrechen, ist dafür vorgesehen, den Widerstand einzelner Erdungsspitze zu messen. Diese Methode wird für städtische Gebiete empfohlen.

- **Downloads:** Herunterladen der Messergebnisse über RS232 oder USB-Kabel direkt auf den PC ist mit der optionalen Software möglich.
- **Upgrades verfügbar:** Wenn sich die gesetzlichen Bestimmungen ändern, können an der Firmware Upgrades vorgenommen werden, um das Gerät auf neuestem Stand zu halten.
- **Hilfebildschirme** Das Messgerät verfügt über Hilfemenüs, die vor Ort genutzt werden können.
- **Eingebautes Akku-Ladegerät:** Die Einheit verfügt über einen eingebauten Ladeschaltkreis. Ein Satz NiMH-Akkus wird mitgeliefert.
- **Benutzerdefinierte Grenzwerte:** Für jede Messfunktion können Grenzwerte eingestellt werden, für die große grüne oder rote LED-Leuchten anzeigen, ob ein Messergebnis innerhalb dieser Grenzwerte liegt oder nicht (PASS/FAIL).
- **Einfache Bedienung** Große, helle LCD-Anzeigen und große Tasten ermöglichen eine leichte Handhabung des Messgeräts (auch mit Handschuhen).
- **Magnethalterung:** Ein Magnet zur Befestigung des Messgeräts an Metalloberflächen ermöglicht freihändige Bedienung.

ANWENDUNGEN

- Prüfungen an TT- und IT-Systemen;
- Prüfung der Erdung von Umspannwerken;
- Prüfungen von Blitzableitern.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC/EN 61557

Sonstige Bezugsnormen für Prüfungen:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

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

Sicherheit:

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

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Erdungswiderstand (Vierleitermethode (gemäß EN 61557-5); Vierleitermethode mit einer Stromzange)	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(3 % der Anzeige + 3 Stellen)
	20,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±(3 % der Anzeige + 3 Stellen)
	200 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±5 % der Anzeige
	2000 Ω ... 9999 Ω	1 Ω	±10 % der Anzeige
Erdungswiderstand (Zweizangenmethode)	0,0 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(10 % der Anzeige + 10 Stellen)
	20,0 Ω ... 30,0 Ω	0,1 Ω	±20 % der Anzeige
	30,1 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	±30 % der Anzeige
Spezifischer Erdwiderstand (EN 61557-5)	0,0 Ωm ... 99,9 Ωm	0,1 Ωm	Berechneter Wert, Erdungswiderstand nach Vierleitermethode prüfen
	100 Ωm ... 999 Ωm	1 Ωm	
	1,00 kΩm ... 9,99 kΩm	0,01 kΩm	
	10,0 kΩm ... 99,9 kΩm	0,1 kΩm	
	>100 kΩm	1 kΩm	
Strom (Effektivwert)	0,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	±(3 % der Anzeige + 3 Stellen)
	100 mA ... 999 mA	1 mA	
	1,00 A ... 19,99 A	0,01 A	
Stromversorgung	6 x 1,2 V-Akkus, Typ AA		
Überspannungskategorie	CAT IV / 50 V		
Schutzart	Doppelte Isolierung		
COM-Port	RS232 und USB		
Abmessungen	140 x 230 x 80 mm		
Gewicht	0,85 kg		

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3123

- Messgerät Smartec Erdung/Zange
- Gepolsterte Handschlinge
- Prüflleitung, 4,5 m (blau)
- Prüflleitung, 4,5 m (rot)
- Prüflleitung, 20 m (grün)
- Prüflleitung, 20 m (schwarz)
- Erdungsprüfspiess, 4 Stck.
- Netzteil + 6 NiMH-Akkus, Typ AA
- A 1291 PC-Software EuroLink (optional)

- A 1292 PC-Software EuroLink PRO Plus (optional)
- Bedienungsanleitung (auf CD)
- Kurzform der Bedienungsanleitung
- Handbuch auf CD
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3123

Weitere Messgeräte/Adapter/Zubehörteile

A 1532 EVSE Adapter

NEU

Sicherheit von Elektroinstallationen



Der A1532 Adapter wurde als Zubehör speziell für die Prüfung von Ladestationen (EVSE= Electric Vehicle Supply Equipment), in Kombination mit dem METREL Installationstestern, entwickelt. Er kann für die Prüfung sowohl der elektrischen Sicherheit als auch der Funktion von EVSE genutzt werden und ist zum Testen von EV-Versorgungsgeräten des Typs 3 mit einem Steckverbinder des Typs 2 vorgesehen. Wenn der MI 3152, MI 3155, MI 3102 BT und MI 3125 BT mit dem Adapter kombiniert wird, können durch Auto Sequence Tests per Knopfdruck die komplette EVSE getestet werden. Die MESM Software ermöglicht die Erstellung professioneller Prüfberichte.

MESSFUNKTIONEN

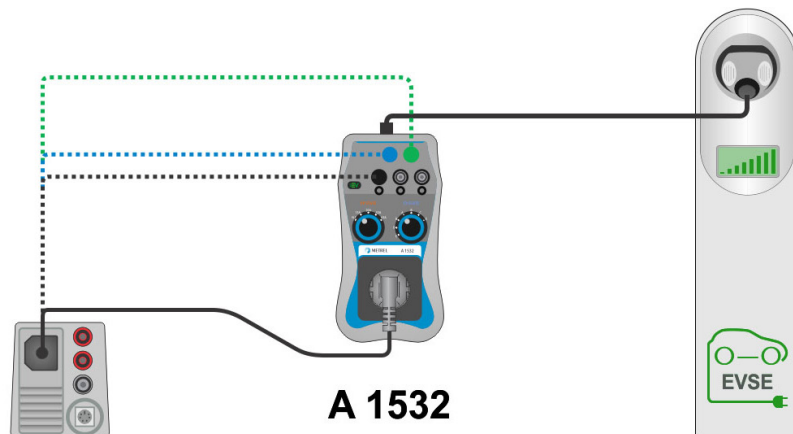
- Anschlusssteckdosen für die Verbindung mit einem 3 Phasen-Installationstester mittels Messleitungen (Bananenstecker)
- Ladespannungsanzeige
- Proximity Pilot (PP) Drehschalter zur Simulation von EV-Kabelpräsenz und Stromstärkenerkennung
- Control Pilot Drehschalter für Simulation des elektrischen Fahrzeugstatus.
- Steckdosenausgang zum Verbinden mit einem 1 Phasen Installationstester (L1, N, PE)
- Typ 2-Stecker für den Anschluss an der Ladestation (EVSE)
- 6 mA EV-RCD
- EVSE Auto Sequence Unterstützung
- Berichterstellung in MESM
- Unterstützt:
 - A 1532
 - 6 mA EV RCD
 - EVSE Bericht
 - Funktionsprüfung*

ANWENDUNGEN

- Vor-Ortprüfung der Installation von EVSE-Ladestationen
- Erst- und Wiederholungsprüfung von privaten, halb-privaten und öffentlichen EVSE-Ladestationen.

STANDARDS

- EN 61010-1
- EN 61851-1



TECHNICAL SPECIFICATION

Eingangsspannung	400 V (3-phase)
Frequenz	50 Hz
Prüfstrom	13 A
Proximity Pilot (PP) Simulation	Open circuit (13 A, 20 A, 32 A, 63 A)
Control Pilot (CP) Simulation	Stellung A (nicht verbunden), Stellung B (verbunden, nicht laden), Stellung C (laden ohne Kühlung), Stellung D (laden mit Kühlung), Stellung E (Fehler - CP kurzgeschlossen zu PE)
Überspannungskategorie	300 V CAT II
Schutzklasse	IP 40
Verschmutzungsgrad	2
Schutzklasse	Doppelte Isolierung
Höhenlage	3000 m über Normal Null
Abmessungen (L x W x H)	200 x 100 x 70 mm
Prüfleitungslänge	0,5 m
Gewicht	0,82 kg
Arbeitstemperaturspanne	0 °C ... 40 °C @ 95 % RH, nicht kondensiert
Lagertemperaturspanne	-10 °C ... +70 °C
Maximale Feuchtigkeit bei Lagerung	90 % RH (-10 °C ... +40 °C) 80 % RH (40 °C ... 60 °C)

UNTERSTÜTZTE INSTRUMENTE

	A 1532 EVSE adapter	6 mA RCD	Functional test	EVSE AUTOSE- QUENCE	EVSE report
MI 3155 EurotestXD	•	•	•	•	•
MI 3152 EurotestXC	•	•	•	•	•
MI 3102 Eurotest XE	•	•	•	•	•
MI 3125 BT Eurotest COMBO	•	•	•	•	•

STANDARDAUSFÜHRUNG

A 1532

- EVSE Adapter
- Kleine gepolsterte Tragetasche
- Bedienungsanleitung



Abbildung A1532

* Funktionsprüfung und AUTO SEQUENCE® werden nur mit dem MI 3152 EurotestXC unterstützt.

** Ausdrucken von Berichten ist nur mit der MESM PC SW möglich. Die MESM Lizenz (P 1101) muss gesondert erworben werden.

AUTO SEQUENCE EXAMPLE

The screenshots illustrate the software's auto-sequences for testing an EVSE. The top row shows the 'Auto Sequences' menu with 'EVSE 3p Vent trip' selected, and a detailed view of '1/8 - Inspection' showing 'Functional EVSE (ventilated)' as successful. The middle row shows '5/8 - Z auto' with results for U_{in} (228 V), Z (LN: 0.75 Ω , LPE: 0.64 Ω), I_{psc} (LN: 307 A, LPE: 359 A), and U_c (0.0 V). The bottom row shows 'EVSE 3p Vent trip' with a 'Functional' status of 'OK' and '2/8 - Voltage' results for U_{in} (228 V), U_{lpe} (228 V), U_{npe} (0 V), and f_{req} (50.0 Hz). The final screenshot shows '8/8 - RCD Auto' with results for $t_{I\Delta N \times 1}$ (7.1 ms), $t_{I\Delta N \times 5}$ (6.0 ms), I_{Δ} (25.5 mA), and U_o (0.1 V).

Weitere Messgeräte/Adapter/Zubehörteile

A 1143 Euro Z 290 A Impedanzadapter



Das A 1143 Euro Z 290 A ist ein professionelles, tragbares Impedanzprüfgerät für hohe Stromstärken. Hochpräzise Leitungs- und Schleifenimpedanzmessungen in Umgebungen bis CAT IV / 310 V sind möglich.

MESSFUNKTIONEN

- Hochpräzise Leitungsimpedanz-messungen;
- Hochpräzise Fehlerschleifenimpedanzmessungen;
- Kontaktspannung.

HAUPTMERKMALE

- **Unabhängigkeit:** Das Messgerät wurde so vorgesehen, dass es allein oder in zusammen mit folgenden Einheiten verwendet werden kann: MI 3155 EurotestXD, MI 3152 EurotestXC und MI 3321 MultiServicerXA.
- **Bereichseinstellung:** Hiermit können die Bereiche der Messgeräte Ergebnisse von 0,1 mΩ bis 19,99 Ω erfassen.
- **Multisystemprüfung:** Das Gerät kann für Einphasen- und Dreiphasensysteme (115 V bis 440 V) verwendet werden.

- **Berechnung IPSC und IPFC:** Die Werte IPSC und IPFC werden bis zu einem Strom von 400 kA berechnet.
- **Vierdrahtmessung** zur Eliminierung des Spannungsabfalls an Messleitungen.
- **Komfortables Tragen:** Alle Zubehörteile werden finden im robusten und widerstandsfähigen Koffer des Messgeräts Platz.
- **LCD:** Integrierte LCD für Messungen ohne Zubehöranschluss.

ANWENDUNGEN

- Genaueste Schleifen- und Leitungsimpedanzmessungen;
- Messungen von Leistungstransformatoren und Motorwicklungen.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC/EN 61557

Sonstige Bezugsnormen für Prüfungen:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

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

Sicherheit:

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

STANDARDAUSFÜHRUNG

A 1143

- Messgerät Euro Z 290 A
- Prüflleitung, Zweileiter, 2 Stck.
- Prüflleitung, schwarz, 2 m
- Prüfspitzen, rot, 2 Stck.
- Krokodilklemme, schwarz, 3 Stck.
- Krokodilklemmen, rot, 2 Stck.
- RS232-Kabel
- RS232-PS/2-Kabel
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Hohe Auflösung der Messergebnisse für Leitungs-/Schleifenimpedanz	0,1 mΩ ... 199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(5% der Anzeige + 1 mΩ)
	200 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	±(5% der Anzeige + 1 mΩ)
	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	±(5% der Anzeige + 10 mΩ)
Messspannungsbereich	90 V... 530 V		
Maximaler Prüfstrom (bei 230 V)	154 A (10 ms)		
Maximaler Prüfstrom (bei 400 V)	267 A (10 ms)		
Maximaler Prüfstrom (bei 530 V)	350 A (10 ms)		
Kontaktspannung	0 V...100 V	1 V	±(10 % der Anzeige + 3 Stellen)
Stromversorgung	4 x 1,5 V Alkalibatterien, Typ C		
Überspannungskategorie	310 V / CAT IV		
Schutzart	Doppelte Isolierung		
Verschmutzungsgrad	2		
Abmessungen	345 x 160 x 335 mm		
Gewicht	5,0 kg		



Abbildung A 1143

Weitere Messgeräte/Adapter/Zubehörteile

MI 2093 Leitungssucher

Der Kabelsucher MI 2093 ist ein universell einsetzbares Gerät für die Suche von Leitern unter Putz, in Fußböden und im Erdreich sowie für die Suche von einzelnen Leitern in einem Bündel. Sicherungen, die zu einem bestimmten Stromkreis gehören, können bestimmt werden. Der Kabelsucher hilft dem Bediener, Leitungsfehler (Kurzschlüsse, Kabelbrüche) leicht zu finden.



MESSFUNKTIONEN

- Kabel in Wänden, Decken, Fußböden und im Erdreich verfolgen;
- Finden von unbestromten oder bestromten Kabeln;
- Suche von Kabelbrüchen und Kurzschlüssen;
- Aufspüren von nicht ersichtlichen Dosen und Verteilerkästen;
- Suche von Sicherungen und zugehörigen Stromkreisen;
- Bestimmung eines einzelnen Leiters in einem Kabelbündel;
- Für Rohrinstallationen und andere Leiter geeignet.

HAUPTMERKMALE

- Erkennungstiefe bis zu 2 Meter.

TECHNISCHE DATEN

Sender T10K

Stromversorgung	4 x 1,5 V Akkus oder 4 x 1,2 V Alkali-Batterien, Typ AA
Überspannungskategorie	CAT III / 300 V
Abmessungen	80 x 50 x 150 mm
Gewicht	280 g

Empfänger R10K

Stromversorgung	1 x 9 V Batterie
Abmessungen	45 x 450 x 210 mm
Gewicht	140 g

- Funktioniert an bestromten und unbestromten Systemen.
- Der hochempfindliche Empfänger R10K erfasst eingespeiste Signale um die gemessene Leitung oder das gemessene Objekt.
- Drei Empfindlichkeitsniveaus können eingestellt werden: gering, mittel und hoch. Jedes Niveau kann für sich zusätzlich fein eingestellt werden.
- Duale Anzeigen, Balkendiagramme und Summer sorgen auch in dunklen und lauten Umgebungen für eine deutliche Erkennung.

ANWENDUNGEN

- Prüfen elektrischer Anlagen;
- Prüfen von Kabelnetzen;
- Prüfen von Rohrinstallationen;
- Prüfen von Telekommunikations-systemen.

STANDARDS

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- IEC/EN 61326

Sicherheit:

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

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 2093

- Sender T10K
- Empfänger R10K
- Prüflleitung für R10K mit eingebautem Widerstand und Prüfsonde, 1,5 m
- Prüflleitung für T10K, 1,5 m, 2 Stck.
- Spezielle selektive Sonde
- Prüfsonde, schwarz, 2 Stck.
- Krokodilklemme, schwarz, 2 Stck.
- Gepolsterte Tragetasche
- Bedienungsanleitung



Abbildung MI 2093

Weitere Messgeräte/Adapter/Zubehörteile

A 1199 ro-Adapter



Der ro-Adapter ist ein optionales Zubehör, das für die METREL-Anlagentester MI 3155, MI 3152 und MI 3102 BT verwendet werden kann. Er ist speziell für die Messung des spezifischen Erdwiderstands ausgelegt.

HAUPTMERKMALE

- Der Adapter wird für die Vierleitermessung des spezifischen Erdwiderstands genutzt;
- Er ist dafür ausgelegt, zusammen mit den Geräten MI 3155, MI 3152 und MI 3102 BT eingesetzt zu werden;
- Das Gerät wird mit einer Vierleiter-Prüfleitung, einem roten 15-m-Verlängerungskabel, zwei Erdungsspitze und einer Tragetasche geliefert;
- In der Bedienungsanleitung ist ein Schritt-für-Schritt-Leitfaden zur Ausführung der Messung aufgeführt;
- Es wird empfohlen, den A 1199 in Kombination mit einem 20-Meter-Dreileiter-Prüfleitungsset (S 2026) zu verwenden.

TECHNISCHE DATEN

Stromversorgung	4 x 1,5 V Akkus oder 4 x 1,2 V Alkali-Batterien, Typ AA
Überspannungskategorie	CAT IV / 50 V
Abmessungen	100 x 200 x 50 mm
Gewicht	390 g

ANWENDUNGEN

- Erdungswiderstand (Vierleitermethode);
- Messung des spezifischen Erdwiderstands.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC/EN 61557

Sonstige Bezugsnormen für Prüfungen:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

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

Sicherheit:

- IEC/EN 61010-1

STANDARD AUSFÜHRUNG

A 1199

- ro-Adapter
- Kleine gepolsterte Tragetasche
- Erdungsspitze, 2 Stck.
- Prüfleitung, rot, 15 m
- Verbindungskabel
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat



Abbildung A 1199

Weitere Messgeräte/Adapter/Zubehörteile

CS 2099 Eurocheck

Der CS 2099 Eurocheck ist ein professioneller, multifunktionseller Feldkalibrator, der mit Anlagenprüfgeräten verwendet wird. Mit dem Eurocheck kann die Funktion aller Geräte von Metrel und auch die der meisten anderen Hersteller geprüft werden. Der CS 2099 Eurocheck bietet die Möglichkeit der einfachen Feldkalibrierung für die meisteingesetzten Funktionen bei der Elektroprüfung.



MESSFUNKTIONEN

- Isolationskalibrierung mit Prüfspannungen von bis zu 1000 V;
- Kalibrierung von Messfunktionen bei geringem Widerstand und Durchgangsmessfunktionen;
- Kalibrierung von Fehlerschleifenimpedanzmessung und Impedanzmessungen mit ohne RDC Auslösung (alle Prüfströme werden bei Metrel-Geräten unterstützt);
- Kalibrierung der RCD-Auslösezeit;
- Kalibrierung der Leitungsimpedanzmessung;
- Kalibrierung der Spannungs- und Frequenzmessung;
- Prüfung der Funktionstätigkeit des PE-Prüfanschlusses

TECHNISCHE DATEN

Stromversorgung	230 V, 50 / 60 Hz
Überspannungskategorie	CAT II / 300 V
Abmessungen	103 x 61 x 205 mm
Gewicht	780 g

- Prüfung der automatischen Polaritätsänderung.

ANWENDUNGEN

- Vor-Ort-Prüfung von Elektromessgeräten;
- Gelegentliche Routinekontrolle von Sicherheitsprüfern.

STANDARDS

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- IEC/EN 61326

Sicherheit:

- IEC/EN 61010 -1;

STANDARDAUSFÜHRUNG

CS 2099

- Prüfgerät Eurocheck
- Garantieerklärung
- Tragetasche
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat

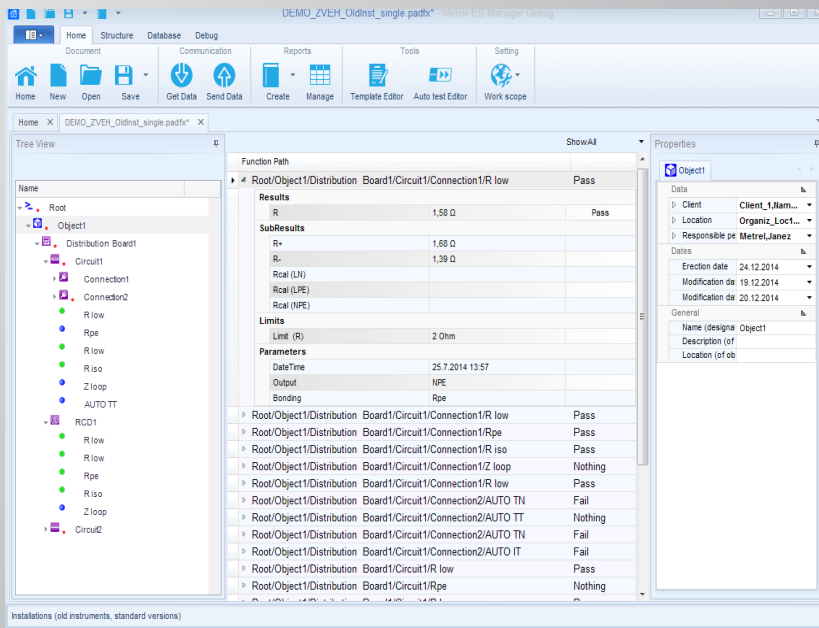


Abbildung CS 2099

Software MESM-Metrel ES Manager PRO

NEU

Sicherheit von Elektroinstallationen



Der Metrel Electrical Safety Manager ist eine einheitliche Anwendung für die Verwaltung einer breiten Palette der elektrischen Sicherheitstester, Gerätetester, Maschinentester und Arbeitsschutz-Tester von Metrel. Diese Software verfügt über eine einheitliche Benutzerschnittstelle die ab der neuen Generation der Metrel Messgeräten verwendet werden kann - gleiche Aussehen, gleiche Bedienung. Es ermöglicht die Vorbereitung der Messungen, das Anzeigen und Bearbeiten der Messergebnisse und die Erzeugung von professionellen Berichten. Je nach Gerätemodell oder Type kann der Benutzer AUTOSEQUENZEN, kundenspezifische Tests oder Einzelprüfungen erstellen. Sie können in den kundenspezifisch erstellten Teststrukturen gespeichert werden und dann in das Messgerät geladen werden.

Die heruntergeladenen Messergebnisse können angezeigt, analysiert, bearbeitet und schließlich kann ein professioneller Bericht erstellt und ausgedruckt werden. Diese professionellen Berichte sind vordefinierte Vorlagen nach nationalen Standards und Regulierungsorganisationen. Der Benutzer gibt alle erforderlichen Protokoll Daten ein. Die Messergebnisse werden automatisch in die Vorlagen eingefügt. Diese Anwendung ist kompatibel mit der neuen Generation der Metrel Multifunktions tester, beginnend mit dem CE MultitesterXA und dem EurotestXC. Mit eingeschränkter Funktionalität werden einige der Vorgängermodelle, wie EurotestXE oder EurotestCombo ebenfalls unterstützt.

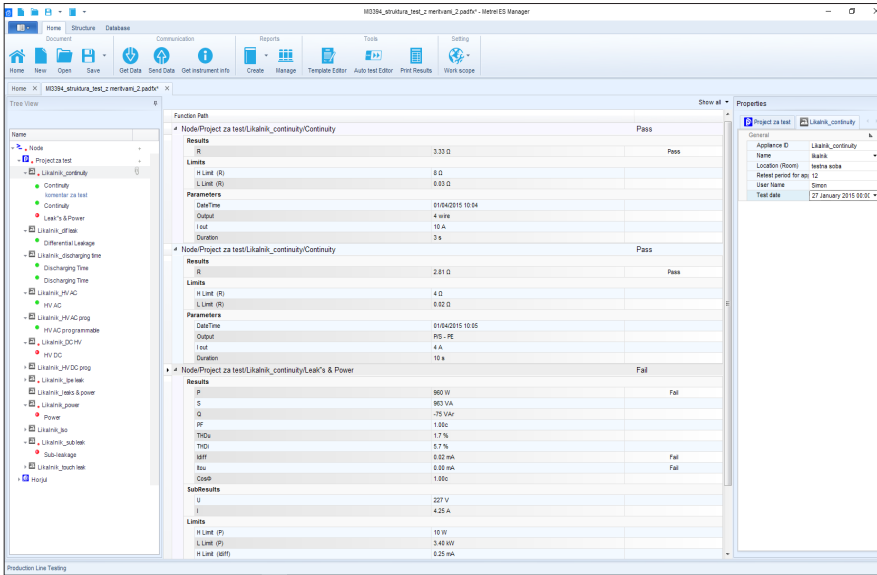
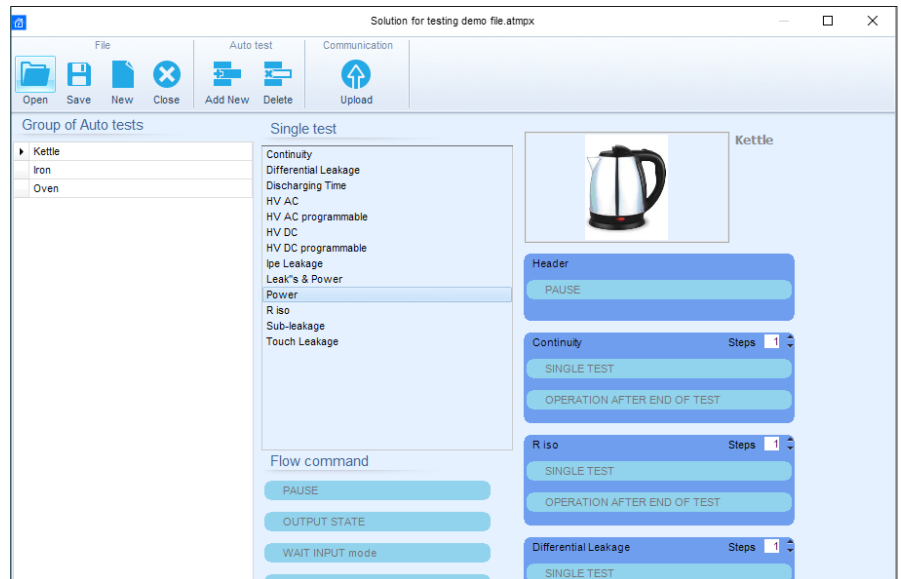
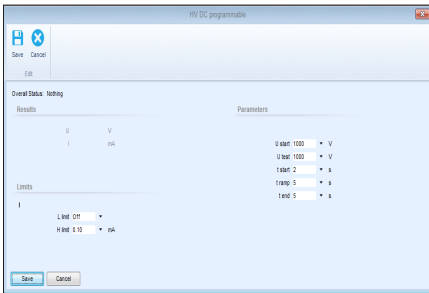
HAUPTMERKMALE

- **Gemeinsame Plattform für eine Vielzahl von Metrel Messgeräten:** eine Windows-basierte Anwendung für die meisten der zukünftigen Metrel Messgeräte.
- **Mehrstufiger Prüfstruktur-Editor:** die Installationsstruktur kann vorab auf dem PC erstellt werden und dann einfach auf Ihr Messgerät hochgeladen werden.
- **Editor zur Erstellung von Prüfungen:** ermöglicht Definitionen von Prüfungen in der Prüfstruktur mit allen Parametern und Unterparametern. Nachdem die Struktur auf das Messgerät hochgeladen ist, können solche vordefinierten Prüfungen, ohne zusätzliche

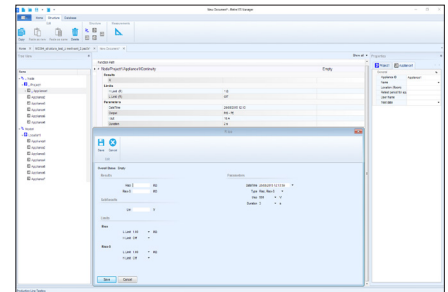
Einstellungen, ausgewählt und gestartet werden.

- **AUTO-SEQUENCE Editor:** Anwendung für die einfache und effiziente Erstellung von AUTO-SEQUENZEN oder kundenspezifische Prüfungen.
- **Berichtsgenerator:** ermöglicht die automatische Generierung von professionellen Prüfberichten in Tabellenform, die die Sichtprüfung des Prüflings und die Prüfergebnisse enthalten.
- **Mehrsprachige Berichte entsprechend den örtlichen Bestimmungen:** verschiedene Sprachen werden für die Anwendung und Berichterstellung unterstützt
- **Export der Testergebnisse:** Die Prüfergebnisse im Textformat(.csv) oder .xml-Format können in andere Programme exportiert werden.

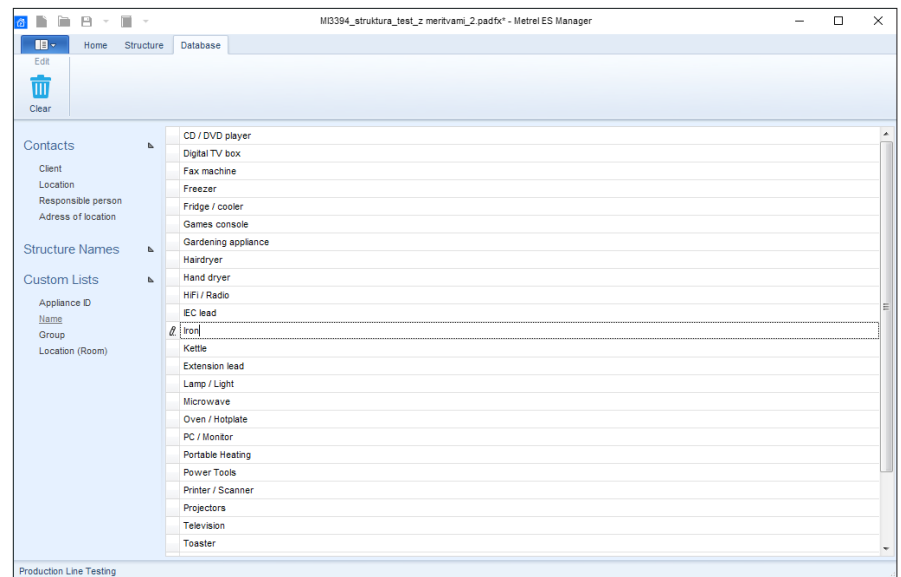
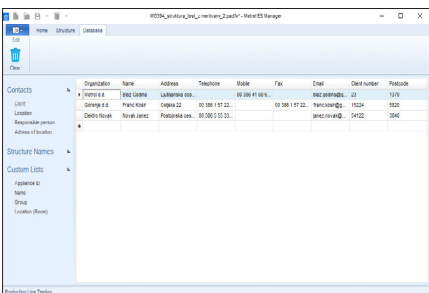
Benutzerdefinierte AutoSequenzen können am PC SW erstellt, gruppiert und auf das Instrument hochgeladen werden.



Benutzerdefinierte Struktur inkl. Messungen und Grenzwerten können auf PC-SW erstellt und auf Instrument hochgeladen werden.

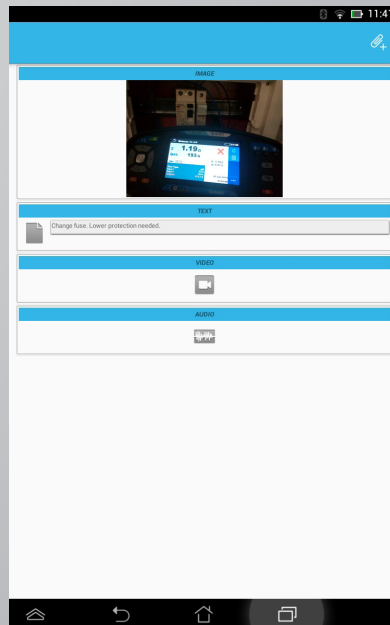
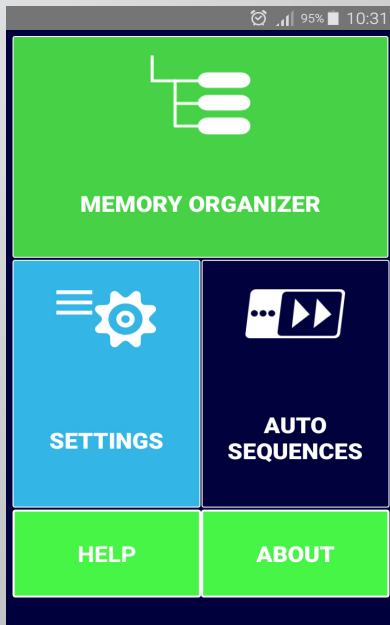


Der Benutzer kann mehrere verschiedene interne Datenbanken definieren, die Informationen über Kontakte, Strukturen, Namen und benutzerdefinierte Listen darin verwalten.



Software

A 1522 aMESM (Android App)



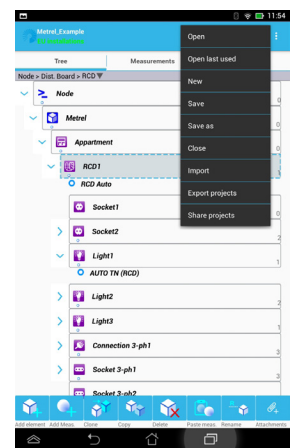
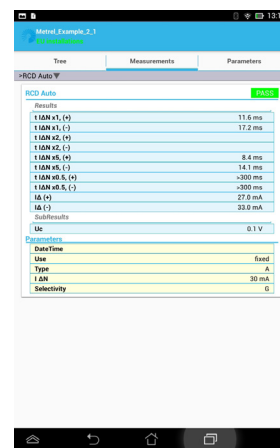
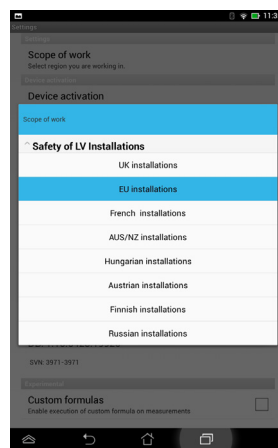
Die aMESM ist die Innovation im Bereich der Installationsmesstechnik. Über unsere neue Applikation kann man ohne großen Aufwand die Speicherstruktur einer Anlage erstellen, erweitern und korrigieren. Hierdurch entfällt die aufwendige Nachbearbeitung am PC sowie das Mitschreiben vor Ort! Es ermöglicht eine schnelle und einfache Datenverarbeitung der getesteten Anlagen, sowie einen schnellen Überblick über die bereits durchgeführten Prüfungen. Die Anwendung ermöglicht es, dem Benutzer die gemessenen Werte der Anlage an die Firma zu senden, um die Protokollierung der gemessenen Anlage erstellen zu können bevor der Prüfer die Anlage an sich verlässt. Das Android Gerät wird benutzt als Bluetooth-Tastatur um Daten am Prüfgerät einzugeben, er ermöglicht auch eine einfache Erstellung von Kunden und Projektdatenbanken sowie das Hinzufügen von Texten und Bildern der Anlage für Fehlerdokumentation direkt am Messpunkt was die Anlagenprüfung schneller, effizienter und professioneller macht.

HAUPTMERKMALE

- Eine umfassende Datenbank von geprüften Geräten in einem Standort;
- Einfache Datenerfassung;
- Projekte können auf Ihrem Dropbox-Konto gespeichert werden;
- Senden der Daten an die Zentrale vor dem Verlassen des Messstandorts;
- Übersicht über die Prüfparameter
- Hinzufügen von Text, Bilder, Videos oder Sprachaufzeichnungen zu den Prüfergebnissen;
- Erstellung von Kunden- und Teststandort-Datenbanken.

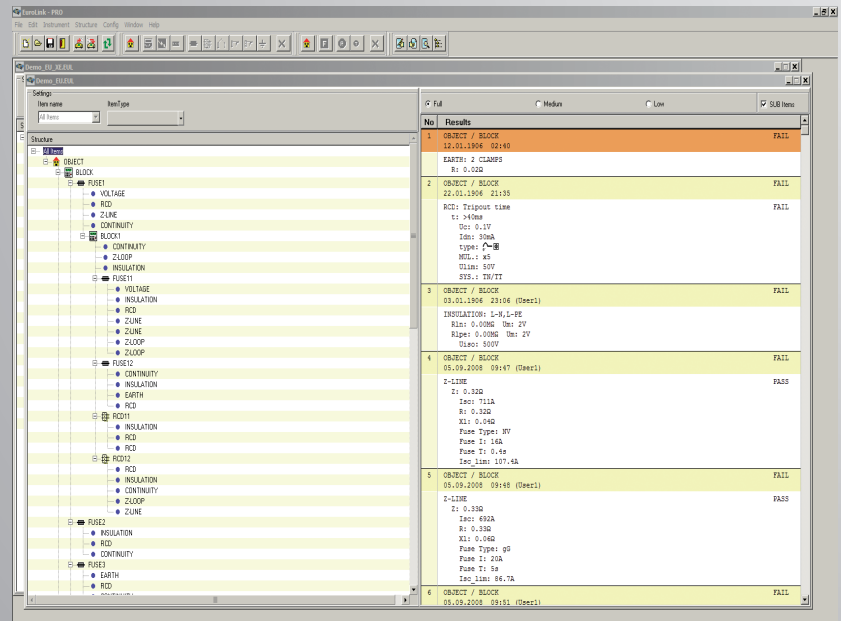
aMESM ist kompatibel mit:

- MI 3152 EurotestXC



Software EuroLink PRO Plus

Die EuroLink PRO / PRO Plus Software arbeitet in Verbindung mit den downloadfähigen Anlagenprüfgeräten von Metrel. Die Software findet automatisch das Gerät und ermöglicht dem Prüftechniker, die auf dem Gerät gespeicherten Prüfergebnisse herunter zu laden, zu überprüfen, zu verlagern (falls erforderlich), Prüfberichte auszudrucken sowie die Anlagenstruktur auszudrucken, um diese im Verteiler aufzubewahren. Mit den fortgeschritteneren Anlagenprüfgeräten von Metrel lassen sich mit der Software Strukturen aufstellen und auf das Gerät laden, um die Navigation in der elektrischen Anlage während der Prüfung vor Ort zu erleichtern. Zusätzlich bietet die EuroLink PRO Plus Software die Möglichkeit, automatisch professionelle PRO Plus Berichte zu erstellen.



HAUPTMERKMALE

- **Automatische Erkennung des Geräts:** Wenn Ihr Gerät an den PC angeschlossen ist, wird es von der Software automatisch erkannt.
- **Einfache grafische Darstellung der Anlagenstruktur:** Gestattet die grafische Darstellung der geprüften Anlage, wodurch die Navigation in der Anlage erleichtert wird.
- **Strukturen mit 10 Ebenen:** In Verbindung mit dem MI 3105 und MI 3101 gestattet die PC-Software die Erstellung von Strukturen der elektrischen Anlagen mit bis zu 10 Ebenen und 4 Ebenen bei anderen Modellen.
- **Veränderungen in den Strukturen:** Strukturelemente können verschoben und umbenannt werden.
- **Ausdrucken der Anlagenstrukturen:** Anlagenstrukturen können ausgedruckt und im Verteiler aufbewahrt werden, um später die Identifizierung der Bauteile in der Anlage zu erleichtern.
- **Hochladen der Anlagenstrukturen:** Die Anlagenstruktur kann im Voraus auf dem PC erstellt werden und dann einfach auf Ihr Prüfgerät MI 3108, MI 3109, MI 3105, MI 3101, MI 3102H CL, MI 3102H BT, MI 3102 BT, MI 3100 B, MI 3125 BT und MI 3125B geladen werden.
- **Export der Prüfergebnisse:** Prüfergebnisse in Textformat können in andere Programme exportiert werden (MS Excel, MS Word).
- **Automatische Erstellung von PRO Prüfberichten:** Ermöglicht die automatische Erstellung des PRO Prüfberichts (wenig, durchschnittlich und sehr detailliert).

- **Automatische Erstellung von PRO Plus Prüfberichten (nur bei der Version PRO Plus):** Ermöglicht die Erstellung eines PRO Plus Prüfberichts, der die Sichtprüfung des geprüften Objekts und die Prüfergebnisse in tabellarischer Form einschließt.
- **Unterstützung von EuroLink Android:** Unterstützt das erweiterte Dateiformat von der EuroLink Android App.

Die PC-Software EuroLink PRO / PRO Plus ist kompatibel mit:

- MI 3102 BT,
- MI 3125 BT,
- MI 3121,
- MI 3122,
- MI 3123.

Wesentliche Merkmale der PRO Plus Prüfberichte:

- Die heruntergeladenen Prüfergebnisse werden automatisch in die PRO Plus Formulare eingefügt.
- Ermöglicht das Ausfüllen des Formulars für Sichtprüfungen für den geprüften Sicherungskasten oder die geprüfte Erdungsanlage.
- Wählt automatisch die Worst Case Prüfergebnisse zur Vervollständigung des Formulars.
- Einfache Prüfberichterstellung und Überprüfung der Einrichtungen.

EuroLink PRO Plus ermöglicht die Erstellung folgender Prüfberichte:

- PRO Plus Prüfbericht

- NICEIC-Zertifikate (UK)
- ZVEH- Zertifikate (Deutschland)
- SiNa-Zertifikate (Schweiz)
- ÖVE-Zertifikate (Österreich)
- HD 384-Zertifikate (Griechenland)
- KEHE-Zertifikate (Griechenland)
- GOST R 50571 (Russland)
- UNE - 202008-Zertifikate (Spanien)

PASSWORTSCHUTZ

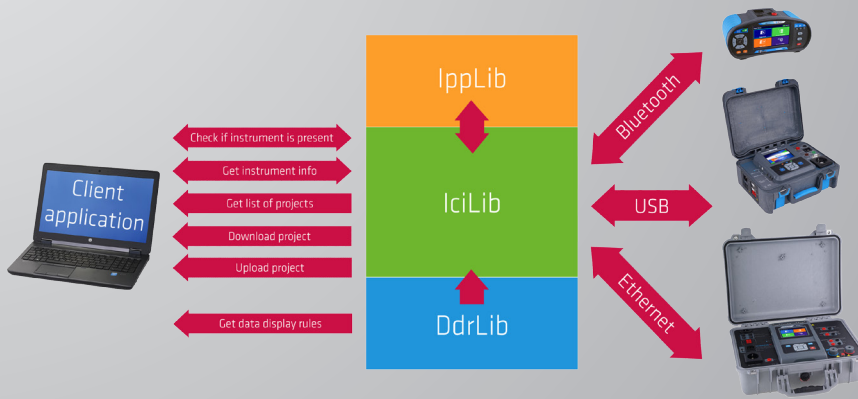
Für folgende Geräte ist die PC-Software EuroLink PRO passwortgeschützt:

- A 1196 -MI 3102 BT inkl.
- A 1196 -MI 3125 BT
- A 1196 -MI 3121
- A 1292 -MI 3122
- A 1292 -MI 3123

Die PC-Software EuroLink PRO Plus ist für alle Anlagenprüfgeräte von Metrel passwortgeschützt.

BESTELLINFORMATIONEN

- **A 1291** PC-Software EuroLink PRO mit USB- und RS232-PS/2-Kabel
- **A 1290** PC-Software EuroLink PRO Plus mit USB- und RS232-PS/2-Kabel
- **A 1292** Code für das Upgrade von EuroLink PRO auf EuroLink PRO Plus



Das fortschrittliche Kommunikationsprotokoll API / SDK ist eine Schnittstelle um Daten, wie Projekte und AutoSequenzen, von dem Prüfgerät bequem herunter und hoch zu laden. Das Protokoll selbst besteht aus Definitionen, Protokollen und Werkzeugen zum Erstellen von Anwendungssoftware. Es ist für diejenigen gedacht, die Software mit .NET entwickeln wollen und eine Schnittstelle zu den Metrel-Instrumenten brauchen.

Die Metrel Instrument Kommunikation API / SDK bündelt Client-Bibliotheken für den Zugriff auf Metrel Instrumente und bietet eine einheitliche Programmierschnittstelle mit C # -Sprache.

Es enthält eine Reihe von API-Aufrufen, die die Kommunikation mit Metrel-Instrumenten ermöglichen und einen Weg bereitstellt, Daten von Instrumenten mithilfe eines generischen Datenmodells zu manipulieren und eine Reihe von Regeln für das Extrahieren und Anzeigen von Daten.

Das MICAPI SDK enthält drei Basisbibliotheken:

- IppLib - Low Level Kommunikation und Protokoll Bibliothek
- IciLib - Kommunikation und Kontrolle auf hohem Niveau Bibliothek
- DdrLib - Bibliothek zur Anzeige von Datenanzeigen

Software

A 1431 EuroLink (Android App)

EuroLink Android ist ein Datenmanagement-Tool für Android-Tablets und Smartphones. Es wird im Feld zusammen mit den Metrel-Anlagenprüfgeräten als Vor- und Nachbereitungshilfsmittel für Messungen verwendet. Des Weiteren ermöglicht es eine Kommunikation zwischen dem Messgerät und dem Android-Gerät einerseits und viele verschiedene drahtlose Kommunikationsformen zwischen dem Android-Gerät und dem PC andererseits.



HAUPTMERKMALE

- Fügen Sie Notizen, Fotos und Audio- oder Videodateien hinzu!
- Erstellen Sie die Struktur einer elektrischen Anlage an Ort und Stelle.
- Laden Sie die Struktur Ihrer elektrischen Anlage auf Ihr Messgerät.
- Laden Sie die Messergebnisse auf Ihre EuroLink Android-App herunter.
- Übertragen Sie Daten, teilen Sie Dateien oder senden Sie sie mit Ihrem Tablet oder Smartphone ans Büro, damit sie weiter bearbeitet werden können.
- Die App ist mit der PC-Software EuroLink PRO und EuroLinkPRO Plus kompatibel.
- Mithilfe des Bluetooth-Dongles oder der integrierten Bluetooth-Schnittstelle ist eine Kommunikation zwischen den unten aufgeführten Messinstrumenten und einem Android-Smartphone oder Tablet möglich, wenn die EuroLink-Android-App installiert ist.

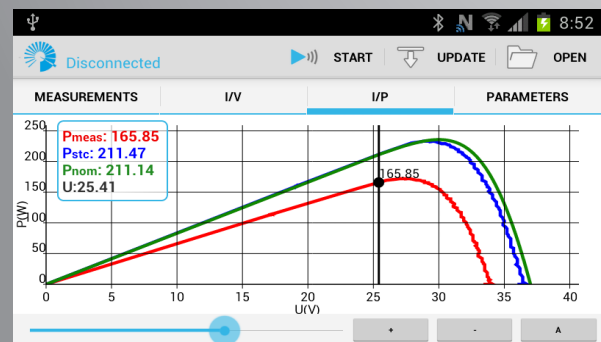
EuroLink Android ist mit folgenden Geräten kompatibel:

- MI 3125 BT EurotestCOMBO (integrierte Bluetooth)

Software

A 1428 EuroLinkPV (Android App)

Das EuroLinkPV Android ist ein Datenmanagement-Werkzeug für Android-Tablets und Smartphones. Es wird am Ort des Testens zusammen mit Photovoltaik-Tester von Metrel, als Messung Pre- und Post-Processing-Tool. Es ermöglicht die drahtlose Kommunikation zwischen Instrument und Android-Gerät. Mit dieser Anwendung ist das Testen von PV komfortabler und effektiver.

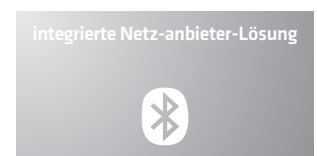
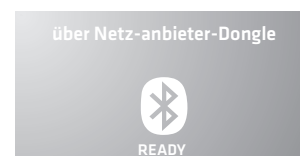


HAUPTMERKMALE














- Einsehen der Ergebnisse und Ausgabe der U/I-Kennlinie in grafischer oder numerischer Form.
- Vergleichen der Ergebnisse mit Nominalwerten und -eigenschaften.
- Bearbeiten Sie die Moduldaten, die mithilfe der Android-Tastatur ins Messgerät eingegeben wurden.
- Bearbeiten Sie die Modulliste, die im Messgerätspeicher abgelegt ist.
- Die Moduldaten können aus der großen Modul-Datenbank, die Sie zusammen mit der EuroLinkPV-Android-App erhalten, auswählen.
- Mithilfe des Bluetooth-Dongles ist eine Kommunikation zwischen den unten aufgeführten Messinstrumenten und einem Android-Smartphone oder Tablet möglich, wenn die EuroLinkPV-Android-App installiert ist.

EuroLink Android ist mit folgenden Geräten kompatibel:


- MI 3108 EurotestPV (über Netzanbieter-Dongle)
- MI 3109 EurotestPV Lite (über Netzanbieter-Dongle)



Auswahlguide für Installationstester-Zubehörteile

Abbildung	Teile- nummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3155	MI 3152	MI 3102 BT	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 2093	AT143
	A 1143	Euro Z 290 A	Der Euro Z 290 A ist ein Impedanz-Prüfgerät für Messungen der Leitungs-/Schleifenimpedanz mit einer Genauigkeit bis 0,1 mΩ.	•	•									
	A 1532	Ladesäulen Adapter	EVSE-Adapter (Ladesäulen) ist ein spezielles Zubehör zum Testen von Mode 3 Ladesäulen mit einem Typ 2 Stecker	•	•	•	•							
	A 1199	Ro-Adapter	Der Ro-Adapter ist für die Messung des Erdungswiderstands in Kombination mit den Installationsprüfgeräten geeignet.	•	•	•								
	A 1378	EurotestPV Remote	Die PV-Remote-Einheit ist für Messungen und Protokollierung der Einstrahlungs- und Temperaturwerte gedacht					•	•					
	A 1384	PV-Sicherheits-sonde	Die PV Sicherheitssonde kann im Falle eines dauerhaften Kurzschlusses das PV-System sicher von der Anlage trennen.					•	•					
	CS 2099	Eurocheck	Eurocheck ist ein professioneller Multifunktions-Feldkalibrierer zur Verwendung mit Installations-Prüfgeräten.	•	•	•	•			•	•	•		
	A 1160	Schnellladegerät für 8 AA-Akkus mit 6 NiMH-Akkus, Typ AA	Schnellladegerät für bis zu 8 AA-Akkus inklusive 6 NiMH-Akkus, Typ AA.		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	A 1169	Schnellladegerät für AA-, C-, D- und 9-V-Blockbatterien	Schnellladegerät für bis zu 12 AA-, 6 C- oder 6 D-Akkus bzw. 4 stk. 9-V-Blocks.		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	A 1135	Netzteil 12 V / 1,2 A	Schnellladegerät für Akkus.		•									
	A 1548	Netzteil 12 V / 0,5 A	Akkuladegerät.			•	•	•	•	•	•	•		
	A 1569	Netzteil 12 V / 3 A	Akku-Schnellladeadapter	•										
	A 1567	4400 mAh Batterie Pack	Li-Ion Batterie Pack 7,2V 4400mAh.	•										
	A 1568	8800 mAh Batterie Pack	Li-Ion Batterie Pack 7,2V 8800mAh.	•										












• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3155	MI 3152	MI 3102 BT	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 2093	A1143
	S 2080	1,2 V, 2800 mAh Akku Typ AA, 6 Stück	Satz mit 6 Akkus, Typ AA.	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
	A 1427	PV Zelle	Einstrahlungssensor für PV-Messungen.					•	•					
	A 1400	PV-Temperaturfühler	Temperaturfühler für die Temperaturmessung an PV-Modulen.					•	•					
	A 1172	Sensor für Beleuchtungsmessgerät, Typ B (PS/2)	Sensor für Beleuchtungsmessgerät, Typ B, für genaueste Beleuchtungsstärkenmessung z. B. für Blitznotinspektion.	•	•	•								
	A 1173	Sensor für Beleuchtungsmessgerät, Typ C (PS/2)	Beleuchtungssensor für Umgebungsmessungen mit einer Auflösung von 0,1 Lux.	•	•	•								
	A 1191	Empfänger R10K	Der Empfänger wird für die Kabelsuche, Sicherungssuche und Fehlersuche in Niederspannungsanlagen verwendet.	•	•									
	A 1192	Selektive Sonde für R10K	Die sehr empfindliche, induktive Sonde dient als kontaktfreie Sicherung und zur Kabelsuche. Verwendbar mit A 1191.	•	•								•	
	A 1067	Prüfleitung für R10K, 1,5 m, mit integriertem Widerstand	Diese Prüfleitung mit Sonde ermöglicht ein schnelles und genaues Auffinden von Sicherungen und Stromkreise. Verwendbar mit A 1191.											•
	A 1256	Commander-Prüfstecker (einfaches Kabel)	Dieser Einphasen-Schuko-Commander-Prüfstecker mit Funktionstasten für Prüfbeginn und Speicher ist für schnelle und einfache Messungen an Einphasen-Steckdosen ausgelegt.											•
	A 1272	Commander-Prüfstecker (für Smartec)	Dieser Einphasen-Schuko-Commander-Prüfstecker mit Funktionstasten für Prüfbeginn und Speicher ist für schnelle und einfache Messungen an Einphasen-Steckdosen ausgelegt.											•
	A 1314	Prüfstecker	Dieser Stecker ist ein einphasiger, 3-Poliger- Commander-Stecker mit Funktionstasten für Prüfbeginn , Navigation und Speichern, sowie eine RGB-LED-Statusanzeige.	•	•	•	•	•						
	A 1314 BLK	Prüfstecker	Dieser Stecker ist ein einphasiger, 3-Poliger- Commander-Stecker mit Funktionstasten für Prüfbeginn , Navigation und Speichern, sowie eine RGB-LED-Statusanzeige.	•	•	•	•	•						



• Option

Abbildung	Teile- nummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3155	MI 3152	MI 3102 BT	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 2093	AT143
	A 1401	Commander-Prüfspitze	Dieser Stecker ist ein einphasiger, Dreileiter- Commander mit Prüfspitze mit Funktionstasten für Prüfbeginn und Speicher sowie eine RGB-LED-Statusanzeige und LED Frontlampe.	•	•	•	•	•						
	A 1401 BLK	Commander-Prüfspitze	Dieser Stecker ist ein einphasiger, Dreileiter- Commander mit Prüfspitze mit Funktionstasten für Prüfbeginn und Speicher sowie eine RGB-LED-Statusanzeige und LED Frontlampe.	•	•	•	•	•						
	A 1244	Commander-Prüfspitze, Zweileiter (einfaches Kabel)	Diese Prüfspitze ist eine einphasige Zweileiter- Commander-Prüfspitze mit Funktionstasten für Prüfbeginn und Speicher für Sicherheitsmessungen.							•	•			
	A 1270	Commander-Prüfspitze (for Smartec)	Diese Prüfspitze ist eine einphasige Zweileiter- Commander-Prüfspitze mit Funktionstasten für Prüfbeginn und Speicher für Sicherheitsmessungen.							•	•			
	A 1300	Commander-Prüfspitze, Dreileiter (für Smartec)	Diese Prüfspitze ist eine einphasige Dreileiter- Commander-Prüfspitze mit Funktionstasten für Prüfbeginn und Speicher für Sicherheitsmessungen.								•			
	A 1018	Stromzange (niedriger Bereich, Leckstrom)	Stromzange mit hoher Genauigkeit 1000 A / 1 A mit einer Öffnungsweite von 52 mm und einem Kabel von 1,5 m Länge für Messungen unter starker und geringer Belastung, des Ableitstroms sowie des Erdungswiderstands.	•	•	•		•	•			•		
	A 1019	Stromzange	Stromzange 1000 A/1 A mit einer Öffnungsweite von 52 mm für allgemeine Strommessungen und zusammen mit dem A 1018 für Erdungswiderstandsmessungen ohne Unterbrechen des Stromkreises.	•	•	•						•	•	
	A 1068	Verbindungskabel für Stromzange, 1,5 m	Verbindungskabel zum Anschluss einer Stromzange an das Messgerät MI 2093.										•	
	A 1074	Miniaturstromzange 200 A / 0,2 V	Miniaturstromzange 200 A / 0,2 A mit einer Öffnungsweite von 15 mm für Strommessungen bei wenig Platz.									•	•	
	A 1391	AC/DC-Stromzange	AC/DC-Stromzange für einen Bereich von 40 A und 300 A.	•	•			•	•					
	A 1558	Prüfleitung	4-adrige Messleitung für Durchgang und Impedanz Messungen an elektrischen Anlagen.	•										












• Option

Abbildung	Teile- nummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3155	MI 3152	MI 3102 BT	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 2093	A1143
	A 1053	Universales Prüfkabel mit Stecker	Universales Prüfkabel mit Stecker				•	•						
	A 1011	Prüfleitung, 3 x 1,5 m	Dreileiter-Prüfleitung für Messungen an Ein- und Dreiphasenanlagen.	•	•	•	•	•			•			
	A 1055	Prüfleitung, 2 x 1,5 m	Zweileiter-Prüfleitung für Durchgangsmessungen und Messungen des Isolationswiderstands an elektrischen Anlagen.	•						•				
	A 1385	PV-Prüfleitung, abgesichert	Prüfkabel für gleichzeitige AC/DC-Leistungsmessungen und Wirkungsgradmessungen von PV-Wechselrichtern.					•	•					
	S 2041	Erdungsprüfset, Vierleiter, 50 m (für Smartec)	Hierbei handelt es sich um ein Erdungsprüfset für die Messung des Erdungswiderstandes über eine Distanz von bis zu 50 m; im Set sind enthalten: Prüfleitung, 50 m, 2 Stck.; Prüfleitung, 4 m, 2 Stck.; Prüfleitung, 1 m, 2 Stck.; Erdungsspitze, 4 Stck.; weiche Tragetasche.										•	
	S 2026	Erdungsprüfset, Dreileiter, 20 m	Hierbei handelt es sich um ein Erdungsprüfset für die Messung des Erdungswiderstandes über eine Distanz von bis zu 20 m; im Set sind enthalten: Prüfleitung, 20 m, 2 Stck.; Prüfleitung, 4,5 m; Erdungsspitze, 2 Stck.; weiche Tragetasche.	•	•	•	•	•						
	S 2027	Erdungsprüfset, Dreileiter, 50 m	Hierbei handelt es sich um ein Erdungsprüfset für die Messung des Erdungswiderstandes über eine Distanz von bis zu 50 m; im Set sind enthalten: Prüfleitung, 50 m, 2 Stck.; Prüfleitung, 4,5 m; Prüfleitung, 1 m, 2 Stck.; Erdungsspitze, 2 Stck.; weiche Tragetasche.	•	•	•	•	•						
	S 2058	Isolationsprüfanoden	Zwei in einem: Prüfanoden zur Messung von Boden- und Wandisolierung, $\Delta 625 \text{ cm}^2$ (gemäß EN 60364-6) und Messungen von Halbleiter, 2,5 kg, $\varnothing 65 \text{ mm}$ (gemäß EN 61340-5-1).	•	•	•	•			•				
	A 1291	PC SW EuroLink PRO mit USB und RS232-PS/2 Kabel	Die EuroLink PC SW erlaubt das Herunterladen, Verwalten und Drucken von Prüfprotokollen mit einem RS 232- PS/2 und USB Datentransfer-Kabel.							•	•	•		
	A 1292	Upgradecode von EuroLink zu EuroLink Pro Plus	Lizenzupgrade von der EuroLink PRO auf die EuroLink PRO Plus Lizenz mit professioneller Berichterstellungseinrichtung.							•	•	•		
	P 1101	BASIC zu PRO Lizenz Schlüssel-Upgrade für Metrel ES Manager	Lizenzschlüssel für die Aktualisierung des Metrel ES Manager auf erweiterte Version mit professioneller Berichterstellung Funktionalität.	•	•	•	•							










• Option

Abbildung	Teile- nummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3155	MI 3152	MI 3102 BT	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 2093	AT143
	A 1522	aMESM Android APP	Die aMESM ist eine Android App für das Verwalten von Prüflingsdaten wie auch das Erstellen von Berichten.	•	•	•	•							
	A 1428	EuroLinkPV Android APP	EuroLinkPV Android APP					•	•					
	A 1431	EuroLink Android APP	EuroLink Android APP			•	•							
	A 1154	Prüfleitung, schwarz, 4 m	Verlängerungsleitung für Erdungs- und Durchgangsmessung.	•	•	•	•	•		•		•		
	A 1012	Prüfleitung, grün, 4 m	Verlängerungsleitung für Erdungs- und Durchgangsmessung.	•	•	•	•	•	•					
	A 1153	Prüfleitung, schwarz, 20 m	Verlängerungsleitung für Erdungs- und Durchgangsmessung.	•	•	•	•	•		•		•		
	A 1026	Prüfleitung, rot, 20 m	Verlängerungsleitung für Erdungs- und Durchgangsmessung.	•	•	•	•	•		•		•		
	A 1164	Prüfleitung, schwarz, 50 m	Verlängerungsleitung für Erdungs- und Durchgangsmessung.	•	•	•	•	•		•		•		
	A 1163	Prüfleitung, grün, 50 m	Verlängerungsleitung für Erdungs- und Durchgangsmessung.	•	•	•	•	•		•		•		
	A 1509	Prüfleitung 50m auf Kabeltrommel	Prüfleitung auf Kabeltrommel, schwarz, 50m, erweiterbar	•	•	•	•	•		•		•		
	A 1510		Prüfleitung auf Kabeltrommel, grün, 50m, erweiterbar	•	•	•	•	•		•		•		
	A 1525		Prüfleitung auf Kabeltrommel, blau, 50m, erweiterbar	•	•	•	•	•		•		•		
	S 2009	Prüfleitungsset, 2 m, 4 Stck.	Dieses Set bestehend aus 4 Prüfleitungen ist für die Messung des Erdungswiderstands nach Zweizangenmethode vorgesehen, bei der die beiden Stromzangen an das Messgerät angeschlossen werden.										•	
	S 2012	Durchgangsprüfung, 10 m, 2 Stck. (rot, schwarz)	2 Verlängerungen für Durchgangsmessungen.	•	•	•	•			•		•	•	
	S 2025	Prüfleitung, 1,5 m, 2 Stck. (schwarz, rot)	Verbindungsleitungen für verschiedene Messungen.	•	•	•	•			•		•	•	
	A 1013	Krokodilklemme, schwarz	Die Krokodilklemme sorgt für einen sicheren und permanenten Kontakt während der Messung an Sammelschienen, Befestigungsschrauben etc.	•	•	•	•			•		•		
	A 1064	Krokodilklemme, rot		•					•	•				
	A 1309	Krokodilklemme, grün		•	•	•	•				•			
	A 1310	Krokodilklemme, blau		•	•	•	•				•			
	A 1014	Prüfsonde, schwarz	Die Prüfspitze mit fi 4 mm-Anschluss ist geeignet für die Messungen an Netzsteckdosen und wenn an Ausgängen keine Schukodosen vorliegen.	•	•	•	•			•	•		•	
	A 1015	Prüfsonde, blau		•	•	•	•	•	•		•			
	A 1016	Prüfspitze, rot		•					•	•				
	A 1062	Prüfsonde, grün		•	•	•	•	•	•		•			
	A 1198	Prüfspitze mit magnetischem Kontakt	Diese Prüfspitze mit magnetischem Kontakt bietet eine sichere Verbindung mit Metalloberflächen während der Messungen.	•	•	•	•	•	•	•	•			
	A 1201	Isolierter Messstab für Durchgangsmessungen	Dieser Messstab ermöglicht Isolationswiderstands- und Durchgangsmessungen an schwer erreichbaren Gegenständen wie Leuchten.	•	•	•	•	•	•	•				
	A 1202	Verlängerung für A 1201	Dieser Artikel dient der Verlängerung für den Messstab für Durchgangsmessungen A 1201.	•	•	•	•	•	•	•				

• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3155	MI 3152	MI 3102 BT	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 2093	A1143
	A 1551	Kleine Tragetasche mit Metrel Logo	Kleine Tragetasche zum Transport und zur Lagerung vom Prüfgerät und dessen Zubehör.	•	•	•	•	•	•					
	A 1552	Große Tragetasche mit Metrel Logo	Große Tragetasche zum Transport und zur Lagerung vom Prüfgerät und dessen Zubehör.	•	•	•	•	•	•					
	A 1289	Gepolsterte Tragetasche	Diese große, gepolsterte Tragetasche eignet sich hervorragend für den Transport und die Lagerung des Messgeräts und seiner Zubehörteile.	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
	A 1271	Kleine gepolsterte Tragetasche	Diese kleine, gepolsterte Tragetasche eignet sich hervorragend für den Transport und die Lagerung des Messgeräts und der Zubehörteile.							•	•	•	•	
	A 1302	Satz Tragegurt	Dieser Satz Tragegurte ist dafür gedacht, das Messgerät um den Hals zu tragen, um so für Messungen die Hände frei zu haben.	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
	A 1303	Gepolsterte Handschlinge	Die gepolsterte Handschlinge macht das Halten des Geräts leichter.							•	•	•		
	AM 1391	Drehstromadapter 16 A	Leichte Messung auf CEE 16 A Steckdosen durch fünf 4mm Sicherheits-Messbuchsen	•	•	•	•	•	•		•			
	AM 1392	Drehstromadapter 32 A	Leichte Messung auf CEE 32 A Steckdosen durch fünf 4mm Sicherheits-Messbuchsen	•	•	•	•	•	•		•			
	AM 1393	Drehstromadapter 63 A	Leichte Messung auf CEE 63 A Steckdosen durch fünf 4mm Sicherheits-Messbuchsen	•	•	•	•	•	•		•			
	A 1110	Dreiphasen-Adapter	Dreiphasen-Prüfadapter für Sicherheitsprüfungen an Dreiphasenbuchsen vom Typ 16 A 3CEE.	•	•	•	•	•	•		•			
	A 1111	Dreiphasen-Adapter mit Schalter	Dreiphasen-Adapter mit Wahlschalter für Sicherheitsprüfungen an Dreiphasenbuchsen vom Typ 16 A 3CEE. Der Adapter ermöglicht ein einfaches Umschalten zwischen den Messungen.	•	•	•	•	•	•		•			

• Option

Abbildung	Teile- nummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3155	MI 3152	MI 3102 BT	MI 3125 BT	MI 3108	MI 3109	MI 3121	MI 3122	MI 3123	MI 2093	AT143
	A 1436	Bluetooth-Dongle	Dieser externe Bluetooth-Adapter dient der Kommunikation zwischen den Metrel-Messgeräten und Smartphones, Tablets und PCs.						•					
	AM 1105A	Barcode-Leser für PS2 Anschluss	Barcode-Leser für die Identifizierung von Geräten mit Barcodeetiketten.	•	•	•	•	•	•					
	A 1321	Barcode scanner (Bluetooth)	Barcode-Scanner zum lesen von Barcode-Etiketten zur Geräteidentifikation.	•	•									
	A 1545	QR / Barcode scanner (Bluetooth)	QR/ Barcode-Scanner zum lesen von Barcode-Etiketten zur Geräteidentifikation.	•	•									
	A 1315 20 mm 30 mm	Prüfplaketten 100 Stück	Zur Kennzeichnung geprüfter Prüflinge mit dem nächsten Prüftermin	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	A 1315/K	Kabelplaketten 100 Stück	Zur Kennzeichnung geprüfter Prüflinge mit dem nächsten Prüftermin	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	A 1106	Barcode Etiketen 1000 Stück	Zur Kennzeichnung für die Wiederholungsprüfung	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	S 2055	Set mit zwei flachen Kontaktzangen, rot, mit Sicherung	Diese flachen Kontaktzangen mit eingebauter Sicherung stellen einen schnellen und sicheren Kontakt mit flachen Stromschienen z. B. in Niederspannungsanlagen her. Mit rotem Ring.											•
	S 2056	Set mit zwei flachen Kontaktzangen, schwarz	Diese flachen Kontaktzangen stellen einen schnellen und sicheren Kontakt mit flachen Stromschienen z. B. in Niederspannungsanlagen her.											•
	S 2057	Set mit 5 Krokodilklemmen	Dieses Set aus 3 schwarzen und 2 roten Krokodilklemmen sorgt für einen sicheren und permanenten Kontakt während der Messungen an Sammelschienen, Befestigungsschrauben usw.											•

• Option

Inhalt

Isolation / Durchgang / Erdung in Hochspannungsinstallationen

Sicherheit von Elektroinstallationen	1.1 - 1.50
ISOLATION / DURCHGANG / ERDUNG IN HOCHSPANNUNGSINSTALLATIONEN	2.1 - 2.36
Sicherheit für Geräte / Maschinen / Schalterboards	3.1 - 3.44
Netzqualitätsanalyse	4.1 - 4.22
Anlagen für Labore und Schulen	5.1 - 5.12
Digitale Multimeter / Stromzangen / Spannungs- und Durchgangsmesser	6.1 - 6.28
Variable Transformatoren	7.1 - 7.05
NÜTZLICHE TIPPS	
Isolation / Durchgang / Erdung in Hochspannungsinstallationen	2.02
ERDUNGSPRÜFGERÄTE	
Auswahlguide für erdungsprüfgeräte	2.06
MI 3290 Earth Analyser	2.07
MI 3295 Messsystem für Stufen-/Kontaktspannungen	2.10
TRANSFORMATOREN PRÜFGERÄT	
MI 3280 DT Analyser NEU	2.12
DURCHGANGSPRÜFER	
Auswahlguide für Durchgangsprüfgeräte für Isolierungen	2.15
MI 3252 MicroOhm 100A	2.16
MI 3250 MicroOhm 10A	2.18
MI 3242 MicroOhm 2A	2.20
ISOLATIONSPRÜFGERÄTE FÜR HOCHSPANNUNGSANLAGEN	
Auswahlguide für Isolationsprüfgeräte für Hochspannungsanlagen	2.22
MI 3210 TeraOhmXA 10 kV	2.24
MI 3205 TeraOhmXA 5 kV	2.26
MI 3201 TeraOhm 5 kV Plus	2.28
MI 3202 GigaOhm 5 kV	2.30
SOFTWARE	
A 1275 HVLink PRO	2.32
AUSWAHLGUIDE FÜR ZUBEHÖRTEILE FÜR HOCHSPANNUNGSANLAGEN	2.33

Nützliche Tipps

Hochspannung, Stufen-/Kontaktspannung und Erdungswiderstand

Weitere Informationen zu Isolationsmesstechniken

Die Güte der Isolierung ist eine Materialeigenschaft und wird als Isolationswiderstand angegeben. Diese Eigenschaft ändert sich im Laufe der Zeit und büßt mit zunehmendem Alter an Qualität ein. Verschiedene äußere Einflüsse wirken sich auf die Isoliereigenschaften aus, z. B. Temperatur, Schmutz, Luftfeuchtigkeit, mechanische und elektrische Belastung, Strahlung hoher Energie etc. Widrige Umgebungsbedingungen, besonders extreme Temperaturen und/oder chemische Verunreinigungen sorgen für weiteren Verschleiß.

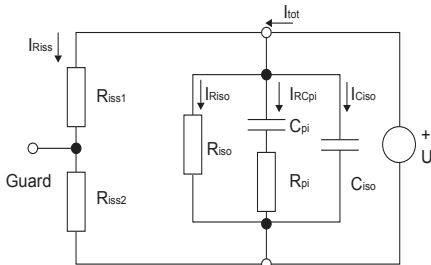
Sicherheit, Bedienbarkeit und Zuverlässigkeit sind die bedeutendsten Eigenschaften eines isolierten elektrischen Geräts. Deshalb muss die Isolierung gemessen werden. Die Isolierung wird bei Nutzungsbeginn des Geräts und später bei Wartungsarbeiten oder Reparaturen gemessen, die Messung sind einfach und diagnostischer Natur.

Grundlagen der Isolationsmessung

Laut dem Ohmschen Gesetz

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

hängt Strom nicht vom Faktor Zeit ab. Jedoch zeigt eine einfache Messung des Isolationswiderstands, dass Strom sehr wohl vom Faktor Zeit abhängt. Die Gründe dafür liegen im Isoliermaterial, nachdem Spannung angelegt wird. In der Abbildung unten finden Sie ein typisches Isolationsmodell.

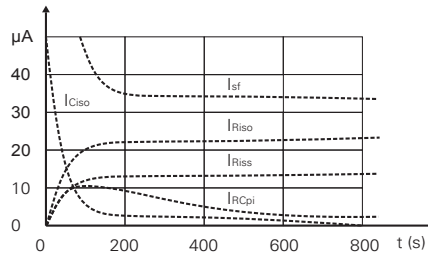


Hier finden Sie Modelle für Isolationswiderstand und Kapazitäten, Teil- und Gesamtströme

U	Angelegte Prüfspannung
R _{iss1} und R _{iss2}	Oberflächenableitstromwiderstände
R _{iso}	Isolationswiderstand
C _{iso}	Isolationskapazität
R _{pi}	Polarisationswiderstand
C _{pi}	Polarisationskapazität

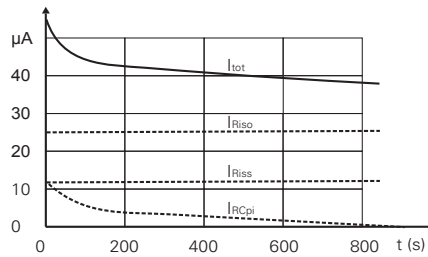
Der Gesamtstrom I_{tot} besteht aus vier Teilströmen.

I _{tot}	Gesamtstrom
I _{Riss}	Oberflächenableitstrom
I _{Riso}	Isolationsableitstrom
I _{RCpi}	Polarisations-Absorptionsstrom
I _{Ciso}	Kapazitätsladestrom



Typisches Strom-Zeit-Diagramm für eine reale Spannungsquelle

In der Praxis bezieht das Messgerät für den Isolationswiderstand keine ideale Spannungsquelle mit ein. Beim Start wird die gesamte verfügbare Messgeräteleistung dafür verwendet, den Kondensator C_{iso} für kurze Zeit zu laden. Die Spannung fällt daher an den Anschlusspunkten ab.



Stromdiagramm für eine ideale Spannungsquelle

Wenn an eine Isolierung plötzlich eine Spannung angelegt wird, weist der Prüfstrom anfangs einen sehr hohen Wert auf und lässt allmählich nach, bis er schließlich einen stabilen Wert erreicht. Der Ableitstrom ändert sich nicht mit der Zeit, dieser Strom ist der primäre Faktor, mithilfe dessen die Isolierqualität am besten gemessen werden kann.

Arten der Isolationsprüfung

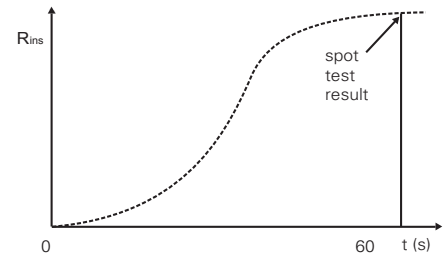
Verschiedene Arten der Isolationsprüfung werden verwendet, um die Isoliereigenschaften zu bestimmen.

Gleich- und Wechselfspannungsprüfung (DC und AC)

Die AC-Spannungsprüfung ist geeigneter für Prüfungen der Isolationsspannung und dielektrischen Spannung. Die DC-Prüfung bildet die Qualität der geprüften Isolierung besser ab.

Punktuelle Prüfung

Dies ist der einfachste und schnellste Weg der Isolationswiderstandsprüfung. Jedoch kann eine einzelne Prüfung ohne Vorabtest nur eine grobe Angabe zur Qualität der Isolierung machen. Bei dieser Prüfung wird das Messgerät über die Isolierung des Prüflings angeschlossen. Eine Prüfspannung wird für eine festgelegte Dauer angelegt. Üblicherweise wird nach einer Minute, wie in der Abbildung gezeigt, ein Wert gemessen.



Typisches Isolationswiderstand-Zeit-Diagramm für die punktuelle Prüfung

Die punktuelle Prüfung ist auszuführen, wenn die Isolationstemperatur über dem Taupunkt liegt.

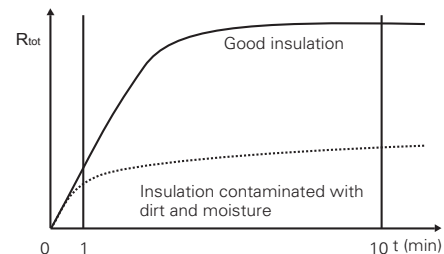
METREL-Hinweis:

Der untere Grenzwert des Isolationswiderstands kann oft nach der Megaohm-Regel bestimmt werden:

Der Isolationswiderstand sollte mindestens 1 MΩ für jedes Kilovolt der Betriebsspannung betragen, und niemals weniger als 1 MΩ (z. B. ein Motor mit einer Betriebsspannung von 5 kV sollte einen Mindestwiderstand von 5 MΩ) aufweisen.

Zeitanstiegsmethode / Polarisationsindex / dielektrisches Absorptionsverhältnis

Wenn die Prüfspannung an eine unzureichende Isolierung angelegt wird, führt das einen Abfall des Werts R_{iso} und einen Anstieg des Isolierungs-Ableitstroms I_{Riso} herbei. Der Absorptionsstrom wird durch den hohen Isolierungs-Ableitstrom überdeckt. Der Ableitstrom der Isolierung bleibt auf einem recht konstanten Wert, der Wert für den Widerstand bleibt gering. Eine gute Isolierung zeigt einen stetigen Anstieg des Widerstands über einen bestimmten Zeitraum. Dies wird durch die Absorption sehr deutlich. Die Absorptionswirkung dauert viel länger an, als die benötigte Zeit für die Kapazitätsladung der Isolierung.



Zeitdiagramme von guten und schlechten Isolierungen nach Zeitanstiegsmethode

Das Ergebnis dieser Messung ist der Polarisationsindex (PI), der als das Verhältnis der gemessenen Widerstände in zwei Zeitspannen definiert wird (normalerweise wird bei einer fortlaufenden Messung das Verhältnis zwischen dem 10-Minutenwert zum 1-Minutenwert verwendet).

PI-Wert	Geprüfter Materialstatus
1 - 1.5	Nicht akzeptabel (ältere Typen)
2 - 4 (normal 3)	Als gut erachtet Isolierung (ältere Typen)
4 (sehr gute Isolierung)	Moderne Arten gute Isolationssysteme

Typische Werte für den Polarisationsindex

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

Die Ergebnisse dieser Methode hängen nicht von der Temperatur ab. Es können aufschlussreiche Daten geliefert werden, ohne die Ergebnisse mit denen früherer Prüfungen vergleichen zu müssen.

Das dielektrische Absorptionsverhältnis (DAR) ist der Polarisationsindexmethode ähnlich. Der einzige Unterschied ist, dass die Zeitspannen zur Erfassung der Ergebnisse normalerweise 30 s (oder 15 s) und 1 Minute betragen.

DAR-Wert	Geprüfter Materialstatus
< 1	Schlechte Isolierung
$1 \leq DAR \leq 1,25$	Akzeptable Isolierung
> 1,4	Sehr gute Isolierung

Typische Werte für dielektrische Entladung

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

Dielektrische Entladung

Es ist sehr schwer, den Polarisationsindex zu bestimmen, wenn der Polarisationsabsorptionsstrom I_{RCPI} im Vergleich zu den anderen sehr gering ist. Statt den Polarisationsstrom während einer Isolationsprüfung zu messen, kann eine Prüfung mit dielektrischer Entladung (DD) durchgeführt werden. Die DD-Prüfung wird nach Abschluss der Isolationswiderstandsmessung durchgeführt. Bei dieser Prüfung verbleibt das Isoliermaterial 10 bis 30 Minuten lang mit der Prüfspannung verbunden und wird entladen, bevor die DD-Prüfung durchgeführt wird. Nach einer Minute wird der Entladestrom gemessen, um die Reabsorption des Isoliermaterials zu messen. Ein hoher Reabsorptionsstrom deutet auf eine verunreinigte Isolierung hin (hauptsächlich aufgrund von Feuchtigkeit).

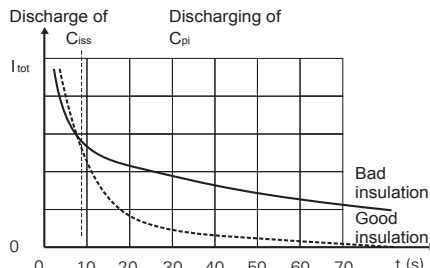
DD-Wert	Geprüfter Materialstatus
> 4	Schlecht
2 - 4	Kritisch
< 2	Gut

Werte der dielektrischen Entladung

$$DD = \frac{I_{dis}(1 \text{ min})}{U C_{iso}}$$

$I_{dis}(1 \text{ min})$	Entladestrom 1 Minute nachdem die Spannungszufuhr getrennt wurde
U	Prüfspannung
C_{iso}	Kapazität des Prüflings

Typische Werte der dielektrischen Entladung



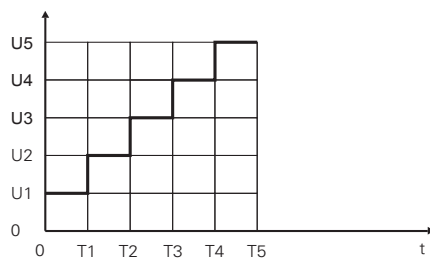
Das Strom-Zeit-Diagramm einer guten und einer schlechten Isolierung, geprüft anhand der dielektrischen Entladungsmethode

Die Prüfung durch dielektrische Entladung ist für Prüfungen von Mehrschicht-isolierungen sehr gut geeignet.

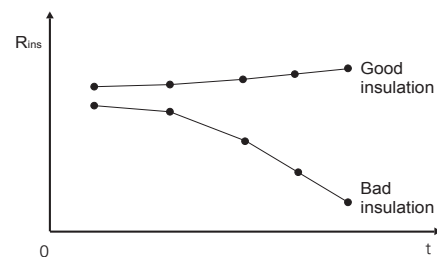
Isolationswiderstandsprüfung mithilfe der Stufenspannung

Die Prüfung mit einer Spannung weit unterhalb der im Betrieb verwendeten kann auf Feuchtigkeit und Verunreinigungen in der Isolierung hindeuten, Verschleiß und mechanische Schäden einer sauberen und trockenen Isolierung können bei solch geringen Belastungen jedoch nicht nachgewiesen werden. Die Stufenspannungsmethode ist für die Prüfung mit einem Messgerät, das über eine geringere Prüfspannung als die nominelle Prüfspannung des Prüflings verfügt, gut geeignet. Anders ausgedrückt, gibt die Stufenspannungsprüfung, nützliche Ergebnisse wenn wir die Belastungsprüfungen mit Nominalspannung nicht ausführen können.

Der Prüfling wird stufenweise verschiedenen Prüfspannungen ausgesetzt. Die Werte beginnen beim geringsten und werden in definierten Schritten bis zum höchsten Niveau erhöht.



Typische Messvorgänge zur Stufenspannungsmessung



Typische Ergebnisse bei der Stufenspannungsmessung

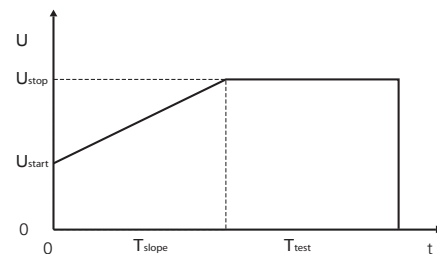
Die Form der Kurve zeigt die Isolationsqualität an:

- Der Widerstand der beschädigten Isolierung lässt rapide nach.
- Eine gute Isolierung weist bei allen Spannungen ein ungefähr konstanten Widerstand auf.

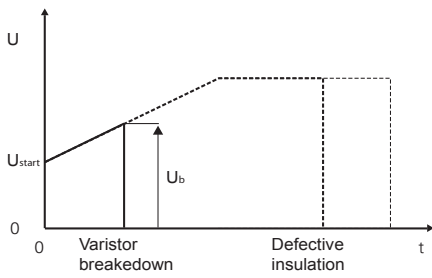
Hochspannungsprüfung

Die Hochspannungsprüfung ist eine der grundlegendsten Isolierungsprüfungen. Ihr Prinzip ist sehr einfach, die Spannung belastet das zu prüfende Gerät, bis das erforderliche Prüfzeitende oder der Durchschlag der Isolierung erreicht sind.

Der Zeitanstieg der sich erhöhenden Spannung, das Spannungsmaximum und der Zeitpunkt der höchsten Prüfspannung sind wichtige Parameter und hängen vom des zu prüfenden Geräts ab. Diese Parameter werden in den geeigneten Normen definiert. Das Anzeichen des Durchschlags ist ein plötzlicher Abfall des Stroms durch die Isolierung, über den vordefinierten Grenzwert hinaus.



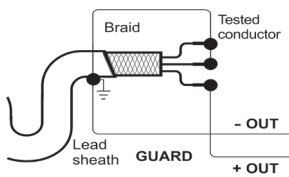
Messvorgänge zur Hochspannungsmessung



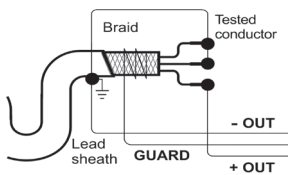
Messvorgang zur Stufenspannungsmessung

Typische Anschlüsse für:

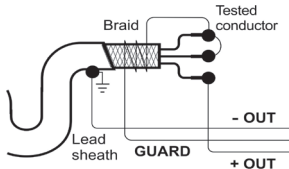
Netzkabel



Messung des Isolationswiderstands von Kabeln zwischen einem Leiter gegenüber anderen Leitern einschließlich der Leitermäntel

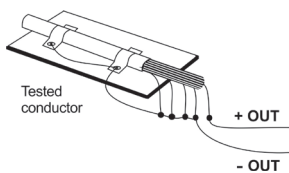


Messung des Isolationswiderstands eines Kabels zwischen einem Leiter gegenüber anderen Leitern und Leitermänteln mithilfe eines Wächters zur Vermeidung von Leckstromeffekten am Ende des Kabels

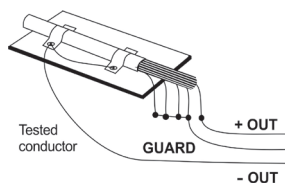


Messung des Isolationswiderstands eines Kabels zwischen Leiter und Leitermantel

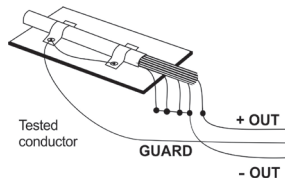
Steuerungs- und Kommunikationskabel



Messung des Isolationswiderstands zwischen einem Leiter des Kommunikationskabels gegenüber anderen Leitern und dem Mantel

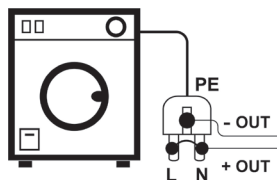


Messung des Isolationswiderstands eines Kommunikationskabels mit Wächter. Der Widerstand wird zwischen Leiter und Mantel gemessen



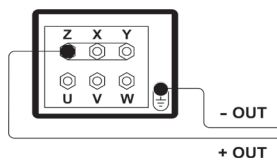
Die Messung des Isolationswiderstands eines Kommunikationskabels mit Wächter. Der Widerstand wird zwischen dem Leiter und den anderen Leitern gemessen

Haushaltsgeräte und ähnliche elektrische Geräte



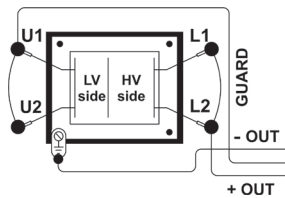
Messung von Haushaltsgeräten, Schutzklasse I und II

Induktionsmotor

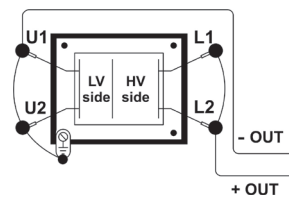


Messung des Isolationswiderstands von Induktionsmotoren zwischen allen drei Phasen gegenüber dem Metallgehäuse

Netztransformatoren



Die einfachste Messung des Isolationswiderstand von Transformatoren



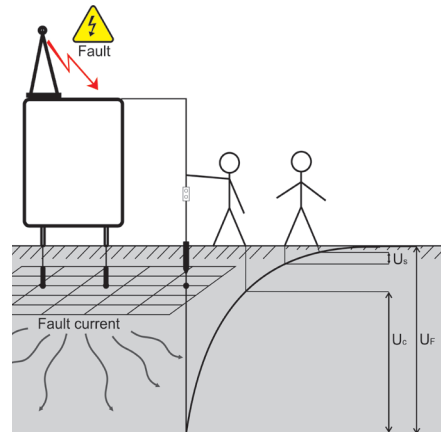
Messung des Isolationswiderstands in einer Hochspannungswindung gegenüber dem Metallgehäuse

Erdung

Eine korrekte Erdung exponierter leitender Teile des Prüflings stellt sicher, dass deren Spannung bei Fehlern unterhalb eines gefährlichen Niveaus verbleibt. Sollte ein Fehler auftreten, fließt der Fehlerstrom durch die Erdungselektrode.

Eine typische Spannungsausbreitung tritt um die Elektrode auf („Spannungstrichter“). Fehlerströme in der Nähe von Versorgungsanlagen (Umspannwerke, Masten, Kraftwerke) können mit 200 kA sehr hoch sein.

Dies kann zu gefährlichen Stufen- und Kontaktspannungen führen. Wenn sich im Erdreich Metallverbindungen befinden (ob bewusst oder nicht), kann der Spannungstrichter atypische Formen annehmen und weit weg vom Fehlerpunkt hohe Spannungen erzeugen. Deshalb muss die Spannungsausbreitung bei einem Fehler um diese Anlagen sorgfältig analysiert werden.



Gefährliche Spannungen an einem fehlerhaften Erdungssystem

Die Norm IEC 61140 definiert die folgenden höchstzulässigen Zeit-/ Kontaktspannungsbeziehungen:

Maximale Dauer der Exposition	Spannung
> 5 s bis ∞	$U_c \leq 50 \text{ V}_{AC}$ oder $\leq 120 \text{ V}_{DC}$
< 0,4 s	$U_c \leq 115 \text{ V}_{AC}$ oder $\leq 180 \text{ V}_{DC}$
< 0,2 s	$U_c \leq 200 \text{ V}_{AC}$
< 0,04 s	$U_c \leq 250 \text{ V}_{AC}$

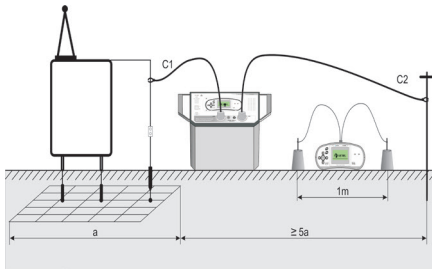
Maximale Dauer gegenüber Fehlerstromspannung

Bei längerer Exposition müssen die Berührungsspannungen unter 50 V liegen.

Bei der Messung wird mithilfe eines Hilfserders ein Prüfstrom in die Erde geleitet. Ein hoher Prüfstrom senkt die Anfälligkeit gegenüber Störströmen in der Erde.

Messung der Stufenspannung

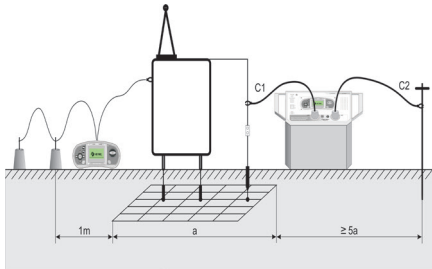
Die Messung der Stufenspannung wird zwischen zwei Erdungspunkten mit einem Abstand von 1 Meter durchgeführt. Die Messsonden mit einem Gewicht von 25 kg simulieren die FüÙe. Die Spannung zwischen beiden Sonden wird mit einem Spannungsmessgerät mit einem internen Widerstand von 1 kΩ gemessen, wodurch der Körperwiderstand simuliert wird.



Messung der Stufenspannung

Messung der Kontaktspannung

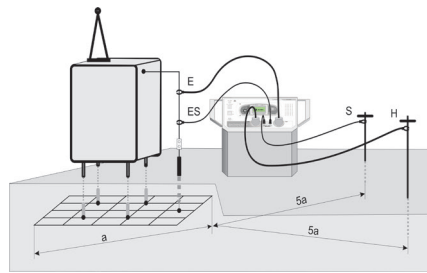
Die Messung der Kontaktspannung wird zwischen einem geerdeten, zugänglichen Metallteil und der Erde durchgeführt. Die Spannung zwischen beiden Sonden wird mit einem Spannungsmessgerät mit einem internen Widerstand von 1 kΩ gemessen, wodurch der Körperwiderstand simuliert wird.



Messung der Kontaktspannung

Messung des Erdungswiderstands

Für die Prüfung des Erdungswiderstands werden eine Spannungs- und eine Stromsonde (als Hilfserder) verwendet. Aufgrund des Spannungstrichters ist es wichtig, dass die Prüfelektroden korrekt eingebaut werden.

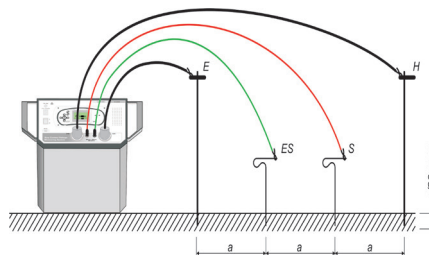


Messung des Erdungswiderstands

Spezifischer Erdwiderstand

Für die Messung des spezifischen Erdwiderstands wird der Prüfstrom durch zwei Stromsonden (C1/H und C2/E) geleitet.

Die Spannungssonden S und ES müssen zwischen den Stromsonden platziert werden (Äquidistanz 'a' zwischen Sonden berücksichtigen). Wenn zwei unterschiedliche Abstände zwischen den Prüfsonden gewählt werden, würde das bedeuten, dass die Messung an unterschiedlichen Tiefen erfolgt. Durch Erhöhung der Abstände „a“, wird eine tiefere Schicht Erreich gemessen.

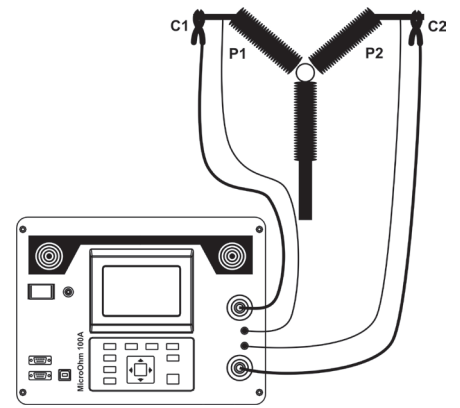


Messung des spezifischen Erdwiderstands

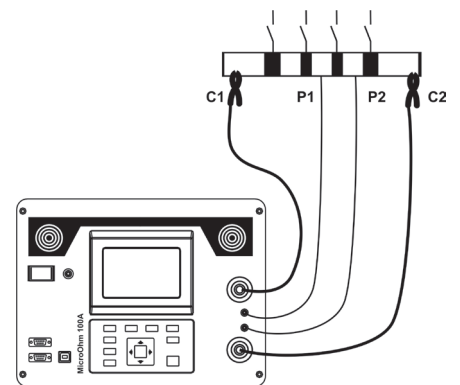
Messung bei geringem Widerstand Vierleitermethode

Wenn Widerstände von <20 Ω gemessen werden, wird empfohlen die Vierleitermethode (Kelvinmethode) anzuwenden, um eine hohe Genauigkeit sicherzustellen. Bei der Verwendung dieser Messmethode fließt der Widerstand der Prüfleitung nicht in die Messung mit ein. Ein Kalibrieren und Ausgleichen der Leitung ist somit nicht erforderlich.

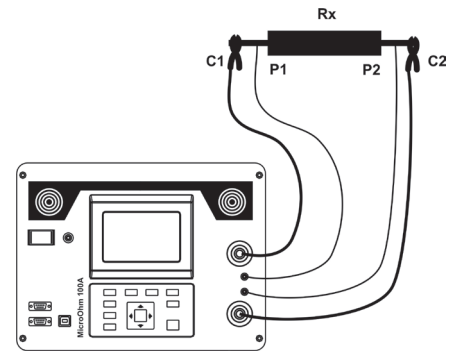
Typische Anschlüsse für:



Anschluss des Leitungsschutzschalters.



Anschluss der Sammelschiene



Anschluss des Messgeräts an den Prüfling

Die Messspannung wird anhand der Leitungen C1 und C2 durch den unbekanntem Widerstand Rx geleitet. Die Platzierung dieser Leiter ist nicht von großer Bedeutung, sollte jedoch immer außerhalb der Leitungen P1 und P2 liegen. Der Spannungsabfall über Rx wird zwischen P1 und P2 gemessen. Diese sollten genau an den Messpunkten angelegt werden.

Erdungsprüfgeräte

Auswahlhilfe für Erdungsprüfgeräte

MESSUNGEN

MI 3290 GX1 / GX4
Erdungs Analyzer

MI 3290 GL
Erdungs Analyzer

MI 3290 GP
Erdungs Analyzer

MI 3290 GF
Erdungs Analyzer

MI 3295
Messsystem für Schritt - und
Kontaktspannung



ERDUNGSWIDERSTAND

2/3/4 Leitungs-Prüfverfahren	• / • / •	• / • / •	• / • / •	• / • / •	- / - / •
Feste Freq. / sweep	55 ... 15 kHz	55 ... 15 kHz	55 ... 15 kHz	55 ... 15 kHz	55 Hz
Bereich = 55 Hz	0 ... 20 kΩ	0 ... 20 kΩ	0 ... 20 kΩ	0 ... 20 kΩ	0 ... 200 Ω
1 Stromzange (selektives Verfahren)	•	•			
Bereich = 55 Hz	0 ... 20 kΩ	0 ... 20 kΩ			
2 Stromzangen (spießloses Verfahren)	•	•			
Bereich = 164 Hz	0 Ω ... 100 Ω	0 Ω ... 100 Ω			
1 flexible / 4 flexible Stromzangen	GX1 / GX4		• / •		
Prüffrequenz	55/1500 Hz		55/1500 Hz		
Bereich = 55 Hz	0 ... 20 kΩ		0 ... 20 kΩ		
Hochfrequenz	25 kHz	25 kHz			
Bereich	0 Ω ... 300 Ω	0 Ω ... 300 Ω			
Impuls Verfahren	10/350 μs	10/350 μs			
Bereich	0 Ω ... 200 Ω	0 Ω ... 200 Ω			

SPEZIFISCHER ERDUNGSWIDERSTAND

Wenner / Schlumberger	• / •	• / •	• / •	• / •	• / -
Bereich	0 ... 20 kΩm	0 ... 20 kΩm	0 ... 20 kΩm	0 ... 20 kΩm	0 ... 100 kΩm

ERDPOTENTIAL

Erdpotential	•			•	
Schritt- und Berührungsspannung	•			•	•
Maximaler Prüfstrom	> 220 mA			> 220 mA	55 A
Bereich / max. Spannung	0 ... 40 V/10 μV			0 ... 40 V/10 μV	0 ... 60 V/10 μV

WIDERSTAND

DC Widerstand	•			•	
Bereich / max. Widerstand @200mA	0 ... 2 kΩ/10mΩ			0 ... 2 kΩ/10mΩ	
@7mA	0 ... 20 kΩ/1Ω			0 ... 20 kΩ/1Ω	
AC Impedanz	•			•	
Bereich / max. Widerstand	0 ... 20 kΩ/10mΩ			0 ... 20 kΩ/10mΩ	

AC STROM

Stromzangen	•	•			
Flexible Stromzangen	•		•		

SOFTWARE

Metrel ES Manger	•	•	•	•	
HV Link Pro					•

Erdungsprüfgeräte

MI 3290 Earth Analyser



Der Erdungs Analyser MI 3290 ist ein tragbares, Batterie- oder netzbetriebenes Prüfgerät mit ausgezeichneter IP-Schutzart (IP 54 Gehäuse geöffnet), zur Messung des Erdungswiderstandes, spezifischer Erdwiderstand und Massepotential der verschiedenen energetischen und nichtenergetischen Objekte. Der Benutzer kann zwischen verschiedenen Methoden aus der klassischen 3-Leiter-Erdungswiderstandsmessung bis zu einer oder vier Stromzangen-Verfahren zur Messung von Hochspannungsmasten wählen. Es verfügt über eine Auswahl von Messverfahren mit unterschiedlichen Frequenz Methoden: Einzelfrequenz oder Frequenzen von 55 Hz bis 15 kHz, HF-Verfahren mit 25 kHz und Pulsverfahren um einen Blitzschlag zu simulieren. Durch hohe elektrische Störsicherheit ist dieses Messgerät bestens für den Industriebereich geeignet. Das Messgerät ist in mehreren Sets erhältlich, die eine Kombination verschiedener Zubehörteile und Messfunktionen ermöglichen.

Isolation / Durchgang / Erdung in Hochspannungsinstallationen

MESSFUNKTIONEN:

- Erdungswiderstand 2, 3, 4-polig;
- Selektiver Erdungswiderstand (1 Stromzange);
- Erdungswiderstand (zwei Stromzangen);
- Spezifischer Erdungswiderstand (Wenner und Schlumberger Verfahren);
- HF-Erdungswiderstand (25 kHz, gemäß IEEE_Std 81);
- Erdungswiderstand von Einzel Masten mit 10m flexibler Stromzange;
- Erdungswiderstand von mehrfüßigen Masten mit bis zu 4 flexiblen Stromzangen;
- Strommessungen (Stromzange, flexible Stromzange);
- Nieder-Ohm-Messung 7 mA und 200 mA;
- Erdpotential;
- Schritt- und Kontaktmessungen;
- Impuls Erdungsmessungen 10/350 µs.

HAUPTMERKMALE:

- Möglichkeit, dass alle Arten von Erdungsmessungen mit einem einzigen Messgerät durchgeführt werden.
- Analyse der Erdungs-Impedanz als Funktion der Frequenz aufgrund eines großen Messfrequenzbandes (55 Hz ... 15 kHz).

- Erdungsmessungen an Masten die mit einem Schutzerdungskabel verbunden sind.
- Die Messung am Einzel Turm und 4-Fuß-Turm.
- Eine große Auswahl Messzangen: von Stromzangen bis flexible Stromzangen mit 10 m Länge.
- HF-Erdungswiderstand (gemäß IEEE_Std 81);
- Sweep Modus Z(f) auf dem Bildschirm.
- 3,4" LCD-Farbdisplay mit Touch Screen.
- Netzspannung Eingangsbereich (90 ... 260 V AC) oder Batterie (Schnell-Ladegerät eingebaut).
- Hohe Schutzart: IP 65 (Gehäuse geschlossen), IP 54 (Gehäuse offen).
- Checkbox - verschiedene Selbsttestmethoden.
- DC Widerstandsmessung.
- Impulse Impedanzmessung für Simulation eines Blitzschlags.
- Unterstützung für Einzel-oder Automatisierte-Messungen.
- PC-Software für die Messung vor und nach der Verarbeitung: Vorbereitung der Teststruktur, Ergebnis herunterladen, Strukturansicht, Tabellenansicht und grafische Darstellung, Speichern und Drucken.

ANWENDUNGEN:

Die Messung der Schutzerdung von:

- Nieder- bis Höchstspannungsfreileitungsmasten.
- Mittelspg. zu Niederspg. Transformatorstationen.
- Ski Lifte, Radiomasten.
- Solaranlagen, Wind- und Wasserkraftanlagen.
- Industriegebiete.

STANDARDS

Funktionalität

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326





Sicherheit

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

TECHNISCHE DATEN

Verfahren	Zusätzlich Information	Messbereich	Unsicherheit
Erdungswiderstand 2, 3, 4 -pol	Leerlaufprüfspannung 20 oder 40VAC Kurzschluss-Prüfstrom > 220 mA Prüffrequenz 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 % des Ablesewerts+ 3 Digits) ±(5 % des Ablesewerts+ 3 Digits) ±(8 % des Ablesewerts+ 3 Digits)
Selektiver Erdungswiderstrand mit Stromzange	Leerlaufprüfspannung 40VAC Kurzschluss-Prüfstrom > 220 mA Prüffrequenz 55 Hz ... 329 Hz 659 Hz ... 1.50 kHz	0.010 Ω ... 19.99 kΩ 0.00 Ω ... 1.999 kΩ	±(8 % des Ablesewerts+ 3 Digits)
Selektiver Erdungswiderstrand von Leitungsmasten mit flexibler Stromzange	Leerlaufprüfspannung 40VAC Kurzschluss-Prüfstrom > 220 mA Prüffrequenz 55 Hz...329 Hz 659 Hz ... 1,50 kHz Passiv Modus	0.010 Ω ... 19.99 kΩ 0.00 Ω ... 1.999 kΩ 0.00 Ω ... 19.99 kΩ	±(8 % des Ablesewerts+ 3 Digits)
Erdungswiderstand mit zwei Stromzangen	Prüffrequenz 82 Hz ... 329 Hz	0.00 Ω ... 9.99 Ω 10.0 Ω ... 49.9 Ω 50.0 Ω ... 100 Ω	±(5% des Ablesewerts+ 2 Digits) ±(10 % des Ablesewerts+ 2 Digits) ± (20 % des Ablesewerts)
Spezifischer Erdungswiderstand ro Wenner und Schlumberger Verfahren	Leerlaufprüfspannung 20 oder 40VAC Kurzschluss-Prüfstrom > 220 mA Prüffrequenz 164 Hz	0.00 Ωm ... 19.99 kΩm	berechneter Wert (die Unsicherheit der 4 - Pol-Messung berücksichtigen)
Erdpotenzial	Leerlaufprüfspannung 40VAC Kurzschluss-Prüfstrom > 220 mA Prüffrequenz 55 ÷ 329 Hz	0.0 mV ... 49.99 V	berechneter Wert (die Unsicherheit der 3 - Pol-Messung berücksichtigen)
HF Erdungswiderstand 3 Polig	Leerlaufprüfspannung 40VAC Kurzschluss-Prüfstrom > 40 mA Prüffrequenz 25,000 Hz	0.00 Ω ... 19.9 Ω 20.0 Ω ... 299 Ω	±(3 % des Ablesewerts+ 2 Digits)
Impuls Erdungswiderstand	Leerlaufprüfspannung ~140 V Spitze Kurzschluss-Prüfstrom ~6 Spitze Impuls Wellenform 10 / 350 µs	0.0 Ω ... 199 Ω	±(8 % des Ablesewerts+ 3 Digits)
DC Widerstandsmessung RLOW	Prüffstrom 200 mA	0.00 Ω ... 1.99 kΩ	±(2 % des Ablesewerts+ 2 Digits)
DC Widerstandsmessung CONT	Prüffstrom 7 mA	0.00 Ω ... 19.9 kΩ	±(3 % des Ablesewerts+ 2 Digits)
AC Impedanz	Prüffrequenz 55 Hz...15 kHz	0.00 Ω ... 19.99 kΩ	±(3 % des Ablesewerts+ 2 Digits)
RMS Strom (Stromzange)	Nennfrequenz 45 Hz...1.5 kHz	1.0 mA ...7.99 A	±(2 % des Ablesewerts+ 3 Digits)
RMS Strom (flexible Stromzange)	Nennfrequenz 45 Hz...1.5 kHz	10 mA ... 49.9 A	±(8 % des Ablesewerts+ 3 Digits)
Batteriestromversorgung	14.4 V DC (4.4 Ah Li-Ion)		
Netzstromversorgung	90-260 VAC, 45-65 Hz, 100 VA (300 V CAT II)		
Schutzart	IP 65 (Gehäuse geschlossen) IP 54 (Gehäuse geöffnet)		
Abmessungen (B x H x T)	36 x 16 x 33 cm		
Display	3,4" LCD-Farbdisplay mit Touch Screen		
Kommunikation	USB, BT		
Speicher:	>1GB		

SET SPEZIFIKATION

				
Lizenzschlüssel	GX	GL	GF	GP
Messmethoden				
Erdungswiderstandsmessung 2 Polig	•	•	•	•
Erdungswiderstandsmessung 3 Polig	•	•	•	•
Erdungswiderstandsmessung 4 Polig	•	•	•	•
Einzel/Mehrfach/Sweep Frequenz	•	•	•	•
Wenner 4-polig	•	•	•	•
Schlumberger 4-polig	•	•	•	•
Selektive Stromzange	•	•		
Zweizangenmethode	•	•		
Transientimpuls Impedanz	•	•		
HF 25 kHz Impedanz	•	•		
Schritt / Berührung	•		•	
Spannungspotential	•		•	
Niedrige Impedanz 4-Punkt	•		•	

	GX	GL	GF	GP
Niedriger Widerstand 200 mA	•		•	
Turm Passiv ein Stab / flexible Stromzangen	•			•
Turm FOP / 1 flexible Stromzange	GX1			•
Turm FOP / 4 flexible Stromzangen	GX4			Option
Einzel Turm FOP / flexible Stromzange	•			•
Messzubehör				
Erdspieße, 90cm, 2 pcs	•	•	•	•
Erdspieße, 50cm, 2 pcs				
Erdungsklemme				
Abgeschirmte Messleitung auf Rolle, 75m				
Messleitung auf Rolle, 50m, 3Stck (Schwarz, grün, blau)				
Messleitungen, 5m, 2 Stck. (blau und rot)				
Messspitzenset, Krokodilklemmen, 2 m Messleitung, 4 Stck.				
Flexible Stromzangen 5m, inkl. 15m geschirmter Messleitung	4 Stück (GX4) 1 Stück (GX1)			1 Stück
Starre Zangen, 2 Stck	•	•		
Temperaturklemmfühler 2,5m, 2 Stck	•		•	
Schrittspannungsmessset	•		•	

VARIANTEN

Alle Modellvarianten enthalten folgendes Zubehör:

- Messgerät MI 3290
- Strom Erdspieß 90 cm, 2 Stück
- Potential Erdspieß 50 cm, 2 Stück
- Anschlussleitung schwarz 2m
- Prüflleitung rot 5 m
- Prüflleitung blau 5 m
- Prüflleitung schwarz auf Rolle 50 m
- Prüflleitung grün auf Rolle 50 m
- Prüflleitung blau auf Rolle 50 m
- Geschirmte Prüflleitung auf Rolle 75 m
- G Stromzange
- Ein Set bestehend aus Prüflspitzen, Krokodilklemmen und 2m Prüflleitung, 4 Stück
- Tragetasche für Zubehörteile
- USB Kabel
- Netzkabel
- Kalibrierungszertifikat
- Bedienungsanleitung
- PC SW Metrel ES Manager



MI 3290 GX1

- Lizenz GX
- Stromzange A 1018 mit 3,5 m Prüflleitung
- Stromzange A 1019
- Flexible Stromzange 5 m mit 15 m geschirmter Leitung
- Kelvin Stromzange mit 2,5 m Kabel, 2 Stück
- Voltmeter MI 3295M mit 2-Leiter Prüflleitung
- Schrittspannung Testplatte, 2 Stück
- Gepolsterte Tragetasche
- Tragetasche für Zubehörteile
- NiMH Batteriezellen, Type AA, 6 Stück
- Stromversorgungsadapter
- RS 232 und USB Kabel, weicher Tragehalsband

MI 3290 GX4

- MI 3290 GX1
- Flexible Stromzange 5 m mit 15 m geschirmter Leitung, 3 Stück
- Tragetasche für Zubehörteile



Zusätzliches Zubehör von MI 3290 GX4

MI 3290 GL

- Lizenz GL
- Stromzange A 1018 mit 3,5 m Prüflleitung
- Stromzange A 1019



Zusätzliches Zubehör von MI 3290 GL

MI 3290 GF

- Lizenz GF
- Kelvin Stromzange mit 2,5 m Kabel, 2 Stück
- Voltmeter MI 3295M mit 2-Leiter Prüflleitung
- Schrittspannung Testplatte, 2 Stück
- Tragetasche für Zubehörteile
- NiMH Batteriezellen, Type AA, 6 Stück
- Stromversorgungsadapter
- RS 232 und USB Kabel, weicher Tragehalsband



Zusätzliches Zubehör von MI 3290 GF

MI 3290 GP

- Lizenz GP
- Flexible Stromzange 5 m mit 15 m geschirmter Leitung, Tasche
- Tragetasche für Zubehörteile



Zusätzliches Zubehör von MI 3290 GP

Erdungsprüfgeräte

MI 3295 Messsystem für Stufen-/Kontaktspannungen



Das Messsystem MI 3295 für Stufen- und Kontaktspannungen ist ein Spannungsmesssystem für das Prüfen der Schutzerdung von Kraftwerken, Umspannwerken und anderen Energiesystemen. Das System besteht aus einer Station für die Stromerzeugung und einem autonomen Spannungsmessgerät. Aufgrund seines hohen Prüfstroms (bis 55 A) und seiner effektiven Rauschunterdrückung sorgt das MI 3295 für sehr genaue und stabile Messungen der Stufen- und Kontaktspannungswerte mit einer Auflösung bis 10 μV . Zur schnelleren Analyse der Spannungsverteilung um den Prüfling können mehrere Spannungsmessgeräte gleichzeitig verwendet werden. Alle Prüfergebnisse und Parameter können im Speicher des Messgeräts abgelegt und später mithilfe der PC-Software HVLink PRO heruntergeladen und zur Analyse und Erstellung von Prüfberichten weitergenutzt werden.

MESSFUNKTIONEN

- Stufenspannung;
- Kontaktspannung;
- Spezifischer Erdwiderstand;
- Erdungswiderstand.

HAUPTMERKMALE

- **Genaue Messungen:** Aufgrund des hohen Messstroms bis 50 A und der wirksamen Rauschunterdrückung weisen die Messwerte eine hohe Genauigkeit auf.
- **Störfestigkeit gegenüber Rauschen:** Ausgezeichnete Störfestigkeit, selbst bei veränderlichen Erdströmen.
- **Autonomes Stufenspannungsmessgerät:** Keine langen Messleitungen erforderlich; mehrere Messgeräte können gleichzeitig genutzt werden.
- **Sicherheit:** Hohe Sicherheit dank geringer Ausgangsspannung (55 V)
- **Geringes Gewicht** Das Gewicht der Station beträgt nur 29,5 kg.
- **Speicher:** Bis zu 1000 Prüfergebnisse können im internen Systemspeicher mit drei Ebenen abgelegt werden.
- Die **PC-Software HVLink PRO** wird standardmäßig mitgeliefert und ermöglicht den Download und die Analyse der Ergebnisse sowie das Ausdrucken von Prüfberichten.

ANWENDUNGEN

Messung der Schutzerdung von:

- Kraftwerken;
- Umspannwerken;
- Hochspannungsmasten;
- anderen Energiesystemen.

STANDARDS

Funktionalität:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326

Sicherheit:

- EN 61010-1;
- EN 61010-031

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Stufenspannung, Kontaktspannung (Messbereich Um)	0,01 ... 19,99 mV	0,01 mV	±(2 % der Anzeige + 2 Stellen)
	20,0 ... 199,9 mV	0,1 mV	±(2 % der Anzeige + 2 Stellen)
	200 ... 1999 mV	1 mV	±(2 % der Anzeige + 2 Stellen)
	2,00 ... 19,99 V	0,01 V	±(2 % der Anzeige + 2 Stellen)
Stufenspannung, Kontaktspannung (berechneter Messbereich U)	20,0 V ... 59,9 V	0,1 V	±(2 % der Anzeige + 2 Stellen)
	0,0 ... 199,9 V	0,1 V	Berechneter Wert*
200 ... 999 V	1 V		
Prüfstrom	55 A max.		
Prüfspannung	< 55 V		
Prüffrequenz	55 Hz		
Strom	0,00 ... 9,99 A	0,01 A	±(3 % der Anzeige + 5 Stellen)
	10,0 ... 99,9 A	0,1 A	±(3 % der Anzeige + 3 Stellen)
Erdwiderstand	0,001 ... 1,999 Ω	0,001 Ω	±(2 % der Anzeige + 5 Stellen)
	2,00 ... 99,99 Ω	0,01 Ω	±(2 % der Anzeige + 5 Stellen)
	20,0 ... 99,9 Ω	0,1 Ω	±(2 % der Anzeige + 5 Stellen)
	100,0 ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±5 % der Anzeige)
Spezifischer Erdwiderstand	0,00 ... 9,99 Ωm	0,01 Ωm	Berechneter Wert, Genauigkeit der Erdwiderstandsfunktion berücksichtigen.
	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	
Leerlaufspannung	< 50 VAC		
Prüfstrom	< 7,5 A		
Prüffrequenz	55 Hz		
STATION			
Stromversorgung	230 V / 50 oder 60 Hz		
Kommunikationsport	RS232		
Speicher	1000 Speicherplätze		
Überspannungskategorie	CAT II / 300 V		
Messkategorie	CAT IV / 50 V		
Schutzart	IP 30		
Anzeige	LCD, 128 x 64 Pixel, mit Hintergrundbeleuchtung		
Abmessungen	563 x 275 x 257 mm		
Gewicht	29,5 kg		
MESSGERÄT			
Stromversorgung	6 x 1,2 V-Akkus, Typ AA		
Kommunikationsports	USB, RS232		
Speicher	1500 Speicherplätze		
Messkategorie	CAT IV / 50 V		
Schutzart	IP 40		
Anzeige	LCD, 128 x 64 Pixel, mit Hintergrundbeleuchtung		
Abmessungen	230 x 103 x 115 mm		
Gewicht	1,3 kg		

*Die angezeigte Stufen-/Kontaktspannung wurde folgendermaßen berechnet:

US = Umeas·Ifault / Igen; UC = Umeas·Ifault / Igen;

Ifault (wählbar): 1 A ... 200 kA

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 3295

- Messgerät MI 3295M
- Messgerät MI 3295S
- Netzkabel
- Stufenspannungsmessfühler (25 kg), 2 Stck.
- Strom-Erdungsstange
- Potenzial-Erdungsstange
- Messleitung Strom, 50 m, schwarz, 10 mm², mit Krokodilklemme, auf Drehkranz
- Messleitung Strom, 10 m, schwarz, 10 mm², mit Krokodilklemme
- Messleitung, schwarz, 2 x 3 m
- Messleitung, grün, 10 m

- Prüfkabel, schwarz, 1,5 m
- Messleitung, rot, 50 m
- Anschlusskabel mit Krokodilklemme, rot, 1 m
- Krokodilklemme, 4 Stck.
- RS232-Kabel
- USB-Kabel
- Weiche Tragetasche, 2 Stück
- Gepolsterter Nackentragegurt
- NiMH-Akkus, Typ AA, 6 Stck.
- Stromversorgungsadapter
- CD mit Bedienungsanleitung und
- PC-Software HVLink PRO
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3295

Transformatoren Prüfgerät MI 3280 Digital Transformer Analyser



Der digitale Transformator MI 3280 Analyser ist ein tragbares Batterie (Li-Ion) betriebenes Testinstrument, bestimmt für die Diagnose des Windungsverhältnisses, Phasenabweichung, Erregerstrom und Wicklungswiderstand von einzelnen und Dreiphasentransformatoren. Es hat eine ausgezeichnete IP-Schutz: IP65 (Deckel geschlossen), IP54 (Gehäuse offen). Dies erlaubt die Verwendung des Instruments in rauen Umgebungen. Die Bedienung ist einfach und übersichtlich für den Benutzer ohne ein spezielles Training. Für fortgeschrittene Benutzer sind die AUTO SEQUENZEN und Sichtprüfungen verfügbar.

NEU

Isolation / Durchgang / Erdung in Hochspannungsinstallationen

MESSFUNKTIONEN

Verfügbare Funktionen und Features des Digitalen Transformator-Analysators:

- Windungsverhältnis von Ein- und Drei-Phasen-Transformatoren;
- Phasenverschiebung zwischen Hochspannungs- und Niederspannungswicklungen;
- Erregungsstrommessung;
- Wicklungswiderstandsmessung von einzelnen und Dreiphasentransformatoren.

HAUPTMERKMALE

- Ein 3,4" Farb-LCD-Display mit Touchscreen bietet einfach zu lesende Ergebnisse und alle zugehörigen Parameter.
- Die Bedienungen sind unkompliziert und ermöglichen dem Benutzer, das Instrument zu bedienen ohne spezielle Einweisungen.
- Testergebnisse können auf dem Instrument gespeichert werden. PC-Software, die Teil des Standard-Sets ist, ermöglicht die Übertragung

von gemessenen Ergebnisse zum PC, wo sie analysiert oder gedruckt werden können.

- Integrierte Hilfebildschirme.
- Autotest-Sequenzen.
- Eingebautes Ladegerät und wiederaufladbare Batterien sind Standardzubehör.
- Eingebaute BT-Kommunikation mit PC, Android-Tablet und Smartphones möglich.
- PC SW Metrel ES Manager (MESM) zur Erstellung von Strukturen, Up- bzw. Download von Prüfungen und Ergebnissen, einem Autotest-Editor und zur Berichterstellung.
- Hohe Schutzart IP 65 (Gehäuse geschlossen), IP 54 (Deckel offen).

ANWENDUNGEN

- Leistungstransformatoren bis 1,6 MVA.
- Spannungswandler.
- Stromwandler.

STANDARDS

Funktionalität

- CS7.12.70

Elektromagnetische Verträglichkeit

- EN 61326

Sicherheit

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

Li - Ionen - Akku

- IEC 62133

TECHNISCHE DATEN

Funktion		Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	
WINDUNGSVERHÄLTNIS r, rA, rB, rC	Erregerspannung 80 V	0.8000 ... 9.9999	0.0001	±(0.2% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		10.000 ... 99.999	0.001	±(0.2% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		100.00 ... 999.99	0.01	±(0.2% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		1000.0 ... 1999.9	0.1	±(0.5% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		2000.0 ... 3999.9	0.1	±(0.5% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		4000.0 ... 8000.0	0.1	±(1.0% des Ablesewerts + 2 Digits)	
	Erregerspannung 40 V	0.8000 ... 9.9999	0.0001	±(0.2% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		10.000 ... 99.999	0.001	±(0.2% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		100.00 ... 999.99	0.01	±(0.2% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		1000.0 ... 1999.9	0.01	±(0.5% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		2000.0 ... 3999.9	0.1	±(0.5% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		4000.0 ... 8000.0	0.1	n/a	
Erregerspannung 10 V	0.8000 ... 9.9999	0.0001	±(0.2% des Ablesewerts + 2 Digits)		
	10.000 ... 99.999	0.001	±(0.2% des Ablesewerts + 2 Digits)		
	100.00 ... 999.99	0.01	±(0.5% des Ablesewerts + 2 Digits)		
	1000.0 ... 8000.0	0.1	n/a		
	Erregerspannung 5 V	0.8000 ... 9.9999	0.0001	±(0.2% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		10.000 ... 99.999	0.001	±(0.2% des Ablesewerts + 2 Digits)	
100.00 ... 999.99		0.01	±(0.5% des Ablesewerts + 2 Digits)		
1000.0 ... 8000.0		0.1	n/a		
Erregerspannung 1 V		0.8000 ... 9.9999	0.0001	±(0.2% des Ablesewerts + 2 Digits)	
		10.000 ... 99.999	0.001	±(0.5% des Ablesewerts + 2 Digits)	
	100.00 ... 999.99	0.01	n/a		
	1000.0 ... 8000.0	0.1	n/a		
	ERREGERSTROM i, iA, iB, iC	Prüffrequenz 55,65 oder 70 Hz	0.10 mA ... 9.99 mA	0.01 mA	±(2 % des Ablesewerts + 0.20 mA)
			10.0 mA ... 99.9 mA	0.1 mA	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
100 mA ... 999 mA			1 mA	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)	
1.00 A ... 1.10 A			0.01 A	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)	
PHASENVERSCHIEBUNG fi, jA, jB, jC	Prüffrequenz 55, 65 oder 70 Hz	-180.00 ... 180.00 °	0.01°	±(0.05°)	
WINDUNGSWIDERSTAND R, RA, RB, RC	Prüfstrom 10 mA ... 1000 mA	1.0 mΩ ... 999.0 mΩ	0.1 mΩ	±(2 % des Ablesewerts + 3 Digits)	
		1.000 Ω ... 9.999 Ω	0.001 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)	
		10.00 Ω ... 99.99 Ω	0.01 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)	
		100.0 Ω ... 999.9 Ω	0.1 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)	
ALLGEMEIN	Batteriespannungsversorgung	14.4 V DC (4.4Ah Li-ion)			
	Batterieladezeit typisch	4,5 h (Tiefentladung)			
	Netzspannung	90-260 VAC, 45-65 Hz, 100 VA (300 V CAT II)			
	Schutzart	verstärkte Isolierung			
	Messkategorie	50 V CAT IV			
	Verschmutzungsgrad	2			
	Schutzart	IP 65 (Gehäuse geschlossen), IP 54 (Gehäuse geöffnet)			
	Maße (B x H x T)	360 x 160 x 330 mm			
Gewicht	8.8 kg, (mit Batterie und Zubehör)				

STANDARD SET

MI 3280

- Instrument MI 3280
- 4-Draht-Messleitung mit Kelvin-Klemmen, 2,5 m 4-tlg.
- USB-Kabel
- Netzkabel

- Weiche Tragetasche
- Metrel ES Manager PRO (optional)
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierungszertifikat

* Metrel ES Manager kann kostenlos heruntergeladen werden unter: <http://www.metrel.de/download-center.html>



Abbildung MI 3280

MI 3242 MicroOhm 2A



Das MI 3242 MicroOhm 2A ist ein tragbares Widerstandsmessgerät zum Messen der geringen Widerstände von Schaltern, Relais, Verbindern, Sammelschienen, Kabelverbindungen von Stromverteilern, Motor- und Generatorwicklungen, Netztransformatoren, Speicherdrosseln, Gleisverbindern, Drähten und Kabeln, Schweißverbindungen für industrielle Anwendung usw. mit Prüfströmen bis 2 A.

METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

MI 3252 MicroOhm 100A

Das MI 3252 MicroOhm 100A ist ein tragbares Widerstandsmessgerät zum Messen der geringen Kontaktwiderstände von Leistungsschaltern, Schaltern und Sammelschienen mit Prüfströmen von 100 mA bis 100 A.



METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

MI 3250 MicroOhm 10A

Das MI 3250 MicroOhm 10A ist ein tragbares Widerstandsmessgerät zum Messen geringer Widerstände von Leistungsschaltern, Sammelschienen, Kabelverbindungen, kleinen und mittleren Transformatoren und Motorwicklungen für industrielle Anwendungen usw. mit Prüfströmen bis 10 A.






METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

Durchgangsprüfer

Auswahlguide für DURCHGANGS-Isolationsprüfgeräte

MESSUNGEN	MI 3252 MicroOhm 100A	MI 3250 MicroOhm 10A	MI 3242 MicroOhm 2A
			
Messbereich	1 nΩ ... 20 Ω	100 nΩ ... 2 kΩ	1 μΩ ... 200 Ω
Anzahl der Bereiche	6	7	6
Strom in Last	2 mΩ bei 100 A	200 mΩ bei 10 A	1 Ω bei 2 A
Höchste Auflösung	1 nΩ	0,1 μΩ	1 μΩ
Grundgenauigkeit	0,25 %	0,25 %	0,25 %
Prüfstrom	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
WEITERE FUNKTIONEN			
Messmethoden	Einzel, Fortlaufend	Einzel, Automatisch, Induktiv, Fortlaufend	Einzel, Automatisch, Induktiv, Fortlaufend
Prüfmethode	Vierleiter, unidirektional	Vierleiter, bidirektional	Vierleiter, bidirektional
Automatische Bereichseinstellung		•	•
Anzeige BESTANDEN / FEHLGESCHLAGEN (PASS/FAIL)	•	•	•
Temperatenausgleich		•	
KOMMUNIKATIONSPORTS			
RS232	•	•	•
USB	•	•	•
SPEICHER, SOFTWARE			
Speicher	•	•	•
Anzahl der Speicherplätze	1000 / 2 Ebenen	1000	1500
SOFTWARE			
HVLink PRO	•	•	•
ALLGEMEINE DATEN			
Display	Grafik-LCD	Grafik-LCD	Grafik-LCD
Hintergrundbeleuchtung	•	•	•
Sicherheitskategorie	CAT IV / 50 V CAT II / 300 V	CAT IV / 300 V CAT II / 300 V	CAT IV / 300 V CAT III / 600 V
Akkus	•	•	•
Batterie	12 V / 12 Ah	6 x NiMH, Typ HR14	6 x NiMH, Typ AA
Eingebautes Ladegerät		•	•
Batterieanzeige für geringen Ladestand	•	•	•
Netzspannung	115 / 230 V AC, 50 / 60 Hz, 200 VA	90-260 V AC, 45-65 Hz, 50 W	
Gewicht	11,8 kg	2,8 kg	0,8 kg
Abmessungen (mm)	410 x 175 x 370	310 x 130 x 250	140 x 80 x 230

Durchgangsprüfer MI 3252 MicroOhm 100A



Das MI 3252 MicroOhm 100A ist ein tragbares Widerstandsmessgerät zum Messen der geringen Kontaktwiderstände von Leitungsschutzschaltern, Schaltern und Sammelschienen mit Prüfströmen von 100 mA bis 100 A. Die Vierleitermethode (Kelvinmethode) sorgt dank der Beseitigung des Prüfleitungswiderstands für sehr genaue Messergebnisse (0,25%). Das Gerät kann sowohl mit Netzspannung als auch mit einem internen Akku betrieben werden. Die PC-Software HVLink PRO wird standardmäßig mitgeliefert und ermöglicht den Download, die Analysis und den Export der Ergebnisse sowie das Ausdrucken von Prüfberichten.

MESSFUNKTIONEN

- Widerstandsmessungen mit einstellbarem Prüfstrom (100 mA ... 100 A);
- Spannungsabfallmessung.

HAUPTMERKMALE

- **Genauere Messungen:** 1 nΩ beste Auflösung bei einer Genauigkeit von 0,25 %.
- **Bargraph Anzeige:** Widerstands- Bargraph auf dem Display.
- **Batteriebetrieb:** Gerät ermöglicht Messungen mit 100 A für bis zu 10 Minuten, wenn die Stromversorgung ausschließlich über die interne Batterie erfolgt.
- **Sicherheit:** Es ist geschützt gegen externe Spannungen bei Anschlussfehlern. Seine Schutzkategorie ist CAT IV, 50 V und es erfasst automatisch Durchgänge im Stromkreis.
- **Einzelne und fortlaufende** Messmodi.

- **Benutzerdefinierte Grenzwerte:** für die Gut / Schlecht- Bewertung der Messergebnisse können benutzerdefinierte Grenzwerte konfiguriert werden.
- **Tragbar:** Mit dem leichten und robusten Tragekoffer (leichter als 12 kg) mit Griff kann das Gerät einfach transportiert werden.
- **Hohe Schutzklasse:** IP 64.
- **Speicher:** Das Gerät verfügt über einen integrierten Speicher für bis zu 1000 Messergebnisse.
- **Downloads:** Das Herunterladen der Messergebnisse ist über RS232- oder USB-Kabel direkt auf den PC mit der Software HVLink PRO möglich.

ANWENDUNGEN

Messung des Widerstands von:

- Leitungsschutzschalter für Hoch-, Mittel- und Niederspannung;

- Trennschalter für Hoch-, Mittel- und Niederspannung;
- Hochstrom-Sammelschienenverbindungen;
- Kabelspießungen;
- Schweißverbindungen.

STANDARDS

Funktionalität:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- IEC 61326-1 Klasse B

Sicherheit:

- EN 61010-1

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Strom	
Widerstand	10,000 ... 199,999 $\mu\Omega$	1 n Ω	$\pm 0,25\%$ der Anzeige $\pm 0,25\%$	100 A	
	0,20000 ... 1,99999 m Ω	10 n Ω	% der Anzeige $\pm 0,25\%$ der Anzeige	100 A / 50 A	
	2,0000 ... 19,9999 m Ω	100 n Ω	Anzeige $\pm 0,25\%$ der Anzeige	50 A / 10 A	
	20,000 ... 199,999 m Ω	1 $\mu\Omega$	$\pm 0,25\%$ der Anzeige $\pm 0,25\%$ der Anzeige	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	
Funktion	Widerstands-bereich	Spannungsbereich	Auflösung	Genauigkeit	Strom
Spannung	200 $\mu\Omega$	1,000 mV ... 20,000 mV	1 μV	$\pm 0,25\%$ der Anzeige 0,25	100 A
	2 m Ω	20,00 mV ... 200,00 mV	10 μV	% der Anzeige $\pm 0,25\%$ der Anzeige	100 A
		10,00 mV ... 100,00 mV	10 μV	Anzeige $\pm 0,25\%$ der Anzeige	50 A
	20 m Ω	100,0 mV ... 1,0000 V	0,1 mV	$\pm 0,25\%$ der Anzeige $\pm 0,25\%$	50 A
		20,0 mV ... 200,0 mV	0,1 mV	% der Anzeige $\pm 0,25\%$ der Anzeige	10 A
	200 m Ω	200,0 mV ... 2,0000 V	0,1 mV	Anzeige $\pm 0,25\%$ der Anzeige	1 A
		20,0 mV ... 200,0 mV	0,1 mV	$\pm 0,25\%$ der Anzeige $\pm 0,25\%$ der Anzeige	10 A
2 Ω	200,0 mV ... 2,0000 V	0,1 mV	der Anzeige	1 A	
	20,0 mV ... 200,0 mV	0,1 mV		100 mA	
	20 Ω	200,0 mV ... 2,0000 V	0,1 mV		100 mA
Stromversorgung	230 / 115 VAC				
Batterie	12 VDC / 12 Ah				
Überspannungs-kategorie	CAT IV / 50 V				
Anzeige	LCD-Anzeige, 320 x 240 Pixel, mit Hintergrundbeleuchtung				
Kommunikation	RS 232 und USB				
Speicher	512 kB (1000 Messergebnisse)				
Abmessungen	410 x 175 x 370 mm				
Gewicht	11,8 kg				

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3252

- Messgerät MicroOhm 100A
- Messleitungen für Strom mit Krokodilklemme, 5 m, 25 mm², 2 Stck.
- Potenzialmessleitungen, 5 m, 2 Stck. (rot, schwarz)
- Prüfspitzen, 2 Stck. (rot, schwarz)
- Krokodilklemmen, 2 Stck. (rot, schwarz)
- Netzkabel
- RS232-Kabel

- USB-Kabel
- Zubehörbeutel
- PC-Software HVLink PRO
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3252

Durchgangsprüfer MI 3250 MicroOhm 10A



Das MI 3250 MicroOhm 10A ist ein tragbares Widerstandsmessgerät zum Messen geringer Widerstände von Leistungsschaltern, Sammelschienen, Kabelverbindungen, kleinen und mittleren Transformatoren und Motorwicklungen für industrielle Anwendungen usw. mit Prüfströmen bis 10 A. Die Prüfung wird mit der Vierleitermethode zusammen mit der automatischen bidirektionalen Methode durchgeführt, was eine sehr hohe Genauigkeit der Prüfergebnisse (0,25%) sicherstellt. Das Gerät kann mit Netzspannung oder internen Akkus betrieben werden. Die Prüfergebnisse können auf dem Messgerät gespeichert werden. Mithilfe der PC-Software HVLink PRO, die standardmäßig mitgeliefert wird, wird der Transfer der Messdaten auf einen PC, mit dem sie analysiert oder ausgedruckt werden können, ermöglicht.

MESSFUNKTIONEN

- Bidirektionale Widerstandsmessung von 0,1 $\mu\Omega$ bis 2000 Ω mit Prüfströmen bis 10 A;
- Temperaturkompensation (mit optionalem Temperaturfühler).

HAUPTMERKMALE

- **Genaue Messungen:** 0,1 n Ω beste Auflösung bei einer Genauigkeit von 0,25 %.
- **Bargraph Anzeige:** Widerstands-Balkendiagramm auf dem Display.
- **Batteriebetrieb:** Bei ausschließlichem Akkubetrieb können mehr als 1000 Messungen mit einem Prüfstrom von 10 A durchgeführt werden.
- **Sicherheit:** Überspannungsschutz CAT IV / 300 V.
- **Vier Messmodi:** Automatisch, Einzel, fortlaufend und induktiv.

- **Automatische, thermische EMF-Beseitigung:** mit automatischer bidirektionaler Messung.
- **Temperatenausgleich:** Der gemessene Widerstand kann entsprechend der Umgebungstemperatur angepasst werden. Diese kann entweder manuell eingegeben oder mit einem externen Fühler gemessen werden.
- **Benutzerdefinierte Grenzwerte:** Für die Gut / Schlecht- Bewertung der Messergebnisse können Grenzwerte konfiguriert werden.
- **Tragbar:** Leichte Bauweise (3 kg) mit Tragegriff und Schultergurt.
- **Speicher:** integrierter Speicher für bis zu 1000 Messergebnisse.
- **Downloads:** Gespeicherte Prüfergebnisse können über RS232- oder USB-Schnittstellen auf den PC übertragen werden. Hierfür ist auf dem PC die Software HVLink PRO zu installieren, die Downloads, Revisionen, Analysen und Drucken der Prüfergebnisse erlaubt.

ANWENDUNGEN

Messung des Widerstands von:

- Sammelschienenverbindern;
- Motor- und Transformatorwicklungen;
- Kabeln;
- Sicherungen;
- Flugzeugrahmenverbindungen;
- Schienen- und Pipelineverbindungen;
- Blitzableiterverbindungen.

STANDARDS

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- IEC 61326-1

Sicherheit:

- EN 61010-1;
- EN 61010-031

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Strom
Widerstand	1,9999 mΩ	0,1 μΩ	±(0,25 % der Anzeige + 0,01 % FS)	10 A
	19,999 mΩ	1 μΩ	±(0,25 % der Anzeige + 0,01 % FS)	10 A / 1 A
	199,99 mΩ	10 μΩ	±(0,25 % der Anzeige + 0,01 % FS)	10 A / 1 A / 100 mA
	1,9999 Ω	100 μΩ	±(0,25 % der Anzeige + 0,01 % FS)	1 A / 100 mA / 10 mA
	19,999 Ω	1 mΩ	±(0,25 % der Anzeige + 0,01 % FS)	100 mA / 10 mA
	199,99 Ω	10 mΩ	±(1 % der Anzeige + 0,1 % FS)	1 mA
	199,99 Ω	10 mΩ	±(0,25 % der Anzeige + 0,01 % FS)	10 mA
	199,99 Ω	100 mΩ	±(1 % der Anzeige + 0,25 % FS)	1 mA
	1,9999 kΩ	1 Ω	±(1 % der Anzeige + 0,25 % FS)	1 mA
Stromversorgung (Netzspannung)	90 ... 260 V AC / 60 VA			
Stromversorgung	6 x NiMH-Akku 1,2 V, 3500 mAh, Typ C			
Betrieb	> 1000 Einzelmessungen			
Überspannungskategorie	CAT IV / 300 V			
Schutzart	Doppelte Isolierung			
Anzeige	LCD-Anzeige, 320 x 240 Pixel, mit Hintergrundbeleuchtung			
Anschlüsse	RS232 und USB			
Speicher	1000 Speicherplätze			
Abmessungen	310 x 130 x 250 mm			
Gewicht	2,8 kg			

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 3250

- Messgerät MI 3250
- Messleitungen, 2 m mit Kelvin-Clip, 2 Stck.
- Messleitungen, 2 m, 4 Stck.
(2 x schwarz, 2 x rot)
- Krokodilklemmen, 4 Stck. (2 x schwarz, 2 x rot)
- Prüfspitzen, 2 Stck. (rot, schwarz)
- Netzkabel
- RS232- und USB-Kabel
- Wiederaufladbare NiMH-Batterien,
Typ C, 6 St.

- PC-Software HVLink PRO
- Zubehörbeutel
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3250

Durchgangsprüfer MI 3242 MicroOhm 2A



Das MI 3242 MicroOhm 2A ist ein tragbares Widerstandsmessgerät zum Messen der geringen Widerstände von Schaltern, Relais, Verbindern, Sammelschienen, Kabelverbindungen von Stromverteilern, Motor- und Generatorwicklungen, Netztransformatoren, Speicherdrosseln, Gleisverbindern, Drähten und Kabeln, Schweißverbindungen für industrielle Anwendung usw. mit Prüfströmen bis 2 A.

MESSFUNKTIONEN

- Bidirektionale Widerstandsmessung von $1 \mu\Omega$ bis $199,9 \Omega$ mit Prüfströmen bis 2 A.

HAUPTMERKMALE

- **Vier Messmethoden:** Automatisch, Einzel, fortlaufend und induktiv.
- **Automatische, thermische EMF-Beseitigung:** mit automatischer bidirektionaler Messung.
- **Genauere Messungen:** $1 \mu\Omega$ beste Auflösung bei einer Genauigkeit von 0,25 %.
- **Störgeräuschunterdrückung:** Erkennung und Dämpfung von Störschwingungen 50 Hz / 60 Hz.
- **Batteriebetrieb:** mehr als 800 Messungen von $500 \text{ m}\Omega$ Last ∞ 2 A Prüfstrom und Messdauer von 15 s.

- **Sicherheit:** Starker Überspannungsschutz (CAT II / 600 V) erlaubt Messungen in Umspannwerken und an anderen Anlagen mit geringen Leitungswiderständen. Eine interne Schutzschaltung schützt den Benutzer und das Messgerät vor ungewollter Berührung der Leitungen.
- **Benutzerdefinierte Grenzwerte:** Vorprogrammierte Grenzwerte für die PASS/FAIL-Bewertung von Messergebnissen und helle GRÜNE/ROTE Anzeigen für Bewertung der Ergebnisse.
- **Tragbar:** Gut transportierbar dank leichter Konstruktion.
- **Speicher:** Im internen Speicher lassen sich bis zu 1500 Messergebnisse und die dazugehörigen Zeitstempel sichern.
- **Downloads:** Die PC-Software HVLink PRO erlaubt das Herunterladen, Anzeigen, Analysieren und Drucken von Messergebnissen.

ANWENDUNGEN

Messung des Widerstands von:

- Im induktiven Modus:
- Motor- und Generatorwicklungen;
- Netztransformatoren;
- Speicherdrosseln;
- Draht- und Kabelwiderstand.

STANDARDS

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326 Class A

Sicherheit:

- EN 61010-1;
- EN 61010-031;
- EN 61010-2-30

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Strom
Widerstand	9,999 mΩ	1 μΩ	±(0,25 % der Anzeige + 2 Stellen)	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		
	999,9 mΩ	100 μΩ		10 mA
	9,999 Ω	1 mΩ		
	99,99 Ω	10 mΩ		
	199,9 Ω	100 mΩ		
Spannung	0 ÷ 49,9	0,1 V	±(2 % der Anzeige + 2 Stellen)	
	50 ÷ 550	1 V		
Frequenz	10,0 ÷ 99,9	0,1 Hz	±(0,2 % der Anzeige + 1 Stelle)	
	100 ÷ 500	1 Hz		
Stromversorgung	9 V DC (6 x Batterie oder Akku 1,5 V, Typ AA)			
Betrieb	> 800 Einzelmessungen			
Überspannungskategorie	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V			
Schutzart	Doppelte Isolierung			
Anzeige	Matrix-Display mit 128 x 64 Bildpunkten und Hintergrundbeleuchtung			
Anschlüsse	RS232 und USB			
Speicher	1500 Speicherplätze			
Abmessungen	140 x 80 x 230 mm			
Gewicht	0,8 kg			

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3242

- Messgerät MI 3242 MicroOhm 2A
- Messleitung, 4-Draht, 2,5 m
- Krokodilklemmen, 4 Stck. (2x schwarz, 2x rot)
- Prüfspitzen, 2 Stck. (schwarz)
- Stromversorgungsadapter
- NiMH-Akkus 1,2 V, 6 Stck.
- Serielles Kabel RS232
- USB-Kabel
- Gepolsterte Tragetasche



- PC-Software HVLink PRO
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3242

Isolationsprüfgeräte für Hochspannungsanlagen

Auswahlguide für Isolationsprüfgeräte für Hochspannungsanlagen

MESSUNGEN	MI 3210 TeraOhmXA 10 kV	MI 3205 TeraOhmXA 5 kV
		
Prüfspannungsbereich	50 VDC ... 10 kVDC	50 VDC ... 5 kVDC
Spannungsstufen	50 V	50 V
Messbereich des Isolationswiderstands	20 TΩ	15 TΩ
Berechnung von DD, DAR und PI	•	•
Prüfung der Spannungsfestigkeit	•	•
Spannungsrampenprüfung	•	•
Leckstromprüfung	•	•
Kapazitätsmessung	•	•
Kurzschluss- / Laststrom	5 mA	6 mA
Spannungsmessung AC / DC	bis zu 600 V	bis zu 600 V
SONSTIGE MERKMALE		
Kundenspez. Prüfablauf	•	•
Programmierbarer Timer	•	•
Automatisches Entladen nach der Prüfung	•	•
Diagramm R(t)	•	•
Balkendiagramm	•	•
Automatische Einstellfunktion	•	•
Automatische Bereichserkennung	•	•
Akustische Warnsignale	•	•
Prüfableitklemme	•	•
Geschirmte Prüfleitungen	•	•
KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLEN		
USB/RS232	• / •	• / •
BLUETOOTH	•	•
SPEICHER		
Speicher	•	•
Anzahl der Speicherplätze	1000	4 MB
SOFTWARE		
HVLink PRO	•	•
ALLGEMEINE DATEN		
Displaytyp	Grafisches LCD	Grafisches LCD
Hintergrundbeleuchtung	•	•
Schutzkategorie	CAT IV / 600 V	CAT IV / 600 V
Wieder aufladbare Akkus	•	•
Integriertes Ladegerät	•	•
Anzeige des niedrigen Batterieladestands	•	•
Akkulaufzeit (keine Last angeschlossen)	4 h bei 10 kV	7 h at 5 kV
Gewicht	5,5 kg	6.5 kg
Abmessungen (mm)	345 x 160 x 335	345 x 160 x 335

MI 3201
TeraOhm 5 kV Plus



MI 3202
GigaOhm 5 kV



250 VDC ... 5 kVDC

250 VDC ... 5 kVDC

25 V

250 V; 500 V; 1 kV; 2.5 kV; 5 kV

10 TΩ

1 TΩ

-
-
-
-
-

5 mA

5 mA

bis zu 600 V

bis zu 600 V

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

• / •

-

1000

Option

Option

Grafisches LCD

Grafisches LCD

-

-

CAT IV / 600 V

CAT IV / 600 V

-

-

-

-

-

-

4 h bei 5 kV

4 h bei 5 kV

3 kg

3 kg

310 x 130 x 250

310 x 130 x 250

Isolationsprüfgeräte für Hochspannungsanlagen

MI 3210 TeraOhmXA 10 kV



Das MI 3210 TeraOhm XA 10 kV ist ein tragbares, netz- oder batteriebetriebenes Prüfgerät mit einem hervorragenden IP-Schutz (IP65), das für die Diagnose des Isolationswiderstands unter Verwendung von hohen DC-Prüfspannungen bis zu 10 kV bestimmt ist. Wegen seiner Robustheit (CAT IV-Schutz) und hohen Störfestigkeit gegenüber ausgestrahlten Hochfrequenzfeldern ist es bestens für den Einsatz im industriellen Umfeld geeignet.

MESSFUNKTIONEN

- Isolationsmessung;
- Diagnoseprüfung (PI, DAR, DD);
- Stufenspannungsprüfung;
- Prüfung der Spannungsfestigkeit (DC) bis zu 10 kV;
- Spannungs- und Frequenzmessung bis zu 550 V TRMS.

HAUPTMERKMALE

- Isolationswiderstand bis zu 20 TΩ;
- Einstellbare Prüfspannung (50 V...10 kV) in 50 V- und 100 V-Schritten;
- Programmierbarer Timer;
- Kapazitätsmessung;
- Laderate für eine kapazitive Last < 3 s / μF bei 10 kV;
- Automatisches Entladen des Prüflings nach Abschluss der Messung;
- Prüffableitklemme
- Feststellung von Hochspannungsausfällen;
- Benutzerdefinierte Prüfungen
- Automatische Einstellfunktion
- Messergebnisse in numerischer und grafischer Form;
- PC-Software HVLink PRO für den Download und die Analyse der Prüfergebnisse und die Erstellung von Prüfberichten;
- Isolierte RS232- und USB-Kommunikationsports, BT-Schnittstelle;
- Hochwertiges Zubehör in der Standardausführung, einschließlich geschirmter Prüfleitungen;
- Hoher Schutz gegen elektromagnetische Störungen: Störgeräuschfilter am AC-Stromeingang (1 mA∞600 V) und zusätzliche Mittelung des Ergebnisses (5, 10, 30, 60);
- CAT IV / 600 V;
- Stromversorgung über Netz und Akkus.

ANWENDUNGEN

- Netztransformatoren;
- Messwandler in Verteilernetzen;
- Prüfung des Isolationswiderstands von rotierenden Maschinen und Kabeln;
- Periodische Prüfung und Wartung der Produktionslinie;
- Fehlerbehebung und Analyse bei allen Isolationsproblemen;
- Hochspannungsgeneratoren;
- Überspannungsableiter.

STANDARDS

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326 Class A

Sicherheit:

- EN 61010-1 (Messgerät)
- EN 61010-2-030
- EN 61010-2-033
- EN 61010-031 (Zubehör)

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand	0,01 MΩ ... 9,99 MΩ	10 kΩ	±(5% des Ablesewerts + 3 Digits)
	10,0 MΩ ... 99,9 MΩ	100 kΩ	±(5% des Ablesewerts + 3 Digits)
	100 MΩ ... 999 MΩ	1 MΩ	±(5% des Ablesewerts + 3 Digits)
	1,00 GΩ ... 9,99 GΩ	10 MΩ	±(5% des Ablesewerts + 3 Digits)
	10,0 GΩ ... 99,9 GΩ	100 MΩ	±(5% des Ablesewerts + 3 Digits)
	100 GΩ ... 999 GΩ	1 GΩ	±(5% des Ablesewerts + 3 Digits)
	1,0 TΩ ... 9,9 TΩ	100 GΩ	±(5% des Ablesewerts + 3 Digits)
	10 TΩ ... 20 TΩ	1 TΩ	±(15% des Ablesewerts + 3 Digits)
Prüfspannung	0 V ... 999 V	1 V	±(5% des Ablesewerts + 3 Digits)
	1,00 kV ... 9,99 kV	10 V	
	10,0 kV ... 14,0 kV	100 V	
Isolationsleckstrom	1,00 mA ... 5,00 mA	10 μA	
	100 μA ... 999 μA	1 μA	
	10,0 μA ... 99,9 μA	100 nA	±(5% des Ablesewerts + 3 Digits)
	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% des Ablesewerts + 0,15 nA)
Dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% des Ablesewerts + 2 Digits)
	10,0 ... 100,0	0,1	
Polarisationsindex (PI)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% des Ablesewerts + 2 Digits)
	10,0 ... 100,0	0,1	
Dielektrische Entladung (DD)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% des Ablesewerts + 2 Digits)
	10,0 ... 100,0	0,1	
AC/DC-Spannung	5,0 V ... 99,9 V	0,1 V	±(2% des Ablesewerts + 2 Digits)
	100 V ... 550 V	1 V	
Frequenz	10 Hz ... 500 Hz	0,1 Hz	±(0,2 % des Ablesewerts + 1 Digit)
Kapazität	20,0 nF ... 999 nF	1 nF	±(5% des Ablesewerts + 2 Digits)
	1,00 μF ... 9,99 μF	10 nF	
	10,0 μF ... 50,0 μF	100 nF	
Stromversorgung	12 V DC (3,4 Ah Blei - Säure)		
Anzeige	320 x 240 Punktmatrix-Display mit Hintergrundbeleuchtung		
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V		
Schutzklasse	doppelte Isolierung		
COM-Port	RS232, USB und Bluetooth		
Abmessungen	345 x 160 x 335 mm		
Gewicht	6,5 kg		

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 3210

- Gerät MI 3210 TeraOhmXA 10 kV
- geschirmte Prüfleitung mit Prüfspitze 10 kV, 2 m
- geschirmte Prüfleitung 10 kV, 2 m, 2 Stück (schwarz, rot)
- Krokodilklemme 10 kV, 2 Stück (schwarz, rot)
- Ableitkabel grün, 2 m
- Krokodilklemme, grün
- Netzkabel
- PC-Software HVLink PRO mit USB- und RS 232-Kabel

- „Anleitung für moderne Isolationsprüfungen“ auf CD
- Bedienungsanleitung auf CD
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3210

Isolationsprüfgeräte für Hochspannungsanlagen

MI 3205 TeraOhmXA 5 kV



Das MI 3205 TeraOhm XA 5 kV ist ein tragbares, Batterie- (Li-Ion) oder Netzbetriebenes Prüfgerät mit ausgezeichneter IP-Schutzart (IP65 Gehäuse geschlossen und IP54 Gehäuse offen), zur Bestimmung des Isolationswiderstands, durch Verwendung von Hoch-Prüfspannungen bis 5 kV. Es wurde entwickelt und produziert mit dem umfangreichen Wissen und der Erfahrung die über viele Jahre durch die Arbeit in diesem Bereich erworben wurde.

MESSFUNKTIONEN

- Isolationsmessungen;
- Diagnoseprüfung (PI, DD, DAR);
- Stufenspannungsprüfung;
- Spannungsfestigkeits-Prüfung (DC) bis zu 5 kV;
- Spannungs- und Frequenzmessung bis 550 V TRMS.

HAUPTMERKMALE

- Isolationswiderstand bis zu 15 TΩ;
- Einstellbare Prüfspannung (50 V...5 kV) 50 V und 100 V Schritte;
- Programmierbarer Timer;
- Kapazitätsmessung
- Ladegeschwindigkeit bei kapazitiver Last <1,5 s / μF bei 5 kV;
- Automatische Entladung des Prüflings nach Abschluss der Messung;
- Schirmanschluss

- Hochspannungsdurchschlag-Erkennung;
- Kundenspezifische Prüfungen
- Automatische Einstellfunktion
- Messergebnisse in numerischer und grafischer Darstellung
- PC-Software HVLink PRO für das Herunterladen und die Analyse der Testergebnisse und drucken des Testberichts;
- Isolierte RS232 und USB-Kommunikationsanschlüsse, BT-Schnittstelle;
- Hochwertiges Zubehör einschließlich geschirmter Messleitungen im Standardsatz;
- Hoher Schutz gegen EM-Störungen; Eingangswechselstromrauschunterdrückung (1 mA∞300 V) und zusätzlicher Mittelwertbildung der Ergebnisse (5, 10, 30, 60);
- CAT IV / 600 V
- Erhöhte nominale Arbeitshöhe bis 3000 m
- Stromversorgung über Netz und mit aufladbarer Batterie (Li-ion).

ANWENDUNGEN

- Leistungswandler;
- Meßwandler in Verteilnetzen;
- Prüfung des Isolationswiderstands von drehenden Maschinen und Kabeln;
- Regelmäßige Prüfung und Wartung von Produktionslinien;
- Fehlersuche und Analyse aller Arten von Isolationsproblemen;
- Hochspannungsgeneratoren;
- Überspannungsableiter und Varistoren.

STANDARDS


Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326 Class A

Sicherheit:

- EN 61010-1 (Messgerät)
- EN 61010-2-030
- EN 61010-2-033
- EN 61010-031 (Zubehör)

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand	0,01 MΩ ... 9,99 MΩ	10 kΩ	±(5% des Ablesewerts+ 3 Digits)
	10,0 MΩ ... 99,9 MΩ	100 kΩ	±(5% des Ablesewerts+ 3 Digits)
	100 MΩ ... 999 MΩ	1 MΩ	±(5% des Ablesewerts+ 3 Digits)
	1,00 GΩ ... 9,99 GΩ	10 MΩ	±(5% des Ablesewerts+ 3 Digits)
	10,0 GΩ ... 99,9 GΩ	100 MΩ	±(5% des Ablesewerts+ 3 Digits)
	100 GΩ ... 999 GΩ	1 GΩ	±(5% des Ablesewerts+ 3 Digits)
	1,0 TΩ ... 9,9 TΩ	100 GΩ	±(15% des Ablesewerts+ 3 Digits)
	10 TΩ ... 15 TΩ	1 TΩ	±(15% des Ablesewerts+ 3 Digits)
Prüfspannung	0 V ... 999 V	1 V	±(5% des Ablesewerts+ 3 Digits)
	1,00 kV ... 4,99 kV	10 V	
Isolationsableitstrom	1,00 mA ... 5,00 mA	10 µA	±(5% des Ablesewerts+ 3 Digits)
	100 µA ... 999 µA	1 µA	
	10,0 µA ... 99,9 µA	100 nA	
	1,00 nA ... 9,99 nA	10 nA	
	100 nA 999 nA	1 nA	
	10,0 nA 99,9 nA	100 pA	
	0,00 nA ... 9,99 nA	10 pA	
Dielektrische Absorptionsrate (DAR)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% des Ablesewerts+ 3 Digits)
	10,0 ... 100,0	0,1	
Polarisationsindex (PI)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% des Ablesewerts+ 2 Digits)
	10,0 ... 100,0	0,1	
Dielektrische Entladung (DD)	0,01 ... 9,99	0,01	±(5% des Ablesewerts+ 2 Digits)
	10,0 ... 100,0	0,1	
Kapazität	20,0 nF ... 999 nF	1 nF	±(5% des Ablesewerts+ 3 Digits)
	1,00 µF ... 9,99 µF	10 nF	
	1,00 µF ... 50,0 µF	100 nF	
True RMS Voltmeter (DC, 45 Hz ... 65 Hz)	5 V ... 550 V		±(2 % des Ablesewerts +2 Digits)
Frequenz	10 Hz ... 500 Hz		±(0.2 % des Ablesewerts +1 Digits)
Stromversorgung	90-260 VAC, 45-65 Hz or 14,4 VDC (4,4 Ah Li-Ion)		
Schutzklasse geschlossenes / offenes Gehäuse	IP 65 / IP 54		
Display	Punktmatrixdisplay mit Hintergrundbeleuchtung 320 x 240 Pixel.		
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V		
Schutzart	Rerstärkte Isolierung 		
	IP 65 (Koffer geschlossen)		
	IP 54 (Koffer offen)		
COM Port	RS232, USB und Bluetooth		
Abmessungen	345 x 160 x 335 mm		
Gewicht	6,5 kg		

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 3205

- Messgerät MI 3205 TeraOhmXA 5 kV
- 10 kV abgeschirmte Messleitung, 2 m, 2 Stück (schwarz, rot)
- 10 kV Krokodilklemme, 2 Stück (schwarz, rot)
- Abgeschirmte Prüflleitung, grün, 2 m
- Krokodilklemme, grün
- Netzkabel
- PC SW HVLink PRO mit USB und RS 232 Kabel
- Handbuch „Leitfaden für moderne Isolationsprüfung“ auf CD

- Bedienungsanleitung auf CD
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3205

Isolationsprüfgeräte für Hochspannungsanlagen

MI 3201 TeraOhm 5 kV Plus



Das neue Isolationsprüfgerät MI 3201 TeraOhm 5 kV Plus ist ein tragbares Messgerät zur Messung des Isolationswiderstands unter Verwendung hoher DC-Prüfspannungen bis 5 kV. Das TeraOhm 5 kV Plus ermöglicht Isolationswiderstandsmessungen bis 10 TΩ, Stufenspannungsprüfungen, Hochspannungsprüfungen, PI-, DD- und DAR-Berechnungen und Kapazitätsmessungen. Die große LCD-Anzeige ermöglicht eine Echtzeitdarstellung des R(t)-Diagramms. Die Ergebnisse können gespeichert und mittels USB- bzw. RS232-Anschluss und der optional erhältlichen Software HVLink PRO heruntergeladen werden. Zu diesem hochwertigen Messgerät gehören standardmäßig geschirmte Prüflitungen und hochwertige Zubehörteile, damit Isolationsprüfungen schnell und effektiv durchgeführt werden können.

MESSFUNKTIONEN

- Isolationswiderstandsmessung;
- Isolationswiderstandsprüfung mithilfe der Stufenspannung;
- Hochspannungsprüfung;
- Diagnoseprüfung (PI, DD, DAR);
- Aufzeichnen des R(t)-Diagramms;
- Kapazitätsmessung
- Spannungsmessung;
- Frequenzmessung.

HAUPTMERKMALE

- **Messbereich** bis 10 TΩ.
- **Großer Bereich für DC-Prüfspannungen:** von 250 V bis 5000 V Schritten à 25 V.
- **Hochspannung:** Prüfung der Isolation mit einer programmierbaren Rampenprüfspannung von 250 V bis 5 kV und einem programmierbaren Schwellenstrom.
- **Stufenspannung:** Isolationswiderstandsmessung mittels fünf getrennten proportional eingestellten Prüfspannungen und einem programmierbaren Timer pro Stufe.
- **Automatische Prüfung:** PI-, DD-, DAR-Berechnungen mit automatischer Widerstandsbereichseinstellung. Alle Daten werden während einer einzelnen Messung angezeigt.

- **Prüfableitklemme:** Zur Beseitigung von potenziellen Oberflächenableitströmen.
- **Fehlersuche:** Voll programmierbare Stufenspannungs- und Hochspannungsprüffunktionen helfen bei der Isolierungsfehlersuche.
- **Diagramm R(t):** Der Echtzeitwiderstand wird in einem Zeitdiagramm fortlaufend dargestellt, um die Reaktion eines Isoliermaterials auf eine Prüfspannung abzubilden.
- **Integrierter Timer:** Programmierbarer Timer von 1 s bis 10 +0 min.
- **Automatische Entladung** des Prüflings nach der Prüfung.
- **Schnelles Prüfen:** 5 mA-Stromversorgung für schnelles Laden der kapazitiven Last.
- **Genaue Messungen:** Wählbare Störgeräuschunterdrückungsfilter und geschirmte Prüflitungen werden standardmäßig mitgeliefert, um eine hohe Messgenauigkeit sicherzustellen.
- **Sicherheit:** Überspannungsschutz CAT IV / 600 V
- **Eingebautes Akku-Ladegerät und Akkus:** Das Messgerät verfügt über ein eingebautes Ladegerät. Ein Satz NiMH-Akkus wird mitgeliefert.
- **Tragbar:** Leichte Bauweise (3 kg) mit Tragegriff und Schultergurt.

ANWENDUNGEN

- Prüfung des Isolationswiderstand von rotierenden Maschinen, Kabeln, Transformatoren, Hochspannungsgeneratoren, Überspannungsableiter;
- Periodische Prüfung und Wartung der Produktionslinie;
- Fehlersuche und Analyse aller Arten von Isolationsproblemen;
- Diagnoseprüfungen.

STANDARDS

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326 Class B

Sicherheit:

- EN 61010-1 (Messgerät)
- EN 61010-031 (Zubehör)

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand	5 k Ω ... 999 k Ω	1 k Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	1,00 M Ω ... 9,99 M Ω	10 k Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	10,0 M Ω ... 99,9 M Ω	100 k Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	100 M Ω ... 999 M Ω	1 M Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	1,00 G Ω ... 9,99 G Ω	10 M Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	10,0 G Ω ... 99,9 G Ω	100 M Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	100 G Ω ... 999 G Ω	1 G Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Prüfspannung	1,00 T Ω ... 10,00 T Ω	10 G Ω	\pm (15 % der Anzeige + 3 Stellen)
	0 V...5500 V	1 V	\pm (3 % der Anzeige + 3 V)
Isolationsableitstrom	0,00 nA ... 9,99 nA	0,01 nA	\pm (5 % der Anzeige + 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	
Dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR)	0,01 ... 9,99	0,01	\pm (5 % der Anzeige + 2 Stellen)
	10,0 ... 100,0	0,1	\pm 5 % der Anzeige
Polarisationsindex (PI)	0,01 ... 9,99	0,01	\pm (5 % der Anzeige + 2 Stellen)
	10,0 ... 100,0	0,1	\pm 5 % der Anzeige
Dielektrischen Entladung (DD)	0,01 ... 9,99	0,01	\pm (5 % der Anzeige + 2 Stellen)
	10,0 ... 100,0	0,1	\pm 5 % der Anzeige
Spannung AC/DC	0 V... 600 V	1 V	\pm (3 % der Anzeige + 4 V)
Frequenz	45,0 Hz ... 65,0 Hz	0,1 Hz	\pm 0,2 Hz
Kapazität	0,0 nF ... 99,9 nF	0,1 nF	\pm (5 % der Anzeige + 4 nF)
	100 nF ... 999 nF	1 nF	
	1,00 μ F... 50,00 μ F	10 nF	
Stromversorgung	6 x 1,2 V NiMH-Akkus, Typ C		
Anzeige	Matrix-LCD, 160 x 116 Pixel, mit Hintergrundbeleuchtung		
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V		
Schutzart	Doppelte Isolierung		
COM-Port	RS232 und USB		
Abmessungen	310 x 130 x 250 mm		
Gewicht	3 kg		

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 3201

- Messgerät TeraOhm 5 kV Plus
- Kleine gepolsterte Tragetasche
- Netzkabel
- Geschirmte 10-kV-Prüfleitung mit Sonde, schwarz, 2 m
- Geschirmte 10-kV-Prüfleitung mit Sonde, rot, 2 m
- 10-kV-Krokodilklemme, 2 Stck. (schwarz, rot)
- Ableitkabel, grün, 2 m

- Krokodilklemme, grün
- 6 x 1,2 V NiMH-Akkus, Typ C
- PC SW HVLink PRO mit USB und RS 232 Kabel (Optional)
- Handbuch auf CD
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3201

Isolationsprüfgeräte für Hochspannungsanlagen

MI 3202 GigaOhm 5 kV

Isolation / Durchgang / Erdung in Hochspannungsinstallationen



Das MI 3202 GigaOhm 5 kV bietet eine schnelle und genaue Prüfung des Isolationswiderstands. Fünf Prüfspannungen bis 5 kV und 1 TΩ Widerstandsmessbereich decken den größten Teil der Verwendung im Industrie- und Stromverteilungsbereich ab. Die große analoge/digitale LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung bietet ein leichtes Ablesen der Prüfergebnisse. Das Messgerät wird in einem robusten Tragekoffer untergebracht, der einen Einsatz in widrigen Bedingungen ermöglicht.

MESSFUNKTIONEN

- Isolationswiderstandsmessung;
- Spannungsmessung;
- Frequenzmessung.

HAUPTMERKMALE

- **Messbereich** bis 1 TΩ.
- **Analoge Skala und digitale LCD:** Die Messergebnisse werden sowohl digital als auch analog dargestellt.
- **Schnelles Einrichten:** Schnelles und einfaches Auswählen der Prüfspannung (250 V; 500 V; 1 kV; 2,5 kV; 5 kV).
- **Schnelles Prüfen:** 5 mA-Stromversorgung für schnelles Laden der kapazitiven Last.
- **Prüfableitklemme:** Zur Beseitigung von potenziellen Oberflächenableitströmen.
- **Automatische Entladung** des Prüflings nach der Prüfung.
- **Sicherheit:** Überspannungsschutz CAT IV / 600 V
- **Gut lesbar:** Große, helle LCD mit Hintergrundbeleuchtung.
- **Eingebautes Akku-Ladegerät und Akkus:** Das Messgerät verfügt über ein eingebautes Ladegerät. Ein Satz NiMH-Akkus wird mitgeliefert.
- **Hochwertige Zubehörteile:** Mit diesem Messgerät werden standardmäßig geschirmte Prüfleitungen mitgeliefert.
- **Tragbar:** Leichte Bauweise (3 kg) mit Tragegriff und Schultergurt.

ANWENDUNGEN

- Prüfung des Isolationswiderstands von rotierenden Maschinen und Kabeln;
- Periodische Prüfung und Wartung der Produktionslinie;
- Fehlersuche und Analyse aller Arten von Isolationsprobleme.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC/EN 61557-2

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326 Class B

Sicherheit:

- EN 61010-1 (Messgerät)
- EN 61010-031 (Zubehör)

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isolationswiderstand	5 k Ω ... 999 k Ω	1 k Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	1,00 M Ω ... 9,99 M Ω	10 k Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	10,0 M Ω ... 99,9 M Ω	100 k Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	100 M Ω ... 999 M Ω	1 M Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	1,00 G Ω ... 9,99 G Ω	10 M Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	10,0 G Ω ... 99,9 G Ω	100 M Ω	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	100 G Ω ... 999 G Ω	1 G Ω	\pm (10 % der Anzeige + 3 Stellen)
Prüfspannung	0 V... 5500 V	1 V	\pm (3 % der Anzeige + 3 V)
Spannung AC/DC	0 V... 600 V	1 V	\pm (3 % der Anzeige + 4 V)
Frequenz	45,0 Hz ... 65,0 Hz	0,1 Hz	\pm 0,2 Hz
Batterie-Stromversorgung	6 x 1,2 V NiMH-Akkus, Typ C		
Anzeige	Analoge/digitale LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung		
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V		
Schutzart	Doppelte Isolierung		
Abmessungen	310 x 130 x 250 mm		
Gewicht	3 kg		

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 3202

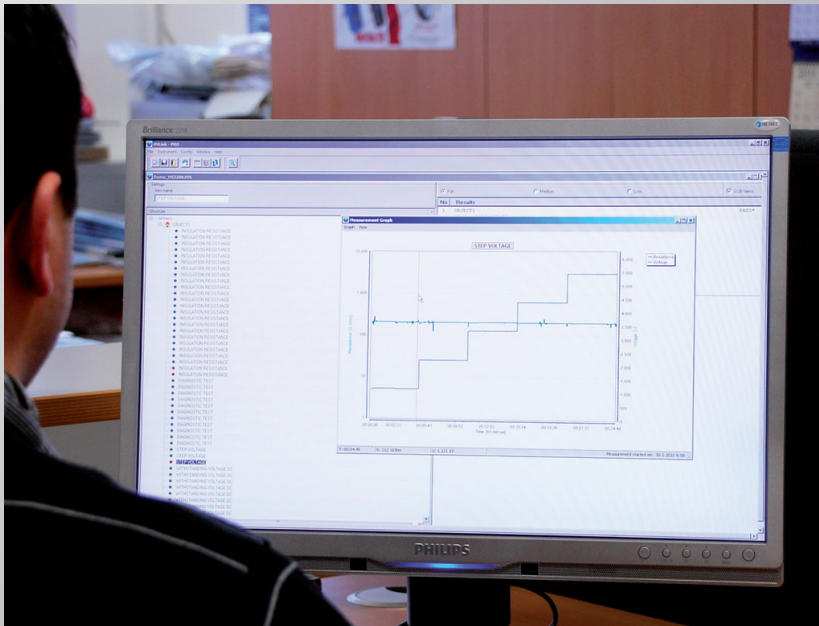
- Messgerät GigaOhm 5 kV
- Netzkabel
- Geschirmte 10-kV-Prüfleitung mit Sonde, schwarz, 2 m
- Geschirmte 10-kV-Prüfleitung mit Sonde, rot, 2 m
- 10-kV-Krokodilklemme, 2 Stck. (schwarz, rot)
- Ableitkabel, grün, 2 m
- Krokodilklemme, grün
- 6 x 1,2 V NiMH-Akkus, Typ C

- PC SW HVLink PRO mit USB und RS 232 Kabel (Optional)
- Handbuch auf CD
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3202

Software A 1275 HVLink PRO



Die Software HVLink PRO ist für den Einsatz zusammen mit den neuesten Hochspannungs-Isolationsprüfgeräten, dem Messsystem für Stufen-/ Kontaktspannungen und Mikrowiderständen von Metrel vorgesehen. Die Software erkennt das angeschlossene Messgerät automatisch und erlaubt dem Kunden, die auf dem Messgerät gespeicherten Prüfergebnisse herunterzuladen, diese Ergebnisse zu prüfen, umzubenennen, gegebenenfalls zu verschieben und Prüfberichte auszudrucken.

KEY FEATURES

- **Automatische Erkennung des Messgeräts:** Die Software erkennt Ihr Messgerät automatisch, wenn Sie es an den PC anschließen.
- **Baumansicht:** Alle Ergebnisse werden für ein leichteres Datenmanagement in Baumansicht dargestellt.
- **Neuordnung der Strukturen:** Die Strukturelemente können neu platziert und umbenannt werden.
- **R(t)-Diagramme:** Wenn das R(t)-Diagramm für die Prüfung mit den Messgeräten MI 3200 oder MI 3201 aktiviert wird, kann dieses Diagramm fortlaufend angezeigt und mithilfe der Software gedruckt werden.
- **Messtabellen:** Wenn das R(t)-Diagramm für die Prüfung mit den Messgeräten MI 3200 oder MI 3201 aktiviert wird, wird eine Tabelle mit festgelegten R(t)-Werten angezeigt und kann mithilfe der Software gedruckt werden.

- **Export der Prüfergebnisse:** Die Prüfergebnisse können in Textformat exportiert und somit für andere Programme genutzt werden (MS Excel, MS Word).
- **Automatic Prüfberichterstellung:** Diese Funktion ermöglicht die automatische Erstellung der Prüfberichte (einfach, informativ und umfangreich).

Die PC-Software HVLink PRO ist kompatibel mit:

- MI 3210 TeraOhmXA 10 kV
- MI 3205 TeraOhmXA 5 kV Plus
- MI 3242 MicroOhm 2A
- Messsystem MI 3295 für Stufen-/ Kontaktspannungen
- MI 3252 MicroOhm 100A
- MI 3250 MicroOhm 10A

PASSWORTSCHUTZ















Die PC-Software HVLink PRO ist passwortgeschützt für die folgenden Messgeräte:

- MI 3201 TeraOhm 5 kV Plus













BESTELLINFORMATIONEN

- **A 1275** PC-Software HVLink PRO mit USB- und RS232-PS/2-Kabel












Auswahlguide für HV-Zubehörteile

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3290	MI 3295	MI 3280	MI 3252	MI 3250	MI 3242	MI 3210	MI 3205	MI 3201	MI 3202
	MI 3295M	Stufen-/Spannungs-Messgeräteset	Set MI 3295M für gleichzeitige Messungen der Stufenspannung und Kontaktspannung an verschiedenen Prüfpunkten. Das Set umfasst das Messgerät MI 3295M; Prüflleitung, 2 x 3 m; eine gepolsterte Tragetasche; gepolsterter Halstragegurt; NiMH-Akkus, Typ AA, 6 Stck.; Netzadapter.	•	•								
	A 1014	Prüfsonde, schwarz	Die Prüfsonde mit fi 4 mm-Anschluss ist geeignet für die Messungen an Netzsteckdosen und wenn an Ausgängen keine Schukodosen vorliegen.				•	•					
	A 1016	Prüfspitze, rot					•						
	A 1013	Krokodilklemme, schwarz	Die Krokodilklemme sorgt für einen sicheren und permanenten Kontakt während der Messung an Sammelschienen, Befestigungsschrauben etc.		•								
	A 1064	Krokodilklemme, rot					•	•	•				
	A 1309	Krokodilklemme, grün										•	•
	S 2036	Krokodilklemmen für Hochspannungsanwendungen, 2 Stck. (rot, schwarz)	Die Krokodilklemmen für Isolationswiderstandsmessungen in Hochspannungsanwendungen sorgen für einen sicheren und permanenten Kontakt während der Messung an Sammelschienen, Befestigungsschrauben etc.							•	•	•	•
	A 1046	NiMH-Akkus, 1,2 V, Typ C, 6 Stck.	Satz aus 6 Akkus, Typ C.									•	•
	A 1169	Schnelladegerät für AA-, C-, D- und 9-V-Blockbatterien	Schnelladegerät für bis zu 12 AA-, 6 C- oder 6 D-Akkus bzw. 4 9-V-Blocks.		•			•	•			•	•
	A 1017	RS232-Kommunikationskabel	Dieses RS232-Schnittstellenkabel dient dem Anschluss eines Messgeräts an den PC.							•	•	•	
	A 1275	PC-Software HVLink PRO	HVLink PRO ist eine PC-Software zum Download und Datenmanagement und erlaubt das Ausdrucken des R=f(t)-Diagramms (für Isolationsmessgeräte in Hochspannungsanwendungen). Dazu werden RS232- und USB-Kommunikationskabel geliefert.		•		•			•	•	•	
	A 1333	SHUNT-Widerstand, 750 µΩ	Ein SHUNT-Widerstand wird für die Prüfung von Widerstandsmessgeräten im Mikroohmbereich verwendet.				•	•					
	A 1323	Strom- und Potenzial-Erdungsspieße (mit 3-m-Zuleitung)	Hilfserder zur Senkung des Erdungswiderstands und Potenzial-Erdungsspieß für spezifische Erdungsmessungen.		•								
	A 1353	Stufenspannungsmessfühler (25 kg), 2 Stck.	Zusätzliche Spannungssonden für die Messung der Stufenspannung.		•								






• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3290	MI 3295	MI 3280	MI 3252	MI 3250	MI 3242	MI 3210	MI 3205	MI 3201	MI 3202
	S 2053	Stufenspannungsanoden	Leichter Austausch für die 25kg-Stufenspannungssonden A 1353.	•	•								
	S 2058	Isolationsprüfanoden	Zwei in einem: Prüfanoden zur Messung von Boden- und Wandisolierung, $\Delta 625 \text{ cm}^2$ (gemäß EN 60364-6) und Messungen von Halbleitern, 2,5 kg, $\varnothing 65 \text{ mm}$ (gemäß EN 61340-5-1).							•	•	•	•
	A 1012	Prüfleitung, grün, 4 m	Verlängerung der Prüfleitung.									•	•
	A 1154	Prüfleitung, schwarz, 4 m										•	•
	A 1383	Temperaturmessfühler mit Kabel 2 m	Temperaturfühler mit Messbereich von $-55 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $+125 \text{ }^\circ\text{C}$ für Messungen der Umgebungstemperatur.					•					
	A 1437	Kelvin-Messleitung	Messleitung mit Kelvin-Sonde für schnell Widerstandsmessungen					•	•				
	A 1407	Kelvin-Messleitung 500 A, 2,5 m	Prüfkabel mit 500-A-Stromzangen für leichte und genaue Widerstandsmessungen mit dem MI 3242					•					
	A 1408	Kelvin-Messleitung, 2,5 m	Messleitung mit Kelvin-Stromzangen für leichte Widerstandsmessungen mit dem MI 3242					•					
	S 1072	Messleitungen für Durchgangsprüfung mit Krokodilklemme, 2 x 2,5 m, 2 Stck.	Kelvin-Prüfsonden mit Krokodilklemmen und Isolationsschirm als leichte Alternative für die Clips im Standardset.	•				•					
	S 2046	Messleitung für Strom mit Krokodilklemme, 5 m, 25 mm ² , 2 Stck.	100-A-Prüfleitung mit isolierter Krokodilklemme für genaue Widerstandsmessungen mit dem MI 3252.				•						
	S 2081	Set von Kelvin Messleitungen, 5 m, 4 Stck.	Set von 4 Messleitungen mit 2 Leiter und Kelvin Krokodilklemmen je 5m			•							
	S 2052	Prüfleitung mit Krokodilklemme, 10 m, 50 mm ² , 2 Stck.	Längere 100-A-Prüfleitungen für genaue Messungen mit MI 3295				•						

• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3290	MI 3295	MI 3280	MI 3252	MI 3250	MI 3242	MI 3210	MI 3205	MI 3201	MI 3202	
	S 2029	10-kV-Prüfleitungsset, 8 m, 2 Stck.	10-kV-Prüfleitungsset mit geschirmten Leitungen für eine höhere Genauigkeit bei Isolationswiderstandsmessungen in Hochspannungsanwendungen in Umgebungen mit hohen externen elektromagnetischen Interferenzen.							•	•	•	•	
	S 2084	10-kV-Prüfleitungsset + <i>guard</i> , 8 m, 2 Stck.									•	•	•	•
	S 2030	10-kV-Prüfleitungsset (geschirmt), 15 m, 2 Stck.									•	•	•	•
	A 1018 3M5	Stromzange A 1018 (niedriger Bereich, Ableitstromstrom)	Hochgenaue Stromzange 1000 A / 1 A mit Zangenöffnung 52 mm und festem 3,5 m Kabel für beides, Last und niedriger Bereich / Ableitstrommessung und auch für Erdungswiderstandsmessung.	•										
	A 1019	Stromzange	Stromzange 1000 A / 1 A mit Zangenöffnung 52 mm für die allgemeine Strommessungen und in Kombination mit dem A1018 für Erdungswiderstandsmessung ohne Schleifenunterbrechung.	•										
	A 1487	Flexible Stromzange 50A 5m	Flexible Stromzange mit Umfang 5 m und Anschlusskabel 15 m, max. 50 A	•										
	A 1509	Prüfleitung 50m schwarz auf Kabeltrommel	Prüfleitung auf Kabeltrommel, schwarz, 50m, erweiterbar	•										
	A 1510	Prüfleitung 50m grün auf Kabeltrommel	Prüfleitung auf Kabeltrommel, grün, 50m, erweiterbar	•										
	A 1525	Prüfleitung 50m blau auf Kabeltrommel	Prüfleitung auf Kabeltrommel, blau, 50m, erweiterbar	•										
	A 1526	Prüfleitung, 5m blau	Prüfleitung, blau, 5 mm, Bananenstecker auf beiden Seiten	•										
	A 1527	Prüfleitung, 5m rot	Prüfleitung, rot, 5 mm, Bananenstecker auf beiden Seiten	•										
	A 1528	Professioneller Strom Erdspeiß 50cm	Professioneller Erdspeiß, 50cm, mit Bananenbuchse	•										
	A 1529	Professioneller Strom Erdspeiß 90cm	Professioneller Erdspeiß, 90 cm, mit Bananenbuchse	•										

• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3290	MI 3295	MI 3280	MI 3252	MI 3250	MI 3242	MI 3210	MI 3205	MI 3201	MI 3202
	A 1530	G Klemme	Professionelle G Klemme für perfekte Kontaktierung, mit Bananenbuchse	•									
	P 1201	MI 3290 GL Lizenzschlüssel	für Erdung und Blitz-Funktionalität des Erdungs Analyser	•									
	P 1202	MI 3290 GP Lizenzschlüssel	für Erdung der Masten Funktionalität des Erdungs Analyser	•									
	P 1203	MI 3290 GF Lizenzschlüssel	für Erdung und Spannungstrichter-Funktionalität des Erdungs Analyser	•									
	P 1204	MI 3290 GX2 Upgrade-Lizenz	Ein Lizenzschlüssel für das Upgrade von Basisfunktionalität (GP / GL / GF) auf die volle Funktionalität (GX) der Erde Analyser MI 3290.	•									
	A 1081	Tragetasche für Zubehörteile	Tragetasche für Zubehörteile mit Metrel logo	•									
	A 1271	Kleine gepolsterte Tragetasche	Diese kleine, gepolsterte Tragetasche eignet sich hervorragend für den Transport und die Lagerung des Messgeräts und der Zubehörteile.									•	•

• Option

Inhalt

Sicherheit für Geräte / Maschinen / Schaltschränke

Sicherheit von Elektroinstallationen	1.1 - 1.50
Isolation / Durchgang / Erdung in Hochspannungsinstallationen	2.1 - 2.36
SICHERHEIT FÜR GERÄTE / MASCHINEN / SCHALTSCHRÄNKE	3.1 - 3.44
Netzqualitätsanalyse	4.1 - 4.22
Anlagen für Labore und Schulen	5.1 - 5.12
Digitale Multimeter / Stromzangen / Spannungs- und Durchgangsmesser	6.1 - 6.28
Variable Transformatoren	7.1 - 7.05

NÜTZLICHE TIPPS

Sicherheitsprüfungen von elektrischen Anlagen	3.02
---	------

PRÜFGERÄTE FÜR ORTSVERÄNDERLICHE PRÜFLINGE

Auswahlguide für GT-Prüfgeräte	3.04
Auswahlhilfe für Drucker, Anwendungen und Scanner	3.05
MI 3360 OmegaGT XA NEU	3.06
MI 3309 BT DeltaGT	3.12
MI 3311 GammaGT	3.14

WEITERE MESSGERÄTE/ADAPTER/ZUBEHÖRTEILE

A 1322 und A 1422 Aktive Dreiphasenadapter	3.16
--	------

NÜTZLICHE TIPPS

Sicherheitsprüfungen von elektrischen Geräten, Maschinen und Schaltschränke	3.18
DIN VDE 0701-0702 Prüfung	3.20
Ablaufschema für Betriebsmittel mit und ohne Schutzleiter	3.21

PRÜFGERÄTE FÜR MASCHINEN- UND SCHALTSCHRÄNKE

Auswahlguide für Maschinen- und Schaltschränke	3.23
MI 3394 CE MultiTesterXC	3.24
MI 3394 CE MultiTesterXA SETS	3.26
MI 3321 MultiServicerXA	3.28

SOFTWARE

P 1101 Metrel ES Manager PRO	3.30
A 1522 aMESM (Android App)	3.32
Black box and SDK NEU	3.33
A 1203 PATLink (PRO Plus)	3.34
A 1433 PATLink (Android App)	3.35
A 1434 aPATLink (Android App)	3.36

AUSWAHLGUIDE FÜR GT-ZUBEHÖRTEILE

3.37

Nützliche Tipps

Prüfung von Ortsveränderlichen Betriebsmittel

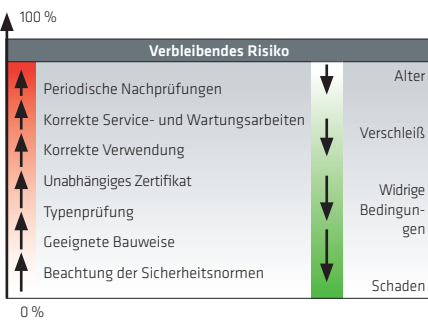
Weitere Informationen zur Sicherheitsprüfung von elektrischen Anlagen.

Das primäre Ziel bei der Sicherheitsprüfung von elektrischen Anlagen ist die Sicherstellung der gefahrenfreien Verwendung dieser Anlagen. Häufige Unfälle durch elektrische Anlagen sind:

- Verletzungen durch elektrische Schläge durch Fehlfunktionen im Gerät;
- Verletzungen durch überhitzte Anlagen;
- Feuer und Explosionen.

Um Gefahren durch elektrische Geräte und Anlagen zu vermeiden, müssen Sicherheitsprüfungen durchgeführt werden. Die Prüfung elektrischer Anlagen wird nicht in allen Ländern gleich reguliert. In Deutschland, Großbritannien und Australien wurden die Sicherheitsprüfungen von elektrischen Geräten streng gesetzlich geregelt. Aufgrund der positiven Erfahrungen ist davon auszugehen, dass andere Staaten diesen Ländern in Zukunft folgen werden.

Die Sicherheit von elektrischen Anlagen hängt von verschiedenen Faktoren ab, die das Sicherheitsniveau erhöhen oder senken können.



Folgende Arten von Sicherheitsprüfungen für elektrische Anlagen gibt es:

- Typenprüfung;
- Prüfung am Produktionsende;
- Wartungsprüfung;
- Periodische Prüfung.

Je nach Norm werden elektrische Anlagen unterteilt in:

- Elektrogeräte;
- Medizinische elektrische Geräte;
- Elektrischer Maschinen;
- Schaltgeräte.

Klassifizierung der Geräte nach Verwendung:

- Laborgeräte;
- Mess- und Steuergeräte;
- Stromversorgungen;
- Heizgeräte;
- Handgeräte;
- Leuchten;
- Unterhaltungselektronik
- Informations- und Kommunikationstechnologie (Computer, Faxgeräte, Scanner etc.);
- Verlängerungskabel, IEC-Netzkabel;
- Medizinische Geräte.

Klassifizierung von Geräten nach Schutzklassen:

Je nach Bauart können elektrische Anlagen in drei Klassen geteilt werden. In der unten stehenden Tabelle werden die drei Klassen beschrieben.

Klasse	I	II	III
Kennzeichnung	Nein		
Anschluss an den Schutzleiter (PE) der Anlage.	Ja	nein	Kein Netzanschluss
Einfache Isolierung	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt / weitere Grenzwerte
Zusätzliche oder stärkere Isolierung	im Allgemeinen nicht nötig, nur wenn unisolierte zugängliche Metallteile vorhanden sind 1)	Durchgeführt	Nicht nötig
Spannungskabel	Dreipolig (L, N, PE)	Zweipolig möglich	Zweipolig
Hinweise	Die Anlage muss einen geeigneten Erdungswiderstand aufweisen		Sie muss über eine Sicherheitskleinspannungsquelle (SELV, safety extra low voltage) versorgt werden: typischerweise 12 V oder 24 V

Tragbare Geräte – Messungen: Sichtprüfung

Anhand der Sichtprüfung der Anlage wird geprüft, ob sichtbaren Schäden oder Defekte vorliegen. Das Ergebnis der Sichtprüfung kann auf fast allen PAT-Prüfgeräten von Metrel für spätere Einsichtnahme gespeichert werden.

Erdungsprüfung (Durchgang des Schutzleiters)

Mithilfe der Schutzleiterprüfung wird Folgendes ermittelt:

- Dass die Kontakte zwischen den zugänglichen Metallteilen und dem PE-Leiter fest sind.
- Dass der PE-Leiter im Anschlusskabel des Geräts nicht beschädigt ist.
- Dass keine Anzeichen von unzureichendem Kontakt oder Korrosion vorliegen etc.



Schutzleiterprüfung

Das Prüfsignal wird zwischen dem PE-Pol des Netzkabels und dem zugänglichen, geerdeten Metallteil angebracht.

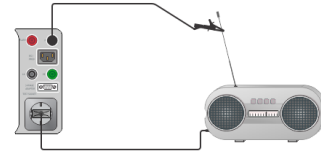
Isolationswiderstand

Der Isolationswiderstand zwischen den stromführenden Leitern und allen zugänglichen Metallteilen (geerdet und isoliert) wird geprüft. Die Prüfung bringt Fehler durch Verunreinigung, Flüssigkeit, Verschleiß des Isoliermaterials etc. zutage.



Isolationswiderstandsprüfung für Geräte der Klasse I

Das hohe Gleichspannungs-Prüfsignal wird zwischen den angeschlossenen stromführenden Polen und dem PE-Kontakt des Netzkabels angelegt. Nicht geerdete zugängliche Metallteile werden nicht in diese Prüfung mit einbezogen. Sie werden als Objekte der Klasse II betrachtet.



Isolationswiderstandsprüfung für Geräte der Klasse II

Das hohe Gleichspannungs-Prüfsignal wird zwischen den stromführenden Polen und den zugänglichen isolierten Metallteilen angelegt.

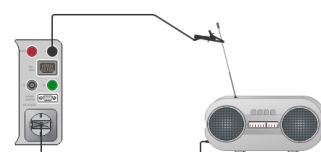
Prüfung des Ersatzableitstroms

In dieser Prüfung werden die stromführenden und neutralen Leiter des Geräts kurzgeschlossen und eine Spannung von 30 - 50 V AC wird an diesem Punkt und entweder dem Erdungsleiter (Klasse I) oder der Sonde, die mit einem freiliegenden, leitenden Bauteil verbunden ist (Klasse II and Klasse II), angelegt. Hierbei wird gemessen, wie viel Strom von den stromführenden Leitern an den Prüfpunkt fließt.



Ersatzableitstromprüfung für Geräte der Klasse I

Das Wechselspannungs-Prüfsignal wird zwischen den angeschlossenen stromführenden Polen und dem PE-Kontakt des Netzkabels angelegt. Isolierte zugängliche Metallteile werden nicht in diese Prüfung mit einbezogen. Sie werden als Objekte der Klasse II betrachtet.



Ersatzableitstromprüfung für Geräte der Klasse II

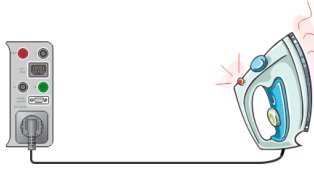
Das Wechselspannungs-Prüfsignal wird zwischen den stromführenden Polen und den zugänglichen isolierten Metallteilen angelegt.

Ableitstromprüfungen

Bei dieser Prüfung wird die Summe der Ableitströme, die durch die Isolationswiderstände des Geräts (resistive Ströme durch das Isoliermaterial, Fehlerströme durch beeinträchtigte Isolierung) und Kapazitäten (kapazitiver Ableitstrom) entstehen, geprüft. Übermäßige Ableitströme werden sehr häufig durch Verschleiß der Geräteisolierung (Verunreinigung, Alterung, Flüssigkeit) oder Fehler in den Netzstromkreisen der Geräte verursacht.

Im Allgemeinen werden drei Ableitströme gemessen: der Differenzableitstrom, der Ableitstrom des PE-Leiters (direkt) und der Berührungsableitstrom.

Prüfung des Ableitstroms des PE-Leiters

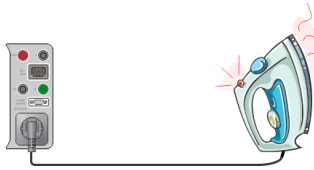


Prüfung des PE-Leiter-Ableitstroms für Geräte der Klasse I

Dem Gerät muss Betriebsspannung zugeführt werden. Der Strom, der durch den PE-Leiter fließt, wird gemessen. Das Gerät muss so platziert werden, dass es gegen die Erde isoliert ist. Nicht geerdete, zugängliche Metallteile werden in dieser Prüfung nicht mit einbezogen. Sie werden als Objekte der Klasse II betrachtet und in der Prüfung des Berührungsableitstroms geprüft.

Prüfung des Differenzableitstroms

Bei dieser Messung wird der Unterschied des Stroms zwischen den stromführenden Leitern und dem Neutraleiter gemessen, was einen genauen Wert liefert, wie viel Strom über die Erdung abfließt.

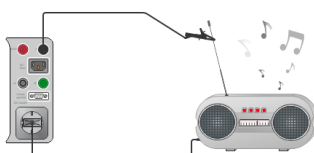


Prüfung des Differenzableitstroms für Geräte der Klasse I

Dem Gerät muss Betriebsspannung zugeführt werden. Der Ableitstrom wird als Differenz zwischen den Strömen durch die Leiter L und N gemessen. Nicht geerdete, zugängliche Metallteile werden in dieser Prüfung nicht einbezogen. Sie werden als Objekte der Klasse II betrachtet und in der Prüfung des Berührungsableitstroms geprüft.

Berührungsableitstrom

Der Berührungsableitstrom ist ein Strom, der (bei Berührung) durch die zugänglichen isolierten Metallteile durch den Körper an die Erdung fließen würde.



Berührungsableitstromprüfung für Geräte der Klasse II

Dem Gerät muss Betriebsspannung zugeführt werden. Der Strom durch die zugänglichen isolierten Metallteile wird gemessen (jedes Teil einzeln).

Polaritätstest

Der Polaritätstest prüft die korrekte Polarität der IEC-Leitungen, Verlängerungskabel etc. Bei dieser Prüfung werden kurzgeschlossene, gekreuzte und offene Leiter aufgespürt.



Polaritätstest

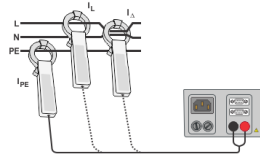
Messung des Ableit- und Effektivlaststroms mittels Stromzange;

Vorteile der Zangenmessungen sind:

- Die gemessene elektrische Anlage braucht nicht von der Netzspannungsversorgung getrennt zu werden.
- Selektive Stromprüfungen können durch Umfassen einzelner Leiter durchgeführt werden.
- Einzelmessungen sind ohne Trennen möglich.

Stromzangen sind bestens für folgende Anwendungen geeignet:

- Funktionsprüfungen fest installierter Geräte;
- Funktionsprüfungen von Geräten mit Nennströmen >16 A;
- Fehlersuche von Strompfaden in Geräten.



Strommessung mit Stromzangen

Dem Gerät muss Betriebsspannung zugeführt werden. Durch Umgreifen einzelner Leiter kann der Effektivlast- oder Ableitstrom gemessen werden.

Funktionsprüfung

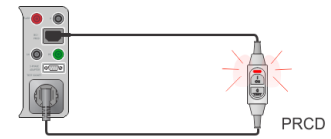
Die Funktionsprüfung soll die Funktionstüchtigkeit des Geräts bestätigen. Durch die Verwendung fortschrittlicher Messgeräte kann die Effektivlast gemessen werden – ein sehr effizienter Weg, Fehler in einem Gerät nachzuweisen.



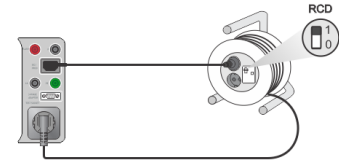
Funktionsprüfung

PRCD-Prüfung

Mithilfe dieser Prüfung wird die Zeit bis das RCD bei einem Fehler auslöst gemessen.



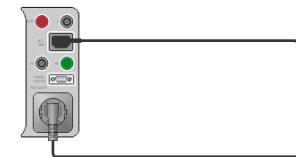
PRCD-Prüfung



PRCD-Prüfung

Aktive Polaritätsprüfung

Diese Prüfung ermöglicht die Prüfung von PRCD-geschützten Kabeln, während am Prüfling eine Spannung anliegt.



Aktive Polaritätsprüfung

Automatische Prüffolgen:

Alle Metrel-PAT-Prüfgeräte verfügen über voreingestellte Prüffolgen mit spezifischen Messungen, Grenzwerten und Prüfparametern. Um die gewünschte Prüffolge auszuwählen, geben Sie zuerst den Typ und die Klasse des Geräts ein. Anschließend müssen alle sicherheitsrelevanten leitenden Teile gesucht werden. Danach werden die Prüffolge, die Grenzwerte und die Parameter ausgewählt. Sehr vorteilhaft ist es, wenn dies automatisch vom Messgerät vorgenommen werden kann.

Anpassbare Prüffolgen

Im Fall von Prüfen ungewöhnlicher Geräte oder Geräte, die eine spezielle Prüfmethode verlangen, die nicht in den Standard-Prüffolgen enthalten ist, können anpassbare Prüffolgen verwendet werden.

Projektupload:

Wenn Sie einen Standort neu prüfen, können dank der Projektupload-Funktion zuvor gespeicherte Daten neu auf das PAT-Prüfgerät geladen werden, um die Prüfung zu beschleunigen und Tendenzen zu ermitteln.

Tendenzen ermitteln

Die Tendenzermittlung erlaubt es, Prüfergebnisse verschiedener Zeitpunkte miteinander zu vergleichen, um einen eventuellen Verschleiß festzustellen. Sollte ein Verschleiß ermittelt werden können, gibt diese Prüfung Technikern die Möglichkeit zu entscheiden, ob die Prüfintervalle klein genug sind oder öfter geprüft werden sollte.

Prüfgeräte für ortsveränderliche Prüflinge

Auswahlguide für GT-Prüfgeräte

Teile-Nr.	MI 3360 OmegaGT XA NEU	MI 3309 BT DeltaGT	MI 3311 GammaGT
			
ANWENDUNGEN			
GT / Medizin / Schweißg. / 3PH / Service & Reparatur	• / ¹ / • / • / • ²	• / - / - / - / -	• / - / - / - / -
MESSUNGEN			
Durchgang 200 mA	•	•	•
Durchgang 10 A	•		
Durchgang 25 A	• ³		
Isolationswiderstand 250 VDC	•	•	•
Isolationswiderstand 500 VDC	•	•	•
Differenzstrom	•	•	
PE-Leckstrom	•		
Berührungsableitstrom	•	•	
Ersatzableitstrom	•	•	•
Ableitstrommessungen mit optionaler Zange	•	•	
Flash-Test	• ⁴		
RCD-Prüfung	A/ AC / B / B+	AC / A ⁵	
PRCD-Prüfung / Erweiterte PRCD-Prüfung	• / •	• / -	
Polaritätsprüfung (IEC-Leitung) / Aktive Polarität	• / •	• / -	• / -
Funktionstest unter Last	•	•	
TRMS- Spannung		•	•
ZUSÄTZLICHE FUNKTIONEN			
Gut / Schlecht Bewertung	•	•	•
Netzzustandsüberprüfung	•	•	•
Eingebaute Checkbox (nur im britischen Modell verfügbar)			•
Grafische LCD / Touchscreen	• / •	• / -	• / -
Grafische Onlinehilfe	•	•	•
Echtzeituhr	•	•	•
QWERTZ Tastatur			
Autotests (Organizer, benutzerdefinierte Autotests)	•	•	•
QR-Code verknüpfte Autotests / Barcode	• / •	• / •	• / •
Kommunikationsports USB / RS232 / BLUETOOTH	• / • / •	• / • / •	• / • / Option
"Prüfen und Drucken" (Barcode-Scanner + Etikettendrucker)	•	•	•
Download auf den PC	•	•	•
Projektupload vom PC	•		
P 1101 Metrel ES Manager PRO	•	Option	
A 1522 aMESM (Android App)	Option	Option	
A 1203 PatLink (PRO Plus)		•	Option
Black Box/SDK Protokoll			
A 1433 PatLink (Android App)		Option	Option
A 1434 aPatLink (Android App)		Option	
Anzahl der Speicherplätze	SD 8GB (bis zu 32GB)	1500	1500
ALLGEMEINE DATEN			
Gewicht	6.1 kg	0.86 kg	0.86 kg
Abmessungen	310 x 130 x 250	140 x 80 x 230	140 x 80 x 230

¹ nur MI 3360 M

² nur MI 3360 F







³ MI 3360 25A, nur MI 3310 25A

⁴ nur MI 3360 F

⁵ nur RCD t- Messung

Prüfgeräte für ortsveränderliche Prüflinge

Auswahlhilfe für Drucker, Anwendungen und Scanner

INSTRUMENT			MI 3360 OmegaPAT XA NEU	MI 3321 MultiservicerXA	MI 3309 BT DeltaGT	MI 3311 GammaGT				
INSTRUMENT HW VERSION			HW 4		HW 3					
BLUETOOTH KOMMUNIKATION					Eingebautes Bluetooth	Bluetooth über externen Dongle				
										
			Barcode	QR	Beleg	Barcode	Barcode	QR	QR	
										
DRUCKER	MIT KABEL		A 1489	Able Drucker	•	•	•	•	•	
	KABEL ODER BLUETOOTH		S 2062	Zebra BT Eiketten-drucker -Set	•	•	•	•	•	
	KABEL		A 1488	Able Drucker	•	•	•	•	•	
PC SOFTWARE		P 1101	Metrel ES Manager PRO	•	•	•				
		A 1203	PATLink PRO Plus gem. ZVEH		•	•		•		
ANDRIOD APP	BLUETOOTH		A 1434	aPATLink (Android App)			•			
	BLUETOOTH		A 1433	PATLink (Android App)			•		•	
	BLUETOOTH		A 1522	aMESM (Android App)	•		•			
SCANNER	KABEL		AM 1105A	Barcode-Leser für PS2			•		•	
	KABEL		AM 1105B	Barcode-Leser für RS232		•		•		
	BLUETOOTH		A 1545	QR/Barcode scanner	•	•				

* nur unterstützt durch die Android App aPAT

Prüfgeräte für ortsveränderliche Prüflinge MI 3360 OmegaGT XA

NEU

Sicherheit für Geräte / Maschinen / Schaltanlagen



Die neue Serie des OmegaGT XA beinhaltet vier Modellevarianten für den professionellen Einsatz in den anspruchsvollsten Anwendungen. Alle Modelle unterstützen Benutzerkonten, was bedeutet, dass ein Gerät von mehreren Anwendern benutzt werden kann. Die Modellvarianten umfassen folgende Testgebiete: tragbare Geräte, Schweißgeräte, medizinische Geräte und PRCDs. Alle Geräte verfügen über vorgefertigte, wie auch benutzerdefinierbare AUTO SEQUENZEN. Die große Speicherkapazität (8 GB microSD-Karte) ermöglicht eine langfristige Speicherung und Archivierung von Daten. Alle Geräte sind speziell für Langzeittests konzipiert, da ihre Speicherstruktur eine einfache Suche durch das Archiv der Geräte und eine schnelle Wiederholungsprüfung ermöglicht. Großer Wert wurde auf die Unterstützung von Peripheriegeräten wie Druckern und Barcode- oder QR-Code-Scannern und RFID-Lesegeräten (in Bluetooth- und Kabel-Versionen) gelegt. Darüber hinaus werden alle Geräteversionen von unserer Metrel ES Manager PC-Software unterstützt.

MESSFUNKTIONEN

- Sichtprüfung
- Sicherungsprüfung
- Durchgang // Schutzleiterwiderstand 200mA:
- Durchgang // Schutzleiterwiderstand 10A, 25A (25A, nur M, F);
- Isolationswiderstand (Riso, Riso-S);
- Ersatzableitstrom Ersatzableitstrom-S
- Differenzableitstrom;
- PE Ableitstrom;
- Berührungsableitstrom;
- Leistung (P, S, Q, PF, THDu, THDi, Cos ϕ , I, U,);
- PRCD Prüfung 2-polig, 3-polig, K/Di (Varistor), S (3-polig);
- PRCD PE-Prüfspitze, offene Leitungsprüfung, Schutzleiterprüfung;
- RCD Prüfung, (Typ A, AC, B, B+, F);
- Flash test. (1500V, 3000V);
- Passive / Aktive Polaritätsprüfung;
- Zangenstrom (optional mit A 1579);

Medizingeräteprüfung nach EN 62353/VDE 0751

- Isolationswiderstand;
- Berührungsableitstrom;
- Geräteableitstrom (direkt, differenziell, alternativ);
- Anwendungsteil Ableitstrom (direkt, alternativ);

Schweißgeräteprüfung nach EN 60974-4/VDE 544

- Isolationswiderstand, (optional A 1422);
- Schweißkreis Ableitstrom, (optional A 1422);
- Primärer Ableitstrom, (optional A 1422);
- Leerlaufspannung, (optional A 1422).

HAUPTMERKMALE

- Hochauflösender 4.3 "TFT- Farb-Touch-Screen.
- Tastatur und Touchscreen ermöglichen es dem Anwender, das Gerät beliebig zu steuern.
- Vordefinierte und benutzerdefinierte AUTOSEQUENCE®s: Erstellen Sie Ihren speziellen Prüfablauf in der SW! ermöglichen dem Anwender eine einfache und schnelle Durchführung der Prüfsequenz für das gewählte Gerät.
- Den Code lesen und prüfen: Das QR- und Barcode-Etikettiersystem in Kombination mit AUTOSEQUENCE®s ermöglicht dem Anwender eine schnelle und einfache Prüfung elektrischer Geräte.
- Prüfgruppen: Die Geräte verfügen über eingebaute Filter entsprechend ihrem Anwendungsgebiet, was dem Anwender eine einfache Auswahl der benötigten Prüfabläufe ermöglicht.
- Vollständige PRCD-Tests: alle Arten von PRCDs.
- Einschließlich: 2-polig, 3-polig, K/Di (Varistor), S (3-polig) und Prüfung mit der PE-Prüfspitze.
- RCD-Tests: Typ A, AC, B, B+ und F;
- Sicherungsprüfung: integriertes Prüfmodul zur schnellen Prüfung von Feinsicherungen aller Art.
- Ortsfeste Prüflinge: über zusätzliche integrierte Prüfanschlüsse möglich.
- Hochspannungsprüfung (nur MI 3360 F): Isolationswiderstandsprüfung nach Wartung oder Reparatur.
- MI 3360 M - Prüfung von medizinischen

Geräten gemäß EN 62353 / VDE 0751.

- Prüfung von Schweißgeräten(VDE 544), in Verbindung mit A 1422 .
- Großer Speicher: Unterstützung für microSDSpeicherkarten, 8 GB-Karte bereits im Gerät integriert, kann aber auf 32 GB erweitert werden.
- Metrel ES Manager (MESM): Strukturen, benutzerdefinierten AUTOSEQUENZEN,
- professionellen Prüfberichte werden über die PC Software möglich.
- aMESM Android APP: ermöglicht das QR-/Barcode Scannen verwalten der Prüflingsdaten, sowie das Hochladen von vorbereiteten,benutzt erdefinierten AUTOSEQUENZEN.

PRÜFUNG VON

- ortsveränderlichen elektrischen Geräten;
- fest installierten elektrischen Geräten;
- elektrischen medizinischen Geräten;
- elektrischen Geräten mit 3-Phasenanschluss;
- Elektroschweißgeräten;
- ortsveränderlichen Verteilern mit RCD / PRCD;
- Verlängerungsleitungen mit integrierten PRCD-Schaltern.

TECHNISCHE DATEN

Durchgang / Schutzleiterwiderstand Durchgang 200mA, (10A, 25A, nur bei Modellen: MI 3360 25A, MI 3360 M, MI 3360 F)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
R	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
	20,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	± 3 % des Ablesewerts
	100,0 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	± 5 % des Ablesewerts
	200 Ω ... 999 Ω	1 Ω	indikativ

Isolation Widerstand (Riso, Riso-S) Isolationswiderstand, Isolationswiderstand -S (250 V, 500 V)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Riso	0,00 Ω ... 19,99 MΩ	0,01 MΩ;	±(3 % des Ablesewerts + 2 Digits)
Riso-S	20,0 Ω ... 99,9 MΩ	0,1 MΩ;	± 5 % des Ablesewerts
	100,0 Ω ... 199,9 MΩ	0,1 MΩ	± 10 % des Ablesewerts

Ersatzableitstrom, (Iers, Iers-S) Leerlaufspannung 230 VAC., 110 VAC

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Isub	0,00 mA ... 1,99 mA	0,01 mA	±(3 % des Ablesewerts + 3 D)
Isub-S	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± 5 % des Ablesewerts

Differenzableitstrom

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Idiff	0,000 mA ... 1,999 mA	1 µA	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± 5 % des Ablesewerts

PE Ableitstrom

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Ipe	0,000 mA ... 1,999 mA	1 µA	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± 5 % des Ablesewerts

Berührungsableitstrom

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Itou	0,000 mA ... 1,999 mA	1 µA	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± 5 % des Ablesewerts

Leistung (aktiv) @ Idiff / Ipe / Itou

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
P	0 W ... 999 W	1 W	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	1,00 kW ... 3,70 kW	10 W	± 5 % des Ablesewerts

**Leistung
Wirkleistung**

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
P	0 W ... 999 W	1 W	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	1,00 kW ... 3,70 kW	10 W	± 5 % des Ablesewerts

Scheinleistung

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
S	0 VA ... 999 VA	1 VA	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	1,00 kVA ... 3,70 kVA	10 VA	± 5 % des Ablesewerts

Blindleistung

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Q	±(0 VAr ... 999) VAr	1 VAr	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	±(1,00 kVAr ... 3,70) kVAr	10 VAr	± 5 % des Ablesewerts

Leistungsfaktor

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
LF	0,00i ... 1,00i 0,00c ... 1,00c	0,01	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)

Gesamt-Oberwellenverhältnis (Spannung)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
THDU	0,0 % ÷ 99,9 %	0,1 %	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)

Gesamt-Oberwellenverhältnis (Strom)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
THDI	0,00 A ... 16,00 A	0,01 A	±(3 % des Ablesewerts + 5 Digits)

Cosinus Fi

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Cos fi	0,00i ... 1,00i 0,00c ... 1,00c	0,01	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)

Strom

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
I	0,00 A ... 16,00 A	0,01 A	±(3 % des Ablesewerts + 5 Digits)

Spannung

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
U	0,0 V ... 199,9 V 200 V ... 264 V	0,1 V 1 V	±(3 % des Ablesewerts + 10 Digits) ±(3 % des Ablesewerts)

(P)RCD Prüfung (Typ RCD: AC, A, F, B, B+), Prüfstrom (10mA, 15mA, 30mA) / Prüfstrom(100mA, 300mA mit: A 1322, A 1422) Auslösezeit

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
tΔN	0 ms ... 300 ms (999 ms*) (1/2xIΔN) 0 ms ... 300 ms (IΔN) 0 ms ... 40 ms (5xIΔN)	1 ms 1 ms 1 ms	±3 ms ±3 ms ±3 ms

* Gemäß der Norm AS/NZS 3017

Auslösestrom

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
IΔ	0,2xIΔN ... 2,2xIΔN	0,05xIΔN	±0,1xIΔN

Berührungsspannung (nur bei RCD Prüfung)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Uc	0,0 V ... 19,9 V 20,0 V ... 99,9 V	0,1 V 0,1 V	(-0 % / +15 %) des Ablesewerts 10 Digits (-0 % / +15 %) des Ablesewerts

Zusätzliche PRCD Prüfungen PE-Leiter (Typ = 2 polig, 3 polig, S(3 polig))

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Riso	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)
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 % des Ablesewerts) ±(5 % des Ablesewerts) indikativ

PE-Leiter (Typ = K/ Di (Varistor)), Eine Spannung wird zwischen den PE-Anschlüssen des PRCD-K angelegt. „PASS“ ist, wenn PRCD auslöst.

Offener Leiter PRCD, Netzspannung liegt an der Netzsteckdose an. Die Trennung der L-, N- und PE-Anschlüsse erfolgt im Gerät. Es ist „PASS“, wenn der RCD auslöst.

PRCD Prüfung mit PE Prüfspitze, Netzspannung liegt an der Netzsteckdose an. Eine sichere Spannung, die ausreichend hoch ist, um die Schutzschaltung im PRCD zu aktivieren, wird an den P/S-Anschluss angelegt.

Polarität, Prüfspannung (normal) < 50 V / Prüfspannung (aktiv) Netzspannung

Zangenstrom, Echter Effektivwert (true RMS) Strom mit 1000:1A Übersetzter Stromzange

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
I	0,10 mA ... 9,99 mA	0,01 mA	±(5 % des Ablesewerts+ 10 Digits)
Idiff	10,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	±(5 % des Ablesewerts+ 5 Digits)
Ipe	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 % des Ablesewerts+ 5 Digits) ±(5 % des Ablesewerts+ 5 Digits) ±(5 % des Ablesewerts+ 5 Digits)

Die Genauigkeit des Stromwandlers wird nicht berücksichtigt.

Der Frequenzbereich der Stromzange wird nicht berücksichtigt.

Flash test (1500V, 3000V), Strom AC. (schein)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
I	0,00 mA ... 2,50 mA	0,01 mA	*(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)

Leerlaufspannung: 1500 V, 3000 V (-0/+5%) bei 115 V, 230 V / Kurzschlussstrom: < 3,5 mA

Riso 500 V medizinische Geräte

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Riso	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ	±(3 % des Ablesewerts + 2 Digits) ±5 % des Ablesewerts

Ausgangsspannung

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Um	0 V ... 600 V	1 V	±(3 % des Ablesewerts + 2 Digits)

Geräteableitstrom, Medizinische Geräte (direkt, differenziell, alternativ)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
leq	0,000 mA ... 1,999 mA	1 µA	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (5 % des Ablesewerts)

Ulpe (Direkt, - Differenz, - Ersatzableitstrom)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Ulpe	0 V ... 299 V	1 V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)

Leistung (Direkt, Differenz)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
P	0 W ... 999 W	1 W	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	1,00 kW ... 3,70 kW	10 W	±5 % des Ablesewerts

Anwendungsteil Ableitstrom, Medizinische Geräte (direkt, alternativ)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
lap	0,000 mA ... 1,999 mA	1 µA	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (5 % des Ablesewerts)

Uap (Direkt, Differenz)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Uap	0 V ... 299 V	1 V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)

Leistung (direkt)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
P	0 W ... 999 W	1 W	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	1,00 kW ... 3,70 kW	10 W	±5 % des Ablesewerts

Berührungsstrom (medizinische Geräte)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Itou	0,000 mA ... 1,999 mA	1 µA	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
	2,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (5 % des Ablesewerts)

Ulpe (direkt)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Ulpe	0 V ... 299 V	1 V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)

Leistung (direkt)

FUNKTION	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
P	0 W ... 999 W	1 W	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
	1,00 kW ... 3,70 kW	10 W	± 5 % des Ablesewerts

Messungen an Elektroschweißgeräten gemäß IEC / EN 60974-4 (Schweißausrüstung) optional mit A 1422**Isolationswiderstand Riso (Schweißgeräte)****Schweißkreis Ableitstrom - I leak (W-PE), (Schweißgeräte)****Primärer Ableitstrom (I diff), (Schweißausrüstung)****Leerlaufspannung, (Schweißausrüstung)****ALLGEMEINE DATEN****Netzstromversorgung**

Versorgungsspannung, Frequenz	110 V / 230 V AC, 50 Hz / 60 Hz
Max. Last	10 A kontinuierlich, 16 A Kurzzeitig, 1,5 kW Motor
Netzspannung Überspannungskategorie	CAT II / 300V
Höhe über Normalnull ≤ 2000 m	

Messkategorien

Messgerät:	CAT II / 300 V
Prüfbuchse:	CAT II / 300 V
Prüfleitung:	CAT II / 300 V

Schutzklassen

Schutzart	P 40 / IP 20 (Prüfsteckdose)
Display	Farb TFT display, 4.3 inch, 480 x 272 pixels
Touch screen	kapazitiv

Kommunikation

Speicher	ist abhängig von der Größe der microSD-Karte
RS232 Schnittstellen	2
USB 2.0	Standard USB Type B
Bluetooth	Class 2
Abmessungen (BxHxT)	31 cm x 13 cm x 25 cm
Gewicht	6,1 kg

Betriebsbedingungen

Betriebstemperaturbereich	0 °C ... +40 °C
Max. rel. Luftfeuchte	85 % RH (0 °C ... 40 °C), nicht kondensierend

UNTERSTÜTZTE GERÄTE

Aufgrund der Unterschiede in den globalen Prüf-Standards, wird es für die Hersteller immer wichtiger sicherzustellen, dass ihre Produkte für die Verbraucher- und Industriemärkte sicher sind. Je nach Anwendung bietet Metrel verschiedene Sets in Kombination von Prüfgeräten plus Zubehör.

Messfunktionen	MI 3360	MI 3360 25A	MI 3360 M	MI 3360 F
Sichtprüfung	•	•	•	•
Sicherungsprüfung	•	•	•	•
Durchgang // Schutzleiterwiderstand 200mA:	•	•	•	•
Durchgang // Schutzleiterwiderstand 10A, 25A		•	•	•
Isolationswiderstand (Riso, Riso-S),	•	•	•	•
Ersatzableitstrom Ersatzableitstrom-S	•	•	•	•
Differenzableitstrom	•	•	•	•
PE Ableitstrom	•	•	•	•
Berührungsableitstrom	•	•	•	•
Polaritäts- / Aktive Polaritätsprüfung	•	•	•	•
Leistung (P, S, Q, PF, THDu, THDi, CosØ, I, U);	•	•	•	•
P-RCD [2-polig, 3-polig, K/Di (Varistor), S (3-polig)]	•	•	•	•
PRCD PE-Prüfspitze, offene Leitungsprüfung, Schutzleiterprüfung	•	•	•	•
RCD Prüfung, (Typ A, AC, B, B+, F)	•	•	•	•
Flash test, (1500V, 3000V)				•
Isolationswiderstand, IEC/EN 62353;			•	
Berührungsableitstrom, IEC/EN 62353;			•	
Geräteableitstrom (direkt, differenziell, alternativ) IEC / EN 62353			•	
Anwendungsteil Ableitstrom (direkt, alternativ), IEC / EN 62353			•	
Isolationswiderstand, (optional A 1422) IEC/EN 60974-4;	•	•	•	•
Schweißkreis Ableitstrom, (optional A 1422) IEC/EN 60974-4;	•	•	•	•
Primärer Ableitstrom, (optional A 1422) IEC/EN 60974-4;	•	•	•	•
Leerlaufspannung, (optional A 1422) IEC/EN 60974-4;	•	•	•	•
Zangenstrom (optional mit A 1283 / A 1579)	•	•	•	•

Hinweise:

- in Verbindung mit optionalem Zubehör:
IEC/EN 60974-4 Die Messungen werden nur mit aktivem 3-Phasen-Adapter A 1422 unterstützt.
Leckstromzange Die Messungen werden mit der optionalen Leckstromzange A 1283 / A 1579 unterstützt.

ORTSVERÄNDERLICHE GERÄTE

Ortsveränderliche bzw. Ortsfeste Geräte zu Prüfen wird immer wichtiger, da elektrische und mechanische Gefahren von Ihnen ausgehen können. Daher schreibt aktuelle Gesetzgebung und die BG vor, dass alle Geräte im gewerblichen Gebrauch laut der vorhandenen Gefahrenbeurteilung regelmäßig geprüft und Dokumentiert werden müssen. Nur so kann Ihre Sicherheit gewährleistet werden. Eine Beschädigung, kann einen Brand, Verletzungen oder sogar Tod durch einen Stromschlag verursachen. Wir haben vier verschiedene Modelle des MI 3360 OmegaGT XA vorbereitet, um das gesamte Spektrum der notwendigen Prüfungen Normgerecht abzudecken und dem Anwender mehr Flexibilität und Sicherheit zu bieten.



BESTELLÜBERSICHT



STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 3360

- Gerät MI 3360 (25A, M, F) OmegaGT XA
- Tasche für Zubehör
- Smartball-Stift mit Touchscreen-Funktion
- Flash-Test-Sonde (nur MI 3360 F)
- Krokodilklemme, rot (nur MI 3360 F)
- IEC-Prüfkabel, 2 m
- Messleitung, schwarz
- Testspitze, schwarz
- Krokodilklemme, schwarz
- Netzkabel
- USB-Kabel
- Kalibrierungszertifikat
- Kurzanleitung
- CD mit Bedienungsanleitung (Vollversion)
- PC SW Metrel ES-Manager *

* Metrel ES Manager kann kostenlos vom Metrel Webserver heruntergeladen werden

Der **MI 3360 OmegaGT XA** ist für Prüfungen an "sauberen" ortsveränderlichen Geräten, wie in öffentliche Institutionen, Hotels, Schulen etc. gedacht. Die Schutzklassen I, II und III können mit dem OmegaGT normgerecht geprüft werden, des Weiteren unterstützt er die 3-Phasen-Adapter A 1422/A1322.

Der **MI 3360 25A OmegaGT XA** ist für anspruchsvollere Prüfungen an Geräten, in Umgebungen wie dem Bau, der Industrie, Mietdiensten und für Dienstleister konzipiert. Die hohen Anforderungen, wie extreme mechanische Leistung unter starker Verschmutzung, benötigen auch einen höheren Strom bei der Schutzleiterprüfung der elektrischen Geräte. Daher bietet der Omega neben 200 mA auch 10 A und 25 A Durchgangsprüfstrom.

Der **MI 3360 M OmegaGT XA** ist bestimmt für die Prüfung von medizinischen Geräten, da alle unterstützten Tests gemäß IEC / EN 6235 VDE 0751 unterstützt werden. Bei der Entwicklung wurde auf eine hohe Genauigkeit bei der Leckstromerfassung geachtet, sowie benutzerdefinierte Sichtprüfungen.

Der **MI 3360 F OmegaGT XA** ist zum Prüfen von ortsveränderlichen Geräten nach der Reparatur oder Wartung ausgelegt. Dazu unterstützt er eine HV-Prüfung mit 1500 V oder 3000 V für Sicherheitsprüfungen.



HAUPTMERKMALE

- Einzeltests;
- AUTOSEQUENCE®s;
- Automatische PASS / FAIL-Auswertung;
- Drucken von Testberichten;
- 8 GB Speicherkarte zum Speichern der Prüfungen;
- Etikettendruck;
- Scannen von QR und Barcodes;
- Nutzung der aMESM APP für Android um QR-Codes scannen;
- PRCD-Prüfung.

HAUPTMERKMALE

- Einzeltests;
- AUTOSEQUENCE®s;
- Automatische PASS / FAIL-Auswertung;
- Drucken von Testberichten;
- 8 GB Speicherkarte zum Speichern der Prüfungen
- Etikettendruck
- Scannen von QR und Barcodes
- 3-phasige Gerätetests mit A 1322 / A 1422;
- 3-phasige Verlängerungskabelprüfung;
- PRCD Prüfung;
- Schweißgeräteprüfung mit A 1422-Adapter (optional) nach IEC / EN 60974-4/ VDE 0544

HAUPTMERKMALE

- Einzeltests;
- AUTOSEQUENCE®s;
- Automatische PASS / FAIL-Auswertung;
- Drucken von Testberichten;
- 8 GB Speicherkarte zum Speichern der Prüfungen
- Etikettendruck
- Scannen von QR und Barcodes
- Prüfung von elektrischen medizinischen Geräten gemäß IEC / EN 62353 / VDE 0751

HAUPTMERKMALE

- Einzeltests;
- AUTOSEQUENCE®s;
- Automatische PASS / FAIL-Auswertung;
- Drucken von Testberichten;
- 8 GB Speicherkarte zum Speichern der Prüfungen
- Etikettendruck (serieller Drucker);
- Scannen von QR und Barcodes (serieller Scanner);
- Prüfung von elektrischen Geräten im Service.

Prüfgeräte für ortsveränderliche Prüflinge MI 3309 BT DeltaGT



Das neue MI 3309 BT DeltaGT ist ein Multifunktionsmessgerät, das sowohl mit Batterien als auch mit Netzspannung betrieben werden kann, und für Sicherheitsprüfungen von ortsveränderliche Betriebsmittel ausgelegt ist. Die einzigartige integrierte PRCD-Prüftechnologie verhindert ein Auslösen des Netz-RCD während der Messung. Aufgrund der dualen Spannungsversorgung kann mithilfe des MI 3309 BT trotz seiner leichten Bauweise die Prüfung des Differenzableitstroms durchgeführt werden. Das große Grafik-LCD mit Hintergrundbeleuchtung, zwei PASS/FAIL-LED-Anzeigen und Hilfebildschirmen für jede Messung machen die Arbeit mit dem Messgerät einfach und verständlich. Bis zu 1500 Prüfergebnisse können mit ihren Parametern im internen Speicher des Messgeräts abgelegt und schließlich auf einen PC geladen werden, um sie weiter zu bearbeiten und Prüfberichte zu erstellen. Die leichte Bauweise, vorab programmierbare und anpassbare Prüffolgen, optional verfügbares Barcode-Arbeiten, eine Android-Tastatur-App und die RFID-Systeme machen das MI 3309 zum idealen Messgerät für professionelle Sicherheitsprüfungen von tragbaren Geräten bei hoher Beanspruchung.



MESSFUNKTIONEN

- Funktions- und Sichtprüfung;
- Schutzleiterwiderstand;
- Isolationswiderstand;
- Isolationswiderstand von isolierten und zugänglichen Leitungsteilen;
- Ersatzableitstrom;
- Ersatzableitstrom von isolierten und zugänglichen Leitungsteilen;
- Prüfung des Differenzableitstroms;
- Berührungsableitstrom;
- Ableit- und Effektivlaststrommessung mittels Stromzange;
- RCD-Prüfung und Prüfung tragbarer RCD;
- Leistungsprüfung;
- IEC-Leitungspolaritätsprüfung;
- Effektivwert-Spannungsmessung.

HAUPTMERKMALE

- **Automatische Prüfabläufe:** Vorab programmierbare, VDE-kompatible Prüfabläufe, bis zu 50 anpassbare Abläufe und automatische Prüfung nach Barcode-Scannen beschleunigen die Prüfvorgänge und stellen sicher, dass keine Prüfungen vergessen werden.
- **Duale Versorgung:** Das Messgerät kann über Netzspannung und über Batterien versorgt werden.
- **PASS/FAIL-Anzeige:** Große grüne und rote Leuchten zeigen PASS/FAIL-Bewertungen neben der LCD an.

- **Prüfung fest installierter Geräte:** Zusätzliche Eingänge und optionale Zubehörteile ermöglichen die Prüfung von fest installierten Geräten.
- **Scannen und Prüfen:** Das optional verfügbare Barcode-System und das Drucken eines PASS/FAIL-Barcodeetiketts ermöglichen einfache und schnelle Nachprüfungen.
- **RFID:** Unterstützung moderner Identifikationssysteme wie RFID-System.
- **RCD-Prüfung:** Das Messgerät ermöglicht die Prüfung von RCD-Parametern und Parametern tragbarer RCDs.
- **Speicher:** Großer Flash-Speicher für mehr als 1500 Prüfergebnisse und Parameter zum Download auf den PC.
- **Eingebautes Akku-Ladegerät:** Die Einheit verfügt über einen eingebauten Ladeschaltkreis. Ein Satz NiMH-Akkus wird mitgeliefert.
- **Bluetooth-Kommunikation** mit PC, Android-Tablets und Smartphones über integriertes Bluetooth.
- **Android-App:** Eingaben ganz nach Belieben mit der Android-App Smart Keyboard.
- **Die PC-Software PATLink PRO** ist standardmäßig im Set enthalten und ermöglicht das Downloaden, Einsehen, Drucken von Prüfergebnissen und den Export der Daten in Tabellenkalkulationsprogramme.
- Die **PC-Software PATLink PRO Plus** bietet eine verbesserte Analyse der Prüfergebnisse, den Upload von vorab programmierten spezifischen Prüffolgen und die Erstellung professioneller Prüfberichte.

- **P 1101 Metrel ES Manager PRO:** ermöglicht die Erstellung von Teststrukturen, benutzerdefinierten AUTOSEQUENCE®s, professionellen Testberichten und den Datentransfer für die Archivierung.
- **aMESM (Android App) A 1522 :** ermöglicht das QR-Code-Scannen und das Hochladen von vorbereiteten, benutzerdefinierten AUTOSEQUENCE®s.

ANWENDUNGEN

- Professionelle Sicherheitsprüfung tragbarer Geräte;
- Allgemeine Sicherheitsprüfung tragbarer Geräte;
- Sicherheitsprüfung tragbarer Geräte nach Reparaturen.

STANDARDS

Funktionalität:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326

Sicherheit:

- EN 61010-1;
- EN 61010-031

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
PE-Durchgang (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 % der Anzeige + 3 Stellen) nur Anzeige nur Anzeige
Isolationswiderstand (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 % der Anzeige + 3 Stellen) \pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen) nur Anzeige
Ersatzableitstrom (30 VAC)	0,00 mA ... 9,99 mA 10,0 mA ... 20,0 mA	0,01 mA 0,1 mA	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen) \pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Berührungsableitstrom	0,00 mA ... 7,00 mA	0,01 mA	\pm (10 % der Anzeige + 5 Stellen)
Differenzableitstrom	0,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	\pm (5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Funktionsprüfung: Scheinleistung	0,00 kVA ... 4,00 kVA	0,01 kVA	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Differenzstrommessung mit einer Stromzange	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 ... 24,9 A	0,01 mA 0,1 mA 1 mA 0,01 A 0,1 A	\pm (5 % der Anzeige + 10 Stellen) \pm (5 % der Anzeige + 5 Stellen) \pm (5 % der Anzeige + 5 Stellen) \pm (5 % der Anzeige + 5 Stellen) \pm (5 % der Anzeige + 5 Stellen)
RCD und tragbare RCDs; Auslösezeit ($I_{\Delta N}$ = 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
Spannung (Effektivwert)	80 V ... 300 V	1 V	\pm (2 % der Anzeige + 2 Stellen)
Polaritätstest	Prüfspannung < 50 VAC		
Stromversorgung	6 x 1,2 V NiMH-Akkus, Typ AA; 230 V, 50 Hz / 60 Hz		
Überspannungskategorie	CAT II / 300 V		
COM-Port	RS232 und USB		
Abmessungen	140 x 80 x 230 mm		
Gewicht	1,2 kg		

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3309 BT

- Messgerät MI 3309 BT DeltaGT
- Kleine gepolsterte Tragetasche
- IEC-Kabel, 2 m, 2 Stck.
- Prüflitung, schwarz, grün, braun, 1,5 m
- Krokodilklemme, schwarz, grün, braun
- Prüfsonde, schwarz, grün, braun
- A 1203 PATLink (PRO Plus)
- P 1101 Metrel ES Manager PRO optional
- A 1522 aMESM (Android App) optional

- A 1433 PATLink (Android App) optional
- A 1434 aPATLink (Android App) optional
- PC-Software PATLink PRO optional
- RS232-Kabel
- USB-Kabel
- Wiederaufladbare NiMH-Batterien, Typ AA, 6 St.
- Bedienungsanleitung (auf CD)
- Kurzform der Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3309 BT

Prüfgeräte für ortsveränderliche Prüflinge MI 3311 GammaGT



READY

Das neue MI 3311 GammaGT ist ein batteriebetriebenes, Multifunktionsmessgerät zum Durchführen der Messungen für Sicherheitsprüfungen von tragbaren elektrischen Anlagen. Das große Grafik-LCD mit Hintergrundbeleuchtung, zwei PASS/FAIL-LED-Anzeigen und Hilfebildschirmen für jede Messung machen die Arbeit mit dem Messgerät einfach und verständlich. Bis zu 1500 Prüfergebnisse können mit ihren Parametern im internen Speicher des Messgeräts abgelegt und schließlich auf einen PC geladen werden, um sie weiter zu bearbeiten und Prüfberichte zu erstellen. Die leichte Bauweise, vorab programmierbare und anpassbare Prüffolgen, optional verfügbares Barcode-Arbeiten, eine Android-Tastatur-App, die RFID-Systeme und die integrierte Kalibriereinheit machen das MI 3311 zum idealen Messgerät für professionelle Sicherheitsprüfungen von tragbaren Geräten bei hoher Beanspruchung.

MESSFUNKTIONEN

- Durchgangsprüfung mit 200 mA;
- Isolationswiderstand;
- Isolationswiderstand von isolierten und zugänglichen Leitungsteilen;
- Ersatzableitstrom;
- Ersatzableitstrom von isolierten und zugänglichen Leitungsteilen;
- IEC-Leitungspolaritätsprüfung;
- Spannung (Effektivwert)
- Funktions- und Sichtprüfung.

HAUPTMERKMALE

- **Automatische Prüfabläufe:** Vorab programmierbare, VDE-kompatible Prüfabläufe, bis zu 50 anpassbare Abläufe und automatische Prüfung nach Barcode-Scannen beschleunigen die Prüfabläufe und stellen sicher, dass keine Prüfungen vergessen werden.
- **Checkbox-Funktion:** Die eingebaute Kalibriereinheit führt eine Kalibrierung des Messgeräts durch. Die Kalibrierergebnisse werden automatisch im Speicher des Messgeräts abgelegt.
- **PASS/FAIL-Anzeige:** Große grüne und rote LED-Leuchten zeigen das PASS/FAIL-Ergebnis der Prüfung an.
- **Scannen und Prüfen:** Das optional verfügbare Barcode-System und das Drucken eines PASS/FAIL-Barcodeetiketts ermöglichen einfache und schnelle Nachprüfungen.

- **RFID:** Unterstützung moderner Identifikationssysteme wie RFID-System.
- **Benutzerfreundlich:** Die große LCD-Anzeige, zwei Pass/Fail-LED-Leuchten, Hilfebildschirmen und Warnmeldungen machen die Nutzung des Messgeräts sehr einfach.
- **Multitaskingfähig:** Das Messgerät ist in der Lage Durchgangsprüfungen, Isolationsprüfungen mit 250 V und 500 V, Ersatzableitstrommessungen, Funktionsprüfungen und Polaritätsprüfungen durchzuführen.
- **Speicher:** Bis zu 1500 Prüfergebnisse und ihre Parameter können im Speicher mit zwei Ebenen abgelegt und mithilfe der PC-Software PATLink PRO auf den PC geladen werden.
- **Eingebautes Akku-Ladegerät:** Die Einheit verfügt über einen eingebauten Ladeschaltkreis. Ein Satz NiMH-Akkus wird mitgeliefert.
- **Bluetooth-Kommunikation** mit PC, Android-Tablets und Smartphones über integriertes Bluetooth (Option).
- **Android-App:** Eingaben ganz nach Belieben mit der Android-App Smart Keyboard.
- Die **PC-Software PATLink PRO** ermöglicht Download, Ansicht, Druck der Prüfergebnisse und den Export der Daten in Tabellenkalkulationsprogramme.
- Die **PC-Software PATLink PRO Plus** bietet eine verbesserte Analyse der Prüfergebnisse, den Upload von vorab programmierten spezifischen Prüffolgen und die Erstellung professioneller Prüfberichte.

ANWENDUNGEN

- Professionelle Prüfung von tragbaren Geräten (PAT);
- Allgemeine Prüfung von tragbaren Geräten (PAT);
- Sicherheitsprüfung tragbarer Geräte nach Reparaturen.

STANDARDS

Funktionalität:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326

Sicherheit:

- EN 61010-1;
- EN 61010-031

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
PE-Durchgang (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 % der Anzeige + 3 Stellen) nur Anzeige nur Anzeige
Isolationswiderstand (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 % der Anzeige + 3 Stellen) \pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen) nur Anzeige
Ersatzableitstrom,	0,00 mA ... 9,99 mA 10,0 mA ... 20,0 mA	0,01 mA 0,1 mA	\pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen) \pm (5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Spannung	0 V...300 V	1 V	\pm (2 % der Anzeige + 2 Stellen)
Polaritätstest	Prüfspannung < 50 VAC		
Stromversorgung	6 x 1,2 V-NiMH-Akkus, Typ AA		
Überspannungskategorie	CAT II / 300 V		
COM-Port	RS232 und USB		
Abmessungen	140 x 80 x 230 mm		
Gewicht	0,86 kg		

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 3311

- Messgerät GammaGT
- Kleine, gepolsterte Tragetasche
- IEC Prüfkabel, 2 m
- Prüfsonde, schwarz
- Prüfkabel, schwarz, 1,5 m
- Krokodilklemme, schwarz
- Stromversorgungsadapter

- NiMH-Akkus, Typ AA, 6 Stck.
- A 1433 PATLink (Android App) optional
- PC-Software PATLink PRO (optional PRO Plus A 1203)
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3311

Weitere Messgeräte/Adapter/Zubehörteile A 1422 und A 1322 Aktiver Dreiphasenadapter



Der komplett neue Metrel-Multifunktionsadapter A 1322 ist für die Fehlersuche in elektrischen Anlagen und für periodische Prüfungen an Dreiphasengeräten und -maschinen ideal geeignet. Einzigartige Funktionen wie aktive Polaritätsprüfung, Differenzableitstromprüfung und die Prüfung von Dreiphasen RCDs machen den Aktiv-Dreiphasenadapter A 1322 zum idealen Messgerät für anspruchsvolle Anwendungen. Der Adapter A 1322 wurde für den Einsatz mit dem MultiservicerXA und dem MI 3360 OmegaGT XA entwickelt und ermöglicht so Prüfungen an Maschinen mit bis zu 40A Stromaufnahme. Mehrere Prüfanschlüsse machen das Messgerät zum idealen Helfer für die Prüfung von Verlängerungskabeln, sowohl ungeschützte als auch RCD-geschützte. Der Multifunktionsadapter A 1422 unterstützt vollumfänglich die Prüfung von Lichtbogenschweißeinrichtungen gemäß EN 60974-4 und VDE 0544-4. Aufgrund des leistungsstarken Prüfdatenmanagements, das mit beiden Prüfgeräten mitgeliefert wird, können alle Prüfdaten leicht mit den entsprechenden Parametern versehen werden. Diese Daten können im großen Speicher abgelegt und durch die Unterstützung des leistungsstarken Datenmanagementsystems Metrel ES Manager (MESM) als professionelle Prüfberichte exportiert werden.

HAUPTMERKMALE

- Prüfung von Leerlaufspannung in Lichtbogenschweißanlagen gemäß EN 60974-4 (nur A 1422).
- Alle Prüfungen für dreiphasige elektrische Vorrichtungen können hiermit durchgeführt werden: Ableitstromprüfungen, Leistungsprüfungen, RCD-Prüfungen und aktive Polaritätsprüfungen.
- Einfacher Anschluss an das GT-/Maschinen-Prüfgerät mit automatischer Erfassung.
- Einfache Prüfabläufe wie für die Einphasenanlage.
- Die Prüffolge für Dreiphasenprüfungen werden automatisch eingestellt, je nach den eingegebenen Prüfcodes und Eingangsspannungen.
- Vorhandene Prüfanschlüsse: CEE 3-PH/32A 5-polig, CEE 3-PH/16A 5-polig und CEE 1-PH/16A 3-polig.
- Das Messgerät wird mit allen notwendigen Zubehörteilen für leichte Messvorgänge geliefert und in einem robusten, wasserdichten Koffer aufbewahrt.

ANWENDUNGEN

- Prüfung an ein- und dreiphasigen Lichtbogenschweißanlagen (nur 1422);
- Professionelle Prüfung von tragbaren dreiphasigen Geräten;
- Professionelle Prüfung von tragbaren dreiphasigen Maschinen.

STANDARDS

- Funktionalität:**
- EN 60974-4;
 - VDE 0544-4;
 - VDE 0404-1;
 - VDE 0404-2;
 - VDE 0701-0702;
 - EN 60204-1 Ed.5;
 - EN 60439;
 - EN 61439-1;
 - AS / NZS 3760;
 - NEN 3140

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326-1
- Sicherheit:**
- EN 61010-1;
- EN 61010-031

STANDARD AUSFÜHRUNG

A1322

- Aktiver Dreiphasenadapter
- Zubehörbeutel
- Verbindungskabel zwischen Adapter und Messgerät
- Dreiphasennetzkabel 16-A-Stecker/32-A-Buchse, 5-polig, 2 m
- RS232-Kabel
- Bedienungsanleitung, Kurzanleitung
- Kalibrierzertifikat

A1422

- Prüfleitung, 1,5 m (blau, rot)
- Prüfsonde (blau, rot)



Abbildung A 1422

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Differenzableitstrom (230/400 VAC oder 120/208 VAC)	0,00 mA ... 9,99 mA	0,01 mA	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Leistungs-/Funktionsprüfung (230/400 VAC oder 120/208 VAC)	0,00 kVA... 24,29 kVA	0,01 kVA	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Anzeige der aktiven Leistung	0,00 kW ... 24,29 kW	0,01 kW	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Anzeige der reaktiven Leistung	0,00 kVAr ... 24,29 kVAr	0,01 kVAr	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Anzeige des Leistungsfaktors	0,00 ... 1,00	0,01	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Dreiphasen-RCD/ Prüfstrom (10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA)	0 ms ... 300 ms (½ x IΔN, IΔN) 0 ms ... 150 ms (2 x IΔN) 0 ms ... 40 ms (5 x IΔN)	1 ms 1 ms 1 ms	±3 ms ±3 ms ±3 ms
Auslösestrom für tragbare RCD (PRCD, Typ B)	0,2 x IΔN ... 2,2 x IΔN	0,05 x IΔN	±0,1 x IΔN
Stromversorgung	230 V ±10 %		
Überspannungskategorie	CAT II / 300 V		
Schutzart	I		
COM-Port	RS232		
Abmessungen	335 x 160 x 335 mm		
Gewicht	7,2 kg		
A 1422 (nur für dieses Gerät)			
Schweißstromkreis-Ableitstrom; primären Ableitstrom	0,00 mA ÷ 14,99 mA	0,01 mA	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Leerlaufspannung: (AC-peak oder DC-peak)	0,0 A ÷ 199,9 mA	0,1 A	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
(AC-RMS)	0,0 A ÷ 139,9 mA	0,1 A	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)

HAUPTMERKMALE

A 1322 und A 1422	MI 3360	MI 3360 25A	MI 3360M	MI 3360 F	MI 3321
Schutzleiter-/Durchgangswiderstand bei 200 mA	•	•			•
Schutzleiter-/Durchgangswiderstand bei 10 A		•	•	•	•
Schutzleiter-/Durchgangswiderstand bei 25 A		•			
Durchgang (einzeln / automatisch)					•
Isolationswiderstand	•	•	•	•	•
Isolationswiderstand – s	•	•	•	•	•
Hochspannungstest				•	•
Schleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom					•
Entladezeit					•
Spannung, Frequenz, Dreiphasendrehfeld					•
Ersatzableitstrom,	•	•	•	•	•
Ersatzableitstrom – s	•	•	•	•	•
Differenzableitstrom	•	•	•	•	•
Dreiphasen-Differenzableitstrom	•	•	•	•	•
Berührungsableitstrom	•	•	•	•	•
Polaritätstest	•	•	•	•	•
Aktive Polaritätsprüfung	•	•	•	•	•
Dreiphasen-Polaritätsprüfung / Aktive Dreiphasen-Polaritätsprüfung	•	•	•	•	•
Stromzangenprüfung	•	•	•	•	•
P/RCD-Prüfung	•	•	•	•	•
Dreiphasen-P/RCD-Prüfung	•	•	•	•	•
Leistungs-/Funktionsprüfung	•	•	•	•	•
Dreiphasen-Leistungs-/Funktionsprüfung	•	•	•	•	•
A 1422 (nur für dieses Gerät)					
Durchgangsprüfung (gemäß IEC/ EN 60974-4)	•	•	•	•	•
Isolationswiderstand (gemäß IEC/ EN 60974-4)	•	•	•	•	•
Ableitstrom (gemäß IEC/ EN 60974-4)	•	•	•	•	•
Leerlaufspannung (gemäß IEC/EN 60974-4)	•	•	•	•	•

Nützliche Tipps

Sicherheitsprüfungen von Maschinen und Schaltschränken

Weitere Informationen zur Sicherheitsprüfung von Maschinen.

Typische gefährliche Situationen in Zusammenhang mit elektrischen Anlagen sind:

- Fehler in elektrischen Anlagen mit Gefahr eines elektrischen Schlags oder Feuers;
- Fehler in Steuerkreisen, die zu Fehlfunktionen in der Maschine führen;
- Störungen und Unterbrechungen in Stromquellen sowie Fehler in den Netzstromkreisen, die zu Fehlern in der Maschine führen;
- Verlust des Durchgangs der Stromkreise, durch unzureichenden Kontakt, was zu Fehlfunktionen der Sicherheitsfunktion führt;
- Elektrische Störungen entweder von außerhalb des elektrischen Geräts oder intern entstandene, welche zu Fehlfunktionen der Maschine führen;
- Freigeben von gespeicherter Energie (entweder elektrische oder mechanische), was zu elektrischen Schlägen oder unerwarteten Bewegungen mit Verletzungsgefahr führen kann;
- Hörbares Störgeräusch, das zu gesundheitlichen Schäden bei Menschen führen kann;
- Oberflächentemperaturen, die zu Verletzungen führen können.

Zur Prüfung der elektrischen Sicherheit von Maschinen müssen die geeigneten Messungen durchgeführt werden:

- nach Aufbau der Maschine;
- nach Installation der Maschine;
- nach Änderungen oder Erweiterungen der Maschine;
- bei periodischen Nachprüfungen an der Maschine.

Prüfung der Maschinensicherheit

Laut IEC/EN 60204, Version 5 ist die Prüfung der elektrischen Sicherheit von Maschinen durch folgende Inspektionen und Messungen durchzuführen:

- Inspektion, dass die elektrischen Anlagen der technischen Dokumentation entsprechen;
- Prüfung des Schutzes vor indirektem Kontakt durch automatische Trennung;
- Isolationswiderstandsprüfung;
- Hochspannungstest;
- Schutz vor Restspannungen;
- Funktionsprüfungen.

Sicherheitsmessungen:

Visuelle Prüfung

Vor allen Sicherheitsprüfungen muss eine Sichtkontrolle durchgeführt werden.

Diese Sichtkontrolle bringt die meisten Fehler zum Vorschein!

Vor allen Sicherheitsprüfungen muss eine gründliche Sichtkontrolle durchgeführt werden.

Prüfung von:

- Verdrahtung der Anschlusspunkte. Insbesondere der PE-Anschlüsse!
- Schutzabdeckungen, Gehäuse
- Sicherheitsrelevante Beschriftungen und Markierungen müssen klar lesbar und vorhanden sein.
- Kabelverlegung, Radien, Isolation
- Schalter, Regler, Leuchten, Tasten
- Verschleißteile
- Elektrische und mechanische Schutzvorrichtungen (Barrieren, Schalter, Sicherungen, Alarmer)
- Öffnungen, Filter
- Verfügbare technische Dokumentation, Anleitungen
- Die Installation des Prüflings muss entsprechend den Bedienungsanleitungen vorgenommen werden.
- Bei der Sichtprüfung müssen auch die Messpunkte für die elektrische Prüfung ermittelt werden.

Prüfung auf Anzeichen von:

- Schaden
- Verunreinigung, Feuchtigkeit, Schmutz, der die Sicherheit beeinträchtigen kann
- Korrosion
- Überhitzung

Prüfung des Schutzes vor indirektem Kontakt durch automatische Trennung;

Dieser Prüfschritt ist sehr komplex und ist stets in einer vorgegebenen Form durchzuführen. Die Norm EC/EN 60204, Version 5 bietet vereinfachte Prüfvorgänge hinsichtlich des Maschinenstatus.

Der Maschinenstatus kann entsprechend der folgenden Angaben bestimmt werden:

- Zustand der stromführenden Maschine (demontiert, vollständig montiert);
- Technische Dokumentation (Verfügbarkeit bestehender Prüfberichte der Verdrahtung der Maschine);
- Länge der Leiter nach Installation;
- Eigenschaften der Stromversorgung - Schleifenimpedanz.

Wie der geeignete Maschinenstatus ausgewählt wird und welche Prüfung anzuwenden ist wird in der Norm EN/IEC 60204, Tabelle 9 beschrieben.

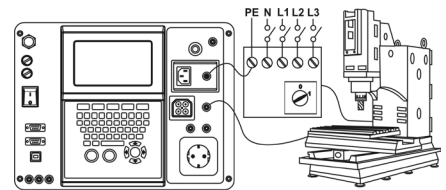
Sobald der Maschinenstatus und der Prüfungsumfang bestimmt wurden, können die Grenzwerte für Durchgang und/oder Schleifenimpedanz definiert werden.

Durchgangsprüfung

Diese Prüfung bestimmt, dass die PE- und die Potenzialausgleichsverbindungen innerhalb der Maschine einen Eigenwiderstand haben, der ihrer Länge und ihrem Durchschnitt entspricht.

Die Größe des Prüfstroms sollte mindestens zwischen 0,2 A und ca. 10 A liegen. Höhere Ströme eignen sich besser, insbesondere bei geringen Widerstandswerten, also bei größeren Kabelstärken und kleinerer Kabellängen.

Zunächst ist die Kompensation des Prüflingwiderstands erforderlich. Diese dient der Eliminierung des Einflusses des Prüflingwiderstands und des internen Widerstands des Messgeräts.

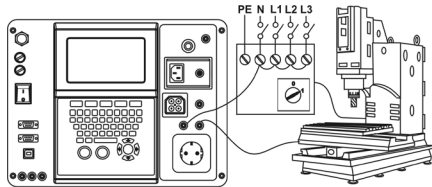


Durchgangsprüfung

Isolationswiderstandsprüfung;

Die Prüfung bringt Fehler durch Verunreinigung, Flüssigkeit, Verschleiß des Isoliermaterials etc. zutage.

Der Isolationswiderstand zwischen den stromführenden Leitern und zugänglichen Metallteilen (geerdet und isoliert) wird geprüft.



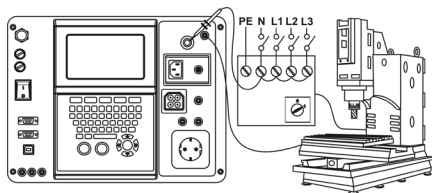
Isolationswiderstandsprüfung;

Komponenten und Geräte, die für die Prüfspannung laut Nennwert nicht geeignet sind, müssen während der Prüfung getrennt werden.

Für empfindlichere Elektronikanlagen und Überspannungsschutzgeräte sind geringere Prüfspannungen zu verwenden.

Hochspannungsprüfung

Die Hochspannungsprüfung wird verwendet, um die Unversehrtheit des Isoliermaterials sicherzustellen. Während dieser Prüfung wird das Isoliermaterial in der Maschine höheren Spannungen als im Normalbetrieb ausgesetzt. Eine leistungsstarke AC-Hochspannungsquelle wird zwischen den stromführenden/neutralen Leitereingängen und dem Metallgehäuse der Maschine angelegt. Das Messgerät schaltet automatisch ab, wenn der Ableitstrom den vordefinierten Grenzwert überschreitet.

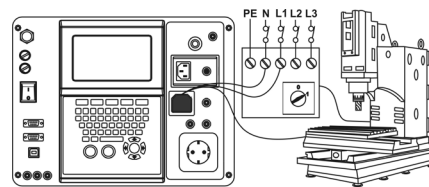


Hochspannungsprüfung

Komponenten und Geräte, die für die Prüfspannung laut Nennwert nicht geeignet sind, müssen während der Prüfung getrennt werden. Komponenten und Geräte, die entsprechend Ihrer Produktnormen einer Spannungsprüfung unterzogen wurden können während der Prüfung getrennt werden.

Schleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom

Das Messgerät misst die Impedanz der Fehlerschleife und berechnet den unbeeinflussten Fehlerstrom. Das Ergebnis kann mit den Grenzwerten, die gemäß den ausgewählten Leitungsschutzschaltern oder RCDs ausgewählt wurden, verglichen werden. Diese Messung entspricht den Bestimmungen der Norm EN 61557-3.



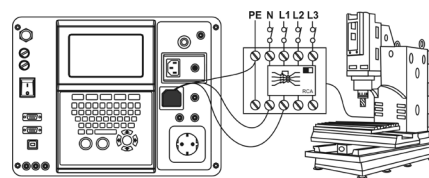
Schleifenimpedanz

RCD-Prüfung

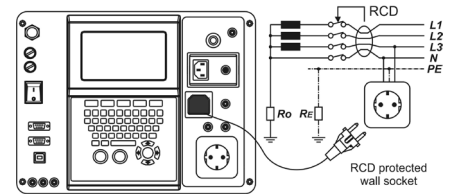
Zur Prüfung von RCDs und RCD-geschützten Maschinen sind verschiedene Prüfungen und Messungen erforderlich. Die Messungen beruhen auf der Norm EN 61557-6.

Folgende Prüfungen sind durchführbar:

- Kontaktspannung,
- Auslösezeit,
- Auslösestrom,
- RCD-Autotest.



Prüfung des RCD in RCD-geschützten Maschinen



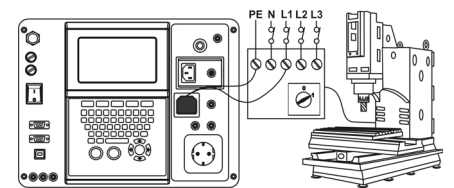
Prüfung des RCD in elektrischen Anlagen

Entladezeit

Wenn große Kondensatoren in Maschinen von der Spannungsversorgung getrennt werden, liegt an den internen Maschinenkomponenten meist noch eine Ladung (Restspannung) an.

Stromführende Teile mit einer Restspannung von über 60 V nach Trennung von der Spannungszufuhr, müssen innerhalb von 5 Sekunden nach der Trennung auf höchstens 60 V entladen werden.

Für Stecker und Geräte mit freiliegenden Leitern (z. B. Pole) gilt, dass diese innerhalb von einer Sekunde nach Trennung von der Spannungszufuhr auf höchstens 60 V entladen werden müssen.



Prüfung der Entladezeit

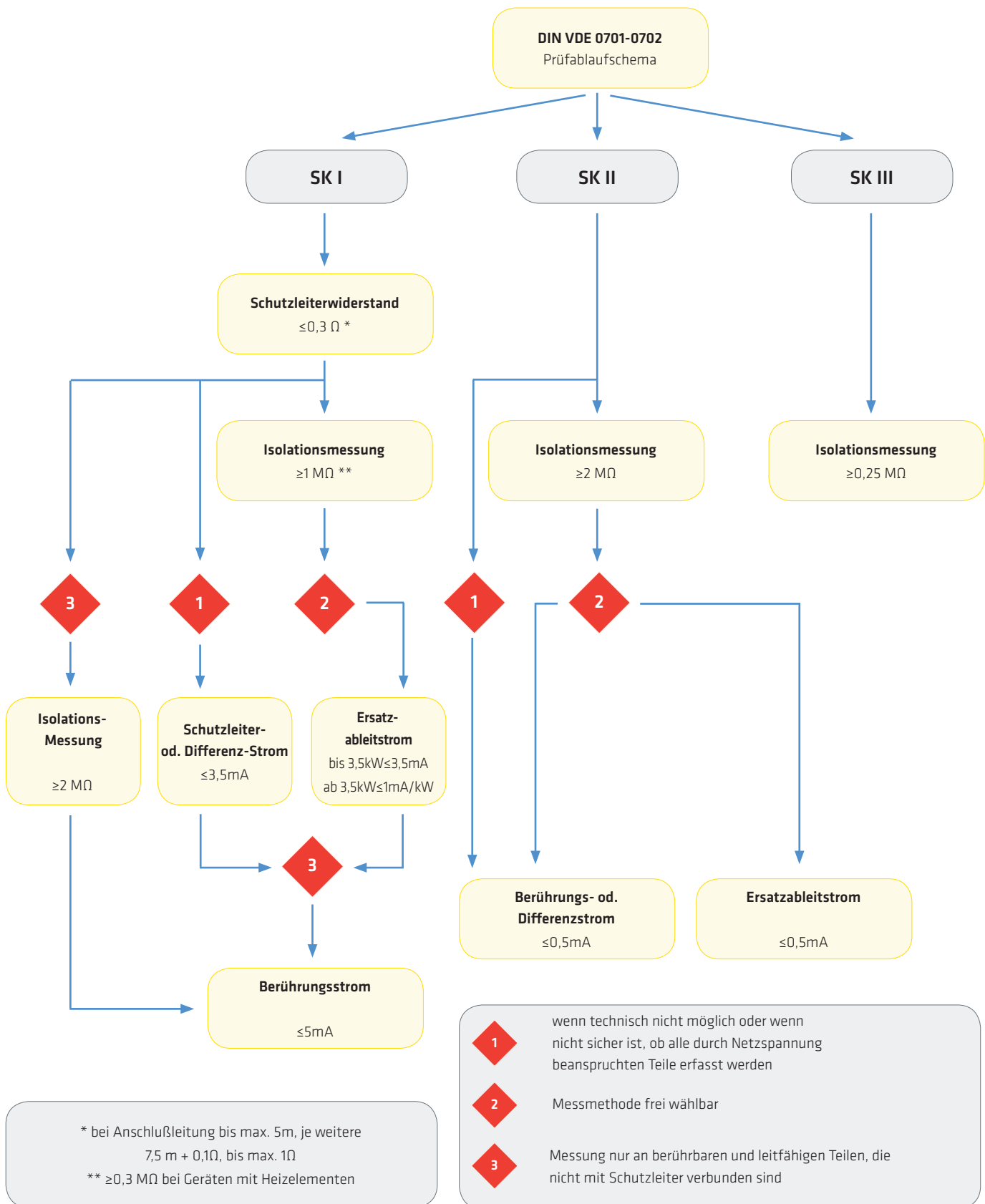
Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung soll die Funktionstüchtigkeit der Maschine bestätigen. Folgende Elemente müssen während des Maschinenbetriebs geprüft werden:

- Temperaturregler,
- Überwachungsvorrichtungen;
- RCDs und andere Trennvorrichtungen;
- Betrieb der Funktionsstoppvorrichtungen;
- Funktion von Schaltern, Leuchten, Tasten;
- Drehende Teile, Motoren, Pumpen;
- Leistungsaufnahme etc.

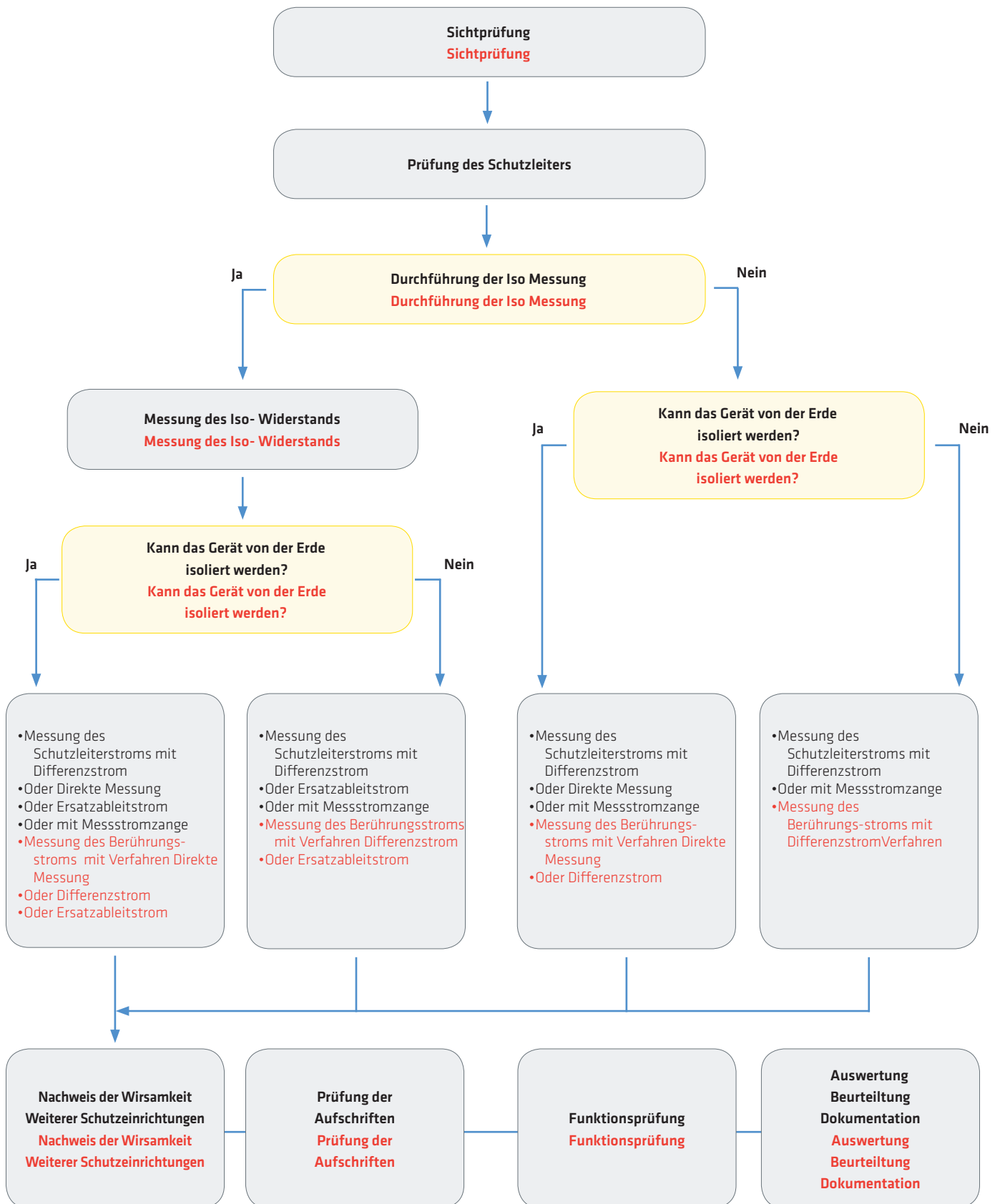
Nützliche Tipps

DIN VDE 0701-0702 Prüfung



Nützliche Tipps

Ablaufschema für Betriebsmittel mit und ohne Schutzleiter (Schutzklasse 1 und Schutzklasse 2)



MI 3394CE MultiTesterXA



Das MI 3394 CE MultiTesterXA ist ein tragbares Messgerät für die elektrische Sicherheitsprüfung und CE-Zertifizierung von elektrischen Geräten, Maschinen und Schaltschränken während der Produktion. Das Messgerät verfügt über eine Datenverwaltungseinrichtung die es dem Benutzer ermöglicht kundenspezifische Auto-Tests mit vordefinierten Grenzwerten für die Pass- / Fail-Auswertung, den Import von vordefinierten Strukturen mit Testsequenzen oder kompletten Projekten mit der PC-Software auszutauschen. Die PC-Software MES-Manager ermöglicht den Upload von automatisierten Testsequenzen und Projekten, das Herunterladen von Testergebnissen auf den PC, die automatische Datenspeicherung in einer Datei und das Drucken von Testberichten. Der CE MultiTesterXA ist das perfekte Messgerät für die elektrische Sicherheitsprüfung in den anspruchsvollsten Umgebungen wie Labors, automatisierte Produktionslinien oder Fachwerkstätten.

METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

MI 3309 BT DeltaGT



Das neue MI 3309 BT DeltaGT ist ein Multifunktionsmessgerät, das sowohl mit Batterien als auch mit Netzspannung betrieben werden kann, und für Sicherheitsprüfungen von ortsveränderliche Betriebsmittel ausgelegt ist. Die einzigartige integrierte FRCD-Prüftechnologie verhindert ein Auslösen des Netz-RCD während der Messung. Aufgrund der dualen Spannungsversorgung kann mithilfe des MI 3309 BT trotz seiner leichten Bauweise die Prüfung des Differenzableitstroms durchgeführt werden. Das große Grafik-LCD mit Hintergrundbeleuchtung, zwei PASS/FAIL-LED-Anzeigen und Hilfebildschirmen für jede Messung machen die Arbeit mit dem Messgerät einfach und verständlich. Bis zu 1500 Prüfergebnisse können mit ihren Parametern im internen Speicher des Messgeräts abgelegt und schließlich auf einen PC geladen werden, um sie weiter zu bearbeiten und Prüfberichte zu erstellen. Die leichte Bauweise, vorab programmierbare und anpassbare Prüflisten, optional verfügbares Barcode-Arbeiten, eine Android-Tastatur-App und die RFID-Systeme machen das MI 3309 zum idealen Messgerät für professionelle Sicherheitsprüfungen von tragbaren Geräten bei hoher Beanspruchung.

METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

MI 3311 GammaGT





Das neue MI 3311 GammaGT ist ein batteriebetriebenes, Multifunktionsmessgerät zum Durchführen der Messungen für Sicherheitsprüfungen von tragbaren elektrischen Anlagen. Das große Grafik-LCD mit Hintergrundbeleuchtung, zwei PASS/FAIL-LED-Anzeigen und Hilfebildschirmen für jede Messung machen die Arbeit mit dem Messgerät einfach und verständlich. Bis zu 1500 Prüfergebnisse können mit ihren Parametern im internen Speicher des Messgeräts abgelegt und schließlich auf einen PC geladen werden, um sie weiter zu bearbeiten und Prüfberichte zu erstellen. Die leichte Bauweise, vorab programmierbare und anpassbare Prüflisten, optional verfügbares Barcode-Arbeiten, eine Android-Tastatur-App, die RFID-Systeme und die integrierte Kalibriereinheit machen das MI 3311 zum idealen Messgerät für professionelle Sicherheitsprüfungen von tragbaren Geräten bei hoher Beanspruchung.

METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

Prüfgeräte für Maschinen- und Schaltschränke

Auswahlguide für Prüfgeräte für Geräte, Maschinen und Schaltschränke

Teile-Nr.	MI 3394 CE MultiTesterXA	MI 3321 MultiServicerXA
		
MESSUNGEN		
Hochspannungsprüfung 1000 VAC	•	•
Hochspannungsprüfung 1890 VAC	•	•
Hochspannungsprüfung 2200 VAC	•	•
Hochspannungsprüfung 100 ... 5000 VAC (500 VA)	•	
Hochspannungsprüfung 500 ... 6000 VDC	•	
Durchgang 100 mA	•	
Durchgang 200 mA	•	•
Durchgang 4 A	•	
Durchgang 10 A	•	•
Durchgang 25 A	•	
Spannungsabfallprüfung, 10 A	•	
Isolationswiderstand 50 VDC	•	
Isolationswiderstand 100 VDC	•	
Isolationswiderstand 250 VDC	•	•
Isolationswiderstand 500 VDC	•	•
Isolationswiderstand 1000 VDC	•	
Differenzableitstrom	•	•
Berührungsableitstrom	•	•
Ersatzableitstrom	•	•
Entladezeit	•	•
Ableitstrommessung mit optionalen Stromzangen		•
RCD, PRCD Prüfung		•
Leitungsimpedanz		•
Schleifenimpedanz		•
Spannungsmessung	•	•
Frequenzmessung		•
Anzeige der Phasenfolge		•
Polaritätsprüfung (IEC-Leitungsprüfung)		•
Funktionsprüfung (Last-Test)	•	•
ZUSÄTZLICHE FUNKTIONEN		
PASS / FAIL Bewertung	•	•
Automatische Netzkabelprüfung	•	•
Grafik-LCD / Farb-Touchscreen-Display	• / •	• / -
Grafische Onlinehilfe	•	•
Hintergrundbeleuchtung	•	•
Echtzeituhr	•	•
QWERTZ-Tastatur	•	•
Automatische Prüfung (Organizer, anpassbare Autotests)	•	•
Automatische Prüfung über Barcodes		•
Schnittstellen RS232 / USB / Bluetooth / Ethernet	• / • / • / •	• / • / - / -
„Test and tag“ (Barcode-Leser + Etikettendrucker)		•
Daten Download auf den PC	•	•
Projekt Upload vom PC zum Messgerät	•	•
Tendenzermittlung auf der LCD-Anzeige des Messgeräts		•
Tendenzfunktion in der PC SW PATLink PRO Plus		•
Anzahl der Speicherplätze	32 GB	6000
STANDARD / OPTIONALE ZUBEHÖRTEILE		
Barcode-Leser /RFID / NFC	Option / - / Option	Option / Option / -
Etikettendrucker	Option	Option
Belegdrucker		Option
A 1203 PATLink (PRO Plus)		Option
P 1101 Metrel ES Manager PRO	•	
ALLGEMEINE DATEN		
Stromversorgung	115 V / 230 V	115 V / 230 V
Gewicht	17 kg	8.4 kg
Abmessungen (mm)	435 x 155 x 292	345 x 160 x 335

Prüfgeräte für Maschinen- und Schaltschränke

MI 3394 CE MultiTesterXA



Das MI 3394 CE MultiTesterXA ist ein tragbares Messgerät für die elektrische Sicherheitsprüfung und CE-Zertifizierung von elektrischen Geräten, Maschinen und Schaltschränken während der Produktion. Das Messgerät verfügt über eine Datenverwaltungseinrichtung die es dem Benutzer ermöglicht kundenspezifische Auto-Tests mit vordefinierten Grenzwerten für die Pass- / Fail-Auswertung, den Import von vordefinierten Strukturen mit Testsequenzen oder kompletten Projekten mit der PC-Software auszutauschen. Die PC-Software MES-Manager ermöglicht den Upload von automatisierten Testsequenzen und Projekten, das Herunterladen von Testergebnissen auf den PC, die automatische Datenspeicherung in einer Datei und das Drucken von Testberichten. Der CE MultiTesterXA ist das perfekte Messgerät für die elektrische Sicherheitsprüfung in den anspruchsvollsten Umgebungen wie Labors, automatisierte Produktionslinien oder Fachwerkstätten.

MESSFUNKTIONEN

- Hochspannung, programmierbar (AC/DC)
- Hochspannungs-Belastungsprüfung
- Durchgangsprüfungen,
- Isolationswiderstandsmessung,
- Ersatzableitstrom
- Differenzableitstrom
- Berührungsableitstrom
- PE Ableitstrom
- Entladezeit
- Funktionsprüfungen (Leistung P/S/Q, Spannung, Strom, cos fi, Frequenz, ThdU, ThdI, PF).

HAUPTMERKMALE

- **Datenmanagement:** Das Messgerät verfügt über eine einzigartige benutzerfreundliche Datenverwaltungseinrichtung und einem Memory Organizer auf neuesten Stand der Technik.
- **Prüfanschlüsse:** unterschiedliche Prüfanschlüsse ermöglichen dem Benutzer über eine Prüfsteckdose zwischen der Durchführung von Einzelprüfungen oder Autosequenzen zu wählen.
- **Automatische Prüfungen:** Autosequenzen können intuitiv mit dem im Gerät vorhandenem Sequenzverwalter zusammengesetzt werden.
- **MicroSD:** Unterstützung für microSD-Speicherkarten (8-GB mit dem Gerät mitgeliefert) bis zu 32GB.
- **Farbdisplay** 3,4" Farb-LCD mit Touch Screen
- **Hi-pot:** Hochspannung AC (5 kV bei 500 VA) und DC (6 kV) Prüfung.
- **Durchgang:** 4 - Leiter-Durchgangsprüfung mit wählbaren Teststrom (0,2 A, 4 A, 10A, 25A), ermöglicht genaue Messungen.
- **Kommunikation:** 4 - RS232, USB, Ethernet und Bluetooth Kommunikationsschnittstellen ermöglichen das Herunterladen, Hochladen von Daten und die Fernsteuerung des Messgeräts.
- **Multisystemprüfung:** Das Messgerät kann an TT-, TN-, IT- und 115-V-Versorgungssystemen eingesetzt werden.

ANWENDUNGEN

- Labore,
- automatisierte Produktionslinien,
- Spezialwerkstätten.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC 60335 Haushalt und ähnliche elektrische Geräte
- 61439 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
- IEC 60598 Leuchten
- IEC 60950 Sicherheit von Informations-technologieausrüstung
- IEC 61010 Sicherheitsanforderungen für elektr. Ausrüstung
- VDE 0701-702 Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte, wiederkehrende Prüfung an elektrischen Geräten, allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit
- EN 50191 Errichten und betreiben elektrischer Prüfanlagen

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326-1

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
HVAC, Programmierbare HVAC			
- Prüfspannung (AC)	0 ... 1999 V 2,00 ... 5,99 kV	1 V 10 V	± (3 % des Ablesewerts) ± (3 % des Ablesewerts)
- Prüfstrom rein ohmsch kapazitiv	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 % des Ablesewerts + 3 Digits) Indikativ Indikativ
- Kurzschlussstrom	> 200 mA		
- Prüfleistung	500 VA max		
HVDC, Programmierbare HVDC			
- Prüfspannung (DC)	0 ... 1999 V 2,00 ... 6,99 kV	1 V 10 V	± (3 % des Ablesewerts) ± (3 % des Ablesewerts)
- Prüfstrom	0,01 ... 9,99 mA	0,01 mA	± (5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Entladezeit			
- t	0,0 ... 9,9 s	0,1 s	± (5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
- Bereich	0 ... 550 V	1 V	± (5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Durchgang (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	0,01 Ω 0,1 Ω 0,1 Ω 1 Ω	± (2 % des Ablesewerts + 2 Digits) ± (3 % des Ablesewerts) ± (5 % des Ablesewerts) Indikativ
Isolationswiderstand (250 V, 500 V, 1000 V), Isolationswiderstand - 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 % des Ablesewerts + 2 Digits) ± (5 % des Ablesewerts)
- Ausgangsspannung	0 V ... 1200 V	1 V	± (3 % des Ablesewerts + 2 Digits)
Isolationswiderstand (50 V, 100 V), Isolationswiderstand - 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 % des Ablesewerts + 2 Digits) ± (20 % des Ablesewerts)
- Ausgangsspannung	0 V ... 1200 V	1 V	± (3 % des Ablesewerts + 2 Digits)
(Leerlaufspannung <50 V a.c.)			
- Isub / Isub-s	0,00 mA ... 19,99 mA	10 μA	± (5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Differenzableitstrom			
- Idiff	0,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (3 % des Ablesewerts + 5 Digits)
PE Ableitstrom			
- Ipe	0,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Berührungsableitstrom			
- Itou	0,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	± (3 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Leistung			
- P	0 W ... 999 W 1,00 kW ... 3,70 kW	1 W 10 W	± (5 % des Ablesewerts + 5 Digits) ± (5 % des Ablesewerts)
- S	0 VA 999 VA 1,00 kVA ... 3,70 kVA	1 VA 10 VA	± (5 % des Ablesewerts + 5 Digits) ± (5 % des Ablesewerts)
- Q	±(0 ... 999 VAr ±(1,00 ... 3,70) kVAr	1 VAr 10 VAr	± (5 % des Ablesewerts + 5 Digits) ± (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
- PF	0,00i ... 1,00i 0,00c ... 1,00c	0,01 0,01	± (5 % des Ablesewerts + 5 Digits) ± (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
- THDU	0;0% ... 99,9%	0,1%	± (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
- THDI	0;0% ... 99,9%	0,1%	± (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
- Cos fi	0,00i ... 1,00i 0,00c ... 1,00c	0,01 0,01	± (5 % des Ablesewerts + 5 Digits) ± (5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
- U	0,1 V ... 199,9 V 200 V ... 264 V	0,1 1 V	± (3 % des Ablesewerts + 10 Digits) ± (3 % des Ablesewerts)
- I	0,00 A ... 16,00 A	0,01	± (3 % des Ablesewerts + 5 Digits)
Stromversorgung			
Überspannungskategorie	110 V / 230 V AC, 50 Hz / 60 Hz CAT II / 300 V, CAT II / 600 V (nur DISCH1 / DISCH2)		
Schutzart			
HV Ausgang	I 5 kV AC / 6 kV DC, doppelte Isolierung		
COM-Port	4 x RS232, 1 x USB, 1 x Ethernet, 1 x Bluetooth		
Abmessungen (BxHxT)	435 x 292 x 155 mm		
Gewicht	17 kg		

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 3394 Euro set

- Messgerät CE MultiTesterXA
- Hochspannungs-Prüfpistole mit 2 m Kabel, 2 Stück.
- Durchgangsprüfleitung 2,5 m, 2 Stück
- Durchgangsprüfleitung 1,5 m, 2 Stück
- Isolationsprüfleitung, rot 2,5 m
- Isolationsprüfleitung, schwarz 2,5 m
- Krokodilklemme, schwarz, 2 Stück
- Krokodilklemme, rot, 3 Stück

- Messleitung Entladezeit
- Netzkabel
- Tasche für Zubehör
- Kalibrierzertifikat
- RS232 Kabel
- USB Kabel
- CD mit Bedienungsanleitung (Vollversion)
- PC SW Metrel ES Manager



Abbildung MI 3394 EU

Prüfgeräte für Maschinen und Schaltschränke

MI 3394 CE MultiTesterXC CE Prüfung und Zertifizierung

CE Prüfung und Zertifizierung



* Hinweis: Der PC ist nicht im Set enthalten.

Aufgrund der Unterschiede in den globalen Prüf-Standards, wird es für die Hersteller immer wichtiger sicherzustellen, dass ihre Produkte für den Verbraucher- und Industriemärkte sicher sind.

DIE NOTWENDIGKEIT ZUM TESTEN

Der Schutz des Anwenders vor potenziell lebensbedrohlichen Verletzungen durch Stromschlag infolge fehlerhafter Isolierung oder unzureichender Erdung, ist von größter Bedeutung.

Der neue CE MultiTesterXA, in Verbindung mit dem CE-Testadapter A 1460, bietet eine gründliche und rasche Lösung bei der Ausführung von Auto-Tests über einen einzigen Prüfanschluss. Diese Lösung ist vorgesehen für die elektrische Sicherheitsprüfung und CE-Zertifizierung von elektrischen Geräten, Maschinen und Schaltschränken während der Produktion.

Metrel hat drei verschiedene Modelle konzipiert und entwickelt, um die erforderlichen und vielfältigen Prüfungen und Anwendungen anzugehen.

	MI 3394 EURO SET	MI 3394 LINE SET	MI 3394 ST SET	MI 3394 LAB SET
STANDARD				
MI 3394 CE Messgerät CE MultiTesterXA	•	•	•	•
A 1460 CE Prüfadapter		•		
S 2073 HV Prüflleitung 5m, ohne Prüfpistole			•	
A 1560 Burn Link adapter				•
A 1105 Barcode-Leser		•		
A 1511 Tip Comander		•		
Hochspannungs-Prüfpistole mit 2 m Kabel, 2 Stück	•			•
Durchgangsprüflleitung 2,5 m, 2 Stück	•	•	•	•
Durchgangsprüflleitung 1,5 m, 2 Stück	•	•	•	•
Isolationsprüflleitung, rot 2,5 m	•	•	•	•
Isolationsprüflleitung, schwarz 2,5 m	•	•	•	•
Krokodilklemme, schwarz, 3 Stück	•	•	•	•
Krokodilklemme, rot, 2 Stück	•	•	•	•
Entladekabel	•	•	•	•
Netzkabel	•	•	•	•
Tasche für Zubehör	•	•	•	•
Kalibrierzertifikat	•	•	•	•
RS232 Kabel / Ethernet	•	•	•	•
USB Kabel / USB Isolator	•	•	•	•
A 1521 USB Isolator		•		
CD mit Bedienungsanleitung (Vollversion)	•	•	•	•
PC SW Metrel ES Manager	•	•	•	•
OPTIONAL				
A 1496 Trum Warnleuchte mit 2 LED's und Akustischen Signal	•	•	•	•
A 1497 Trum Warnleuchte mit 4 LED's und Akustischen Signal	•	•	•	•
A 1495 Pedal für Fußfern- steuerung	•	•	•	•

Das **LINE Set** ist vorgesehen für das automatisierte Testen von Geräten während der Produktion. Das MI 3394, in Verbindung mit dem A 1460, bietet dem Anwender volle Freihand-Bedienung während die Prüfung ausgeführt wird. Metrel ES-Manager-Software ermöglicht die Konfiguration von Testverfahren (Sequenzen), die an den Tester hochgeladen und für automatisierte Tests verwendet werden. Prüfabläufe können über ein Fernsteuer Pedal oder den Tip Commander gestartet werden. Vordefinierte Testgrenzen werden für die Bewertung des BESTANDEN / NICHT-BESTANDEN-Status verwendet, wobei die Ergebnisse auf der microSD-Speicherkarte automatisch gespeichert werden. Eindeutige ID der getesteten Maschinen / Anlagen können über Barcode-Scanner während des Testverfahrens hinzugefügt werden.



HAUPTMERKMALE:

- Benutzerdefinierte automatische Testsequenzen über PCSW Metrel ES Manager,
- Die Ausführung von Testsequenzen mittels A 1460 CE Testadapter ,
- Freihand-Bedienung,
- BESTANDEN / NICHT-BESTANDEN und Warnleuchten,
- Programmierbare Inputs und Outputs,
- Programmierbare Meldungen, Pausen und mehrere unterschiedliche Ablaufbefehle,
- Die Ausführung aller Prüfungen über einen Testanschluss.
- Eingebaute microSD-Speicherkarte (8 GB mit dem Gerät geliefert).
- A 1460 verfügt über ein integriertes in robustes Sicherungsgehäuse, das unzählige Wechsel von Schutzsicherungen ermöglicht.
- A 1460 hat eingebaute parallele Testanschlüsse an die Prüfdose (ermöglicht dem Benutzer, kundenspezifische Testanschlüsse anzuschließen).
- Der Test Commander hat eine eingebaute LED-Taschenlampe Lampe und BESTANDEN / NICHT-BESTANDEN-Status LED's.
- Ausführung der Prüfbefehle über den Test Commander Testknopf.
- Ein Barcode-Leser ermöglicht die Identifizierung von Geräten die mit einem Barcode versehen sind.

Das **STANDARD Set** ist auf typischen Anforderungen für kleine Produktionen abgestimmt. Das Intuitive Touchscreen-Display des Geräts ermöglicht eine einfache Auswahl der erforderlichen Prüfungen und Grenzwerte für die schnelle Ausführung. Die Grenzwerte werden für die BESTANDEN / NICHT-BESTANDEN Auswertung verwendet, die Ergebnisse der Prüfung können unter verschiedenen Speicherstrukturebenen gespeichert werden. Das Set ermöglicht die Ausführung aller verfügbaren Einzelprüfungen. Optional kann der Benutzer auch den Barcode-Leser für die Eingabe der Geräte ID verwenden.



HAUPTMERKMALE:

- Erstellung einer Struktur mit bestimmten Prüfungen,
- BESTANDEN / NICHT-BESTANDEN-Bewertung der Prüfergebnisse
- Ausführung aller Einzelprüfungen,
- Programmierbare Hochspannungsprüfungen (AC + DC),
- 4-Leitungs-Durchgangsprüfung.
- Professionelle, qualitativ hochwertige HV Prüfpistolen.
- Burn Link Adapter für die Ausführung von Isolationsdurchbruch Prüfungen.

Das **LAB Set** dient dazu die Anforderungen abzudecken, die am häufigsten in Test-Laboren oder F&E Abteilungen für die Typprüfung erforderlich sind. Eine der wichtigsten Prüfungen die durchgeführt wird, ist die Spannungsfestigkeitsprüfung, sie kann zerstörend oder nicht-zerstörend sein. Das MI 3394 unterstützt die Durchführung von beiden. Zur Durchführung des zerstörerische Spannungsfestigkeitsprüfung muss der Burn Link Adapter (A 1560) verwendet werden. Das Set enthält auch eine Reihe von professionellen HV Prüfpistolen zur sicheren Durchführung von AC + DC HV-Prüfungen. Der Rest der verfügbaren Prüfungen kann mittels verschiedener Prüfklemmen durchgeführt werden. Alle getesteten Daten können auf einer 8 GB Micro-SD-Karte gespeichert werden.



HAUPTMERKMALE:

- Ausführung aller Einzelprüfungen,
- Programmierbare Hochspannungsprüfungen (AC + DC),
- HV Burn Test, mit begrenzten Durchbruchstrom,
- 4-Leitungs-Durchgangsprüfung,
- BESTANDEN / NICHT-BESTANDEN-Bewertung der Prüfergebnisse
- Die Ausführung von Auto-Tests über Testanschlüsse des Messgeräts.
- Eingebaute microSD-Speicherkarte (8 GB mit dem Gerät geliefert).

Prüfgeräte für Maschinen- und Schaltschränke

MI 3321 MultiServicerXA



Das tragbare Multifunktionstest-Gerät MI 3321 MultiServicerXA ist in der Lage, alle für die elektrische Sicherheit von tragbaren elektrischen Geräten erforderlichen Prüfmessungen durchzuführen. Es ist das erste Maschinenprüfgerät für alle notwendigen Prüfungen nach der neuen Norm IEC/EN 60204 Version 5 einschließlich Schleifenimpedanz sowie RCD- und Hochspannungsprüfungen. Der MultiServicerXA ermöglicht die Messung der Entladezeit, der Leistung und der Stromaufnahme sowie des Widerstands gegen übermäßige Spannungen. Diese stellen die Hauptprüfungen für festverdrahtete Geräte und große Maschinen dar. Mit seiner leicht zu verwendenden Benutzerschnittstelle, der großen grafischen LCD-Anzeige, der Tastatur, Hilfenemenüs mit Anschlussdiagrammen und Zusatzports für die Prüfung fest installierter Anlagen stellt das MI3321 die beste Lösung für Sicherheitsprüfungen dar.

MESSFUNKTIONEN

- Durchgangsprüfungen (200 mA, 10 A);
- Isolationswiderstand;
- Hochspannungsprüfungen (1000 V, 1890 V, 2200 V);
- Ersatzableitstrom;
- Differenzableitstrom;
- Berührungsableitstrom;
- IEC-Leitungspolaritätsprüfung;
- Ableit- und Effektivwertstrommessung mittels Stromzange;
- Prüfung tragbarer RDCs;
- RCD-Prüfung;
- Leitungs-/Schleifenimpedanz;
- Hohe Auflösung der Leitungs-/Schleifenimpedanz (mΩ)
- Entladezeit;
- Dreiphasenspannung/Dreiphasendrehfeld;
- Funktionsprüfung.

HAUPTMERKMALE

- **3 in 1:** Das Messgerät ist in der Lage, Prüfungen von tragbaren Geräten (gemäß VDE 0701 0702), Maschinen (gemäß IEC/EN 60204 Version 5) und Schaltanlagen (gemäß IEC/EN 60439 und der neuen IEC 61439) einschließlich Funktionsprüfungen und Ableitstromprüfungen für Prüflinge mit einer Nennleistung bis 3,5 kW durchzuführen.
- **Multitaskingfähig:** Bis zu 18 verschiedene Messungen können entweder als Einzelprüfung oder als vorab programmierte Prüffolgen (PAT-Modus) durchgeführt werden.
- **Automatisiertes Prüfen:** Das Gerät ermöglicht automatisiertes Prüfen und PASS/FAIL-Bewertungen der Prüfergebnisse gegen die geltenden Normen.

- **Projektupload:** Frühere Prüfdaten können für Nachprüfungen des Prüflings geladen werden.
- **Scannen und Prüfen:** Das optional verfügbare Barcode-System und das Drucken eines PASS/FAIL-Barcodeetiketts ermöglichen einfache und schnelle Nachprüfungen.
- **RFID:** Unterstützung moderner Identifikationssysteme wie RFID-System.
- **Benutzerfreundlich:** Die Große LCD-Anzeige, die vollständige QWERTY-Tastatur, die Hilfebildschirme und die Warnmeldungen sorgen für eine stark vereinfachte Nutzung dieses Messgeräts.
- **Prüfungen an fest installierten Geräten:** Die Eingänge, Leitungen und optionalen Zubehörteile sind komplett für die Prüfung der fest installierten Maschinen und Geräte geeignet, während die normale Steckdose die Prüfung der Maschinen und Geräte mit Netzanschluss unterstützt.
- **RCD-Prüfung:** Das Messgerät ermöglicht die Prüfung von RCD-Parametern und Parametern tragbarer RCDs.
- **Zangenmessung des Ableitstroms** Schnelle Messung des Ableitstroms mit Stromzangen direkt am Stromversorgungskabel ohne Trennen des Geräts von der Netzversorgung.
- **Prüfung der Entladezeit:** Mit dieser Prüfung wird getestet, wie lange es dauert, bis die Maschine komplett entladen ist nachdem sie von der Spannungszufuhr getrennt wurde.
- **Hochspannungsprüfung:** Das Messgerät führt Hochspannungsprüfungen bei 2200 VAC, 1890 VAC und 1000 VAC mit einem einstellbaren Stromgrenzwert aus.
- **Tendenzfunktion:** Prüfergebnisse können vom PC auf das Messgerät geladen werden, um alte und neue direkt vor Ort vergleichen zu können.
- **Downloads:** Bis zu 6000 Prüfergebnisse und ihre Parameter können im Speicher mit zwei Ebenen abgelegt und mithilfe der PC-Software PATLink PRO auf den PC geladen werden.
- **Die PC-Software PATLink PRO** ist standardmäßig im Set enthalten und ermöglicht das Downloaden, Einsehen und Drucken von Prüfergebnissen sowie den Export der Daten in Tabellenkalkulationsprogramme.
- **Die PC-Software PATLink PRO Plus** ermöglicht eine erweiterte Analyse der Prüfergebnisse, den Upload von Strukturen und Daten auf das Messgerät zum Vergleich alter und neuer Ergebnisse vor Ort. Vorab programmierte Prüfabläufe können ebenfalls hochgeladen werden. Ebenso ist die Erstellung professioneller Prüfberichte möglich.
- **Kompatibel mit A 1322 / A 1422** aktiver 3-Phasenadapter

ANWENDUNGEN

- Sicherheitsprüfungen für Fabrikmaschinen;
- Industriesicherheitsprüfungen;
- Sicherheitsprüfungen für tragbare Geräte;
- Sicherheitsprüfung von Schaltanlagen.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC/EN 61557; IEC 60439-1; EN 60204; IEC/EN 60204-1 Ed.5; IEC/EN 60439; IEC 60755; IEC 60598-1; VDE 0404; VDE 0701-0702; IEC/EN 61439-1.

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326

Sicherheit:

- EN 61010-1; EN 61010-031

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Prüfung der Hochspannung bei 1890 VAC und 2200 VAC:			
- Prüfspannung	0 V ... 3000 V	1 V	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
- Strom	0,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	±(10 % der Anzeige + 8 Stellen)
Hochspannungsprüfung bei 1000 VAC:			
- Prüfspannung	0 V...1500 V	1 V	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
- Strom	0,0 mA ... 199,9 mA 200 mA ... 500 mA	0,1 mA 1 mA	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen) ±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Isolationswiderstand bei 250 VDC; 500 VDC	0,000 MΩ ... 0,500 MΩ	0,001 MΩ	±(10 % der Anzeige + 5 Stellen)
	0,501 MΩ ... 1,999 MΩ	0,001 MΩ	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
	2,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1MΩ	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen) ±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Isolierung - S-Widerstand bei 250 VDC; 500 VDC	0,000 MΩ ... 0,500 MΩ	0,001 MΩ	±(10 % der Anzeige + 5 Stellen)
	0,501 MΩ ... 1,999 MΩ 2,00 MΩ ... 19,99 MΩ	0,001 MΩ 0,01 MΩ	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen) ±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
PE-Durchgang mit 10 A (PAT)	0,00 Ω ... 1,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
PE-Durchgang mit 10 A (sonstige)	0,000 Ω... 0,999 Ω	0,001 Ω	±(5 % der Anzeige + 6 Stellen)
	1,00 Ω ... 1,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
PE-Durchgang mit 200 mA	0,00 Ω ... 1,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Entladezeit	0,0 s ... 9,9 s	0,1 s	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Differenzableitstrom	0,00 mA ... 9,99 mA	0,01 mA	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Ersatzableitstrom,	0,00 mA ... 19,99 mA	0,01 mA	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Berührungsableitstrom	0,00 mA ... 2,50 mA	0,01 mA	±(10 % der Anzeige + 5 Stellen)
Funktionsprüfung	0,00 kVA ... 4,00 kVA	0,01 kVA	±(5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Stromstärke (Effektivwert) mit Zange	0,00 mA ... 9,99 mA	0,01 mA	±(5 % der Anzeige + 10 Stellen)
	10,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
	100 mA ... 999 mA	1 mA	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
	1,00 A ... 9,99 A	0,01 A	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
	10,0 A ... 24,9 A	0,1 A	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
PRCD-Prüfung	IΔN: 10, 15, 30 mA		
- Auslösezeit	0 ms ... 300 ms (1/2xIΔN)	1 ms	±3 ms
	0 ms ... 300 ms (IΔN)	1 ms	±3 ms
	0 ms ... 40 ms (5xIΔN)	1 ms	±3 ms
RCD-Prüfung	IΔN: 10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA		
- Berührungsspannung	0,0 V...19,9 V	0,1 V	(-0 +15 %) der Anzeige ±10 Stellen
	20,0 V... 99,9 V	0,1 V	(-0 % / +15 %) des Messwerts
- Auslösezeit	0,0 ms ... 40,0 ms	0,1 ms	±1 ms
	0,0 ms ... 300,0 ms	0,1 ms	±3 ms
- Auslösestrom	0,2xIΔN ... 1,1xIΔN (AC-Typ)		±0,1xIΔN
	0,2xIΔN ... 1,5xIΔN (A-Typ, IΔN ≥30 mA)	0,05xIΔN 0,05xIΔN	±0,1xIΔN ±0,1xIΔN
	0,2xIΔN ... 2,2xIΔN (A-Typ, IΔN <30 mA)	0,05xIΔN	±0,1xIΔN
Fehlerschleifen- und Leitungsimpedanz	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
	10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	±(5 % der Anzeige + 5 Stellen)
	100 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±10 % der Anzeige
Spannung	0 V...550 V	1 V	±(2 % der Anzeige + 2 Stellen)
Frequenz	14,0 Hz ... 499,9 Hz	0,1 Hz	±(0,2 % der Anzeige + 1 Stelle)
Stromversorgung	115 V / 230 V, 50 Hz / 60 Hz		
Überspannungskategorie	CAT II / 300 V		
Schutzart	I		
COM-Port	RS232 und USB		
Abmessungen	345 x 160 x 335 mm		
Gewicht	8,4 kg		

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3321

- Messgerät MultiServicerXA
- Hochspannungs-Prüfleitung
- Stecker-Prüfkabel
- Dreileiter-Prüfleitung
- Prüfkabel, schwarz, 1,5 m
- Prüfkabel, rot, 1,5 m
- Prüfkabel, rot, 4 m
- Prüfkabel, grün, 1,5 m
- Prüfsonde, 4 Stck.

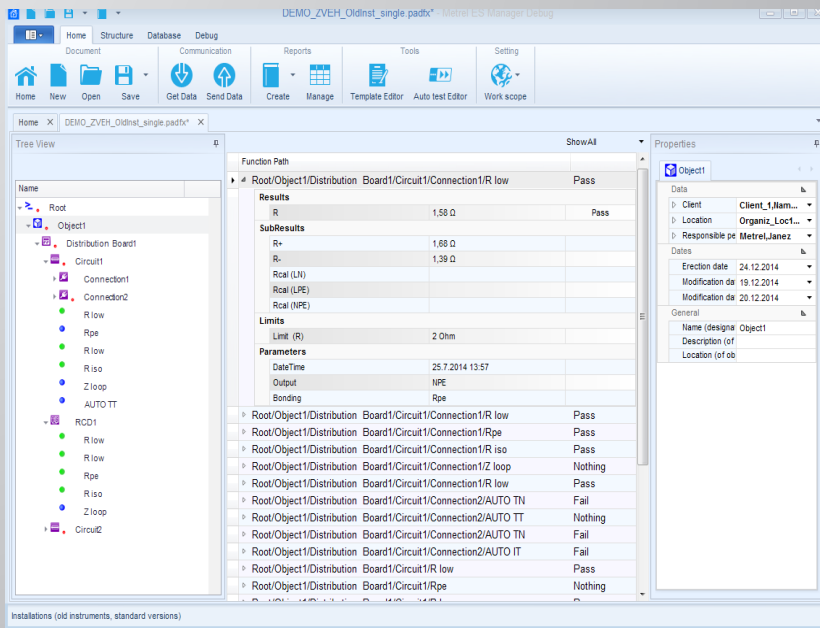
(schwarz, rot, grün, blau)

- Krokodilklemme, schwarz, 3 Stck.
- Zubehörtasche
- A 1203 PATLink (PRO Plus optional)
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat



Abbildung MI 3321

Software Metrel ES Manager



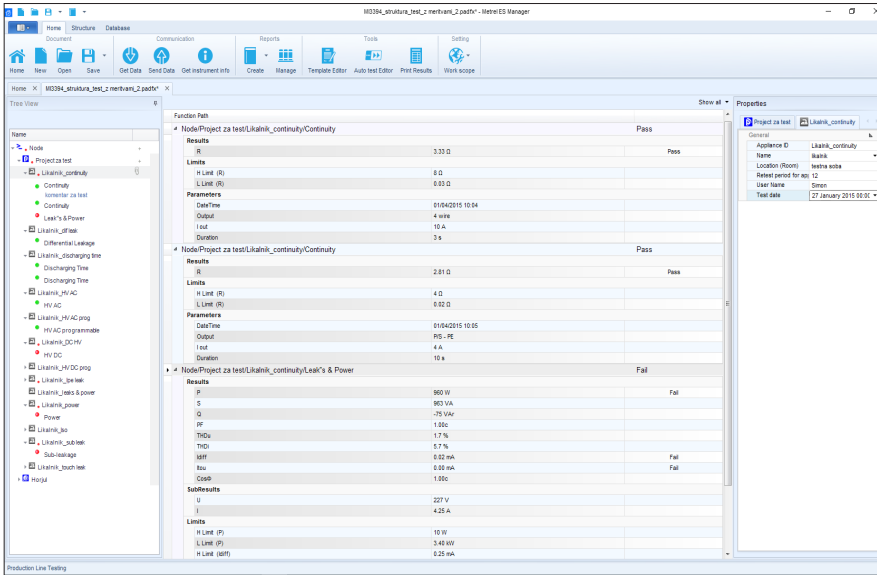
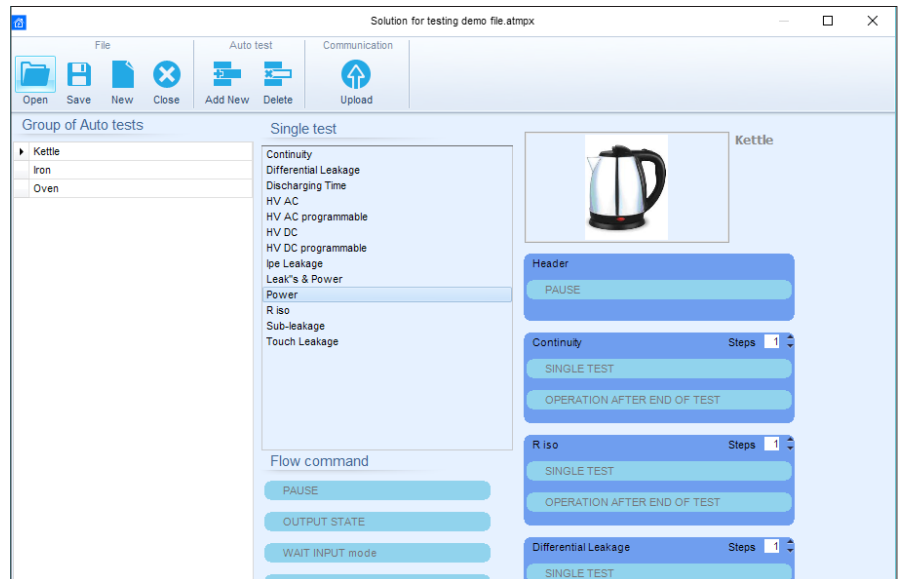
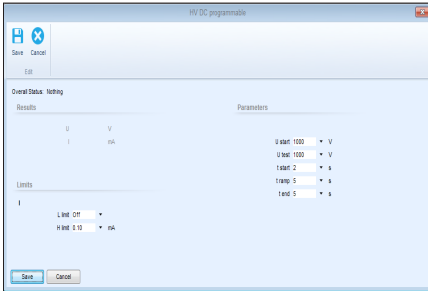
Der Metrel Electrical Safety Manager ist eine gemeinsame Anwendung für die Verwaltung einer breiten Palette der elektrischen Sicherheitstester, Gerätetester, Maschinentester und Arbeitsschutz-Tester von Metrel. Diese Anwendung verfügt über eine einheitliche Benutzerschnittstelle mit der neuen Generation von Metrel Messgeräten - gleiche Ansicht gleiche Bedeutung. Es ermöglicht die Vorbehandlung für die Messungen, Anzeigen und Bearbeiten der Messergebnisse und die Erzeugung von professionellen Berichten. Je nach Gerätemodell oder Type kann der Benutzer AUTOSEQUENZEN, kundenspezifische Tests oder Einzelprüfungen erstellen. Sie können in den kundenspezifisch erstellten Teststrukturen integriert werden und dann in das Messgerät geladen werden.

Die heruntergeladenen Messergebnisse können angezeigt, analysiert, bearbeitet und schließlich kann ein professioneller Bericht erstellt und ausgedruckt werden. Diese professionellen Berichte sind vordefinierte Vorlagen nach nationalen Standards und Regulierungsorganisationen, der Benutzer gibt alle erforderlichen Protokoll Daten ein. Die Messergebnisse werden automatisch in die Vorlagen eingefügt. Diese Anwendung ist kompatibel mit der neuen Generation der Metrel Multifunktions tester, beginnend mit dem CE MultitesterXA und dem EurotestXC. Mit eingeschränkter Funktionalität werden einige der Vorgängermodelle, wie EurotestXE oder EurotestCombo ebenfalls unterstützt.

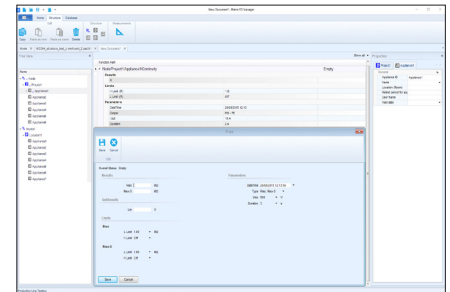
HAUPTMERKMALE:

- **Gemeinsame Plattform für eine Vielzahl von Metrel Messgeräten:** eine Windows-basierte Anwendung für die meisten der zukünftigen Metrel Messgeräte.
- **Mehrstufiger Prüfstruktur-Editor:** die Installationsstruktur kann vorab auf dem PC erstellt werden und dann einfach auf Ihr Messgerät hochgeladen werden.
- **Editor zur Erstellung von Prüfungen** ermöglicht Definition von Prüfungen in der Prüfstruktur mit allen Parametern und Unterparametern. Nachdem die Struktur auf das Messgerät hochgeladen ist, können solche vordefinierten Prüfungen, ohne zusätzliche Einstellungen, ausgewählt und gestartet werden,.
- **AUTOS-EQUENCE Editor:** Anwendung für die einfache und effiziente Erstellung von AUTO-SEQUENZEN oder kundenspezifische Prüfungen.
- **Berichtersteller** ermöglicht die automatische Generierung von professionellen Prüfberichten in Tabellenform, die die Sichtprüfung des Prüflings und die Prüfergebnisse enthalten.
- **Mehrsprachige Berichte entsprechend den örtlichen Bestimmungen:** verschiedene Sprachen werden für die Anwendung und Berichterstellung unterstützt
- **Export der Testergebnisse:** Die Prüfergebnisse im Textformat(.csv) oder .xml-Format können in andere Programme exportiert werden.

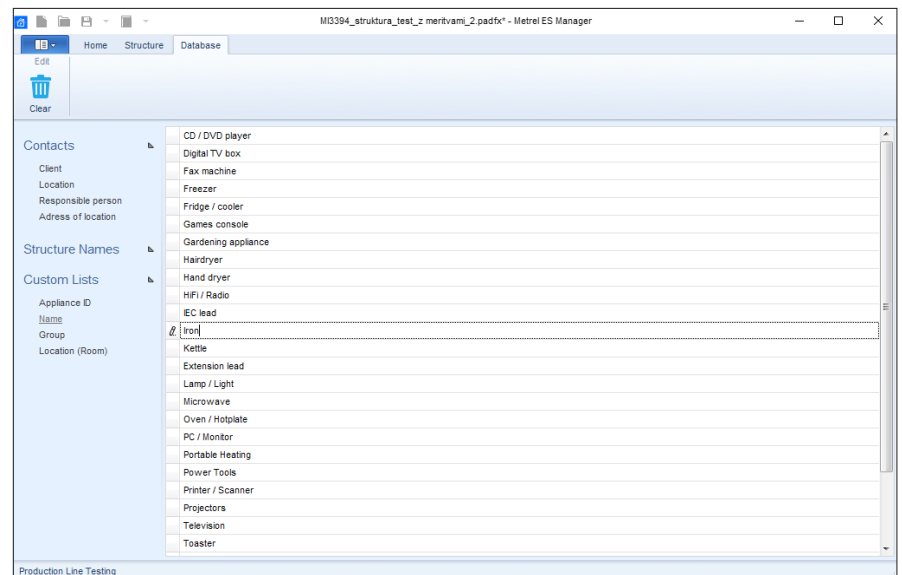
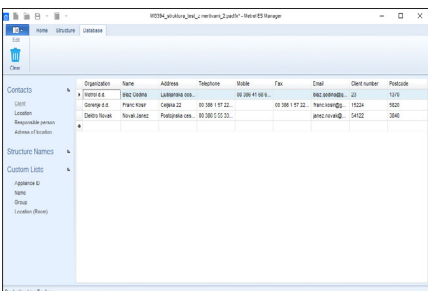
Benutzerdefinierte Auto Sequence® oder Auto Sequence® Gruppen können mit der PC-Software erstellt und in das Messgerät hoch geladen werden.



Benutzerdefinierte Strukturen mit Messungen und Grenzwerten können auf PC-Software erstellt in das Messgerät hoch geladen werden.



Der Benutzer kann mehrere unterschiedliche Datenbanken definieren, die Informationen über Kontakte, Strukturnamen und Kunden Listen enthalten.



Software

A 1522 aMESM (Android App)



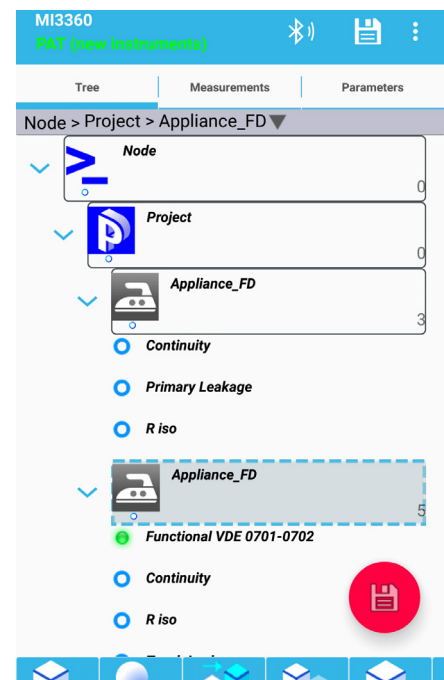
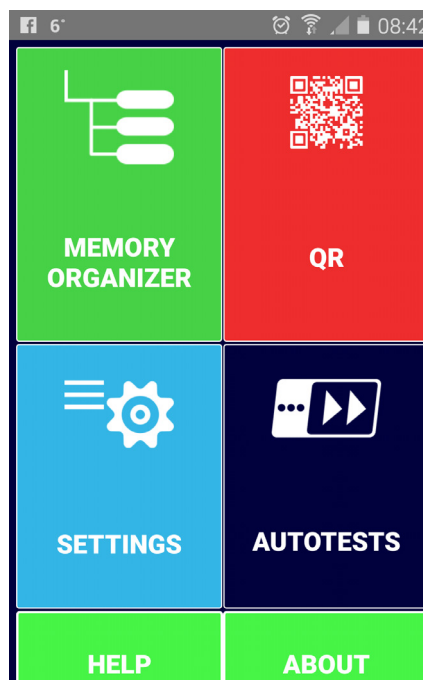
Die aMESM APP ist eine fortschrittliche Prüf-APP für Android-Geräte. Sie ermöglicht schnelle und einfache Datenverwaltung von getesteten Geräte sowie einen schnellen Überblick über bereits durchgeführte Prüfungen. Die Anwendung ermöglicht dem Prüfer Ergebnisse an das Büro oder den Kunden zu senden. Das Verwalten und Speichern der Prüflingsdaten auf dem Smartphone oder Tablet erleichtert die Arbeit. Sie ermöglicht das erstellen einer Kunden- und Standort-Datenbank sowie das Hinzufügen von Texten, Bildern, Videos oder Sprachdatensätze. All diese Funktionen ermöglichen dem Benutzer ein schnelleres und einfacheres Datenhandling.

HAUPTMERKMALE

- Komplette Datenbank von geprüften Geräten an einem Ort.
- Einfache Dateneingabe.
- Projekte können in Ihrer Dropbox gespeichert werden Konto.
- Übermittlung der Berichte und Daten Vorort
- Übersicht der Testparameter.
- Hinzufügen von Text-, Bild-, Video- oder Sprachdatensätzen
- Anlegen von Kunden- und Prüfstandort-Datenbanken.
- Verwendung von Smartphones, Barcode oder QR-Code Scanner für eine schnellere Dateneingabe.

aMESM ist kompatibel mit:

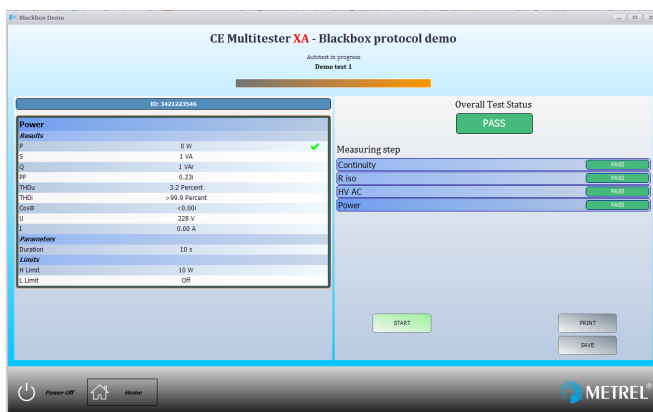
- MI 3360 OmegaGT XA



Software Black-box protocol

Das Instrument MI 3394 CE MultiTester XA unterstützt zwei Kommunikationsprotokolle, basic und advanced. Das basic Kommunikationsprotokoll genannt "Black-Box-Protokoll" ermöglicht bidirektionale Kommunikation zur Steuerung des Prüfgerätes als Black-Box. Es ist im Grunde ein System von Regeln, die einen PC als Master das Starten des Prüfgerätes durch Senden eines Befehls erlaubt, welches dann entsprechend antwortet. Dies ermöglicht den Freihand-Betrieb, da die Kontrolle über das Prüfgerät an ein automatisiertes System delegiert wird. Eine solche Lösung ist geeignet für automatisierte Produktionslinienprüfung. Für Präsentationszwecke hat Metrel eine PC-SW-Anwendung namens Black-Box Demo, die die Fernsteuerung des Testers über verschiedene Kommunikationsanschlüsse (Ethernet, RS232, USB oder Bluetooth) ermöglicht.

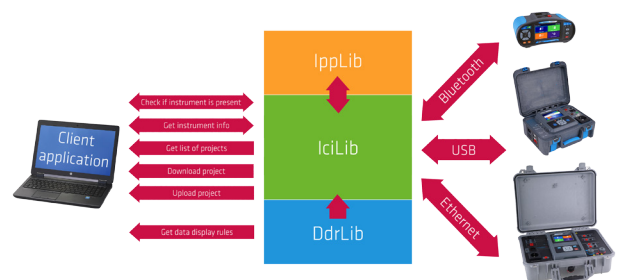
Die Black-Box-Demo ermöglicht es dem Benutzer, AutoSequence®s von der Tester aus der Ferne und es ermöglicht einen automatischen Ausdruck des Testberichts nachdem die AutoSequence® abgeschlossen ist. Das Black-Box-Protokoll wurde entwickelt auch mit anderen PC-SW-Engineering-Tools wie Visual Basic zu verwenden, C++ und LabView, die mit einiger Anstrengung verwendet werden können, um Remote auszuführen Kommunikation zwischen Ihrem Computer und dem Testgerät sowie sammeln und speichern Daten für eine spätere Analyse. Wenn Sie jedoch einfach nur geben Sie manuell einen Befehl ein (Ethernet, RS232, USB oder Bluetooth) kann ein Kommunikationspaket wie HyperTerminal sehr sinnvoll.



Software API/SDK protocol

Das erweiterte Kommunikationsprotokoll API / SDK ist eine Schnittstelle für die Datenkommunikation mit dem Prüfgerät und kann verwendet werden, um bequem Projekte und AutoSequences herunter und hoch zu laden. Das Protokoll selbst ist ein Satz von Unterprogrammdefinitionen, Protokollen und Tools zum Erstellen von Anwendungssoftware. Es ist konzipiert für diejenigen, die Software mit Hilfe von .NET-Plattform entwickeln und Metrel Instrumente benutzen.

Das Metrel-Instrument-Communication API / SDK bündelt Client-Bibliotheken für den Zugriff auf Metrel-Instrumente und bietet eine einheitliche programmierung Schnittstelle in C#. Es enthält eine Reihe von API-Aufrufen, die Kommunikation mit Metrel-Instrumenten erlaubt und bieten eine Möglichkeit Daten aus dem Instrument zu Verwalten. Es verfügt über Regeln zum Extrahieren und Anzeigen der Daten.

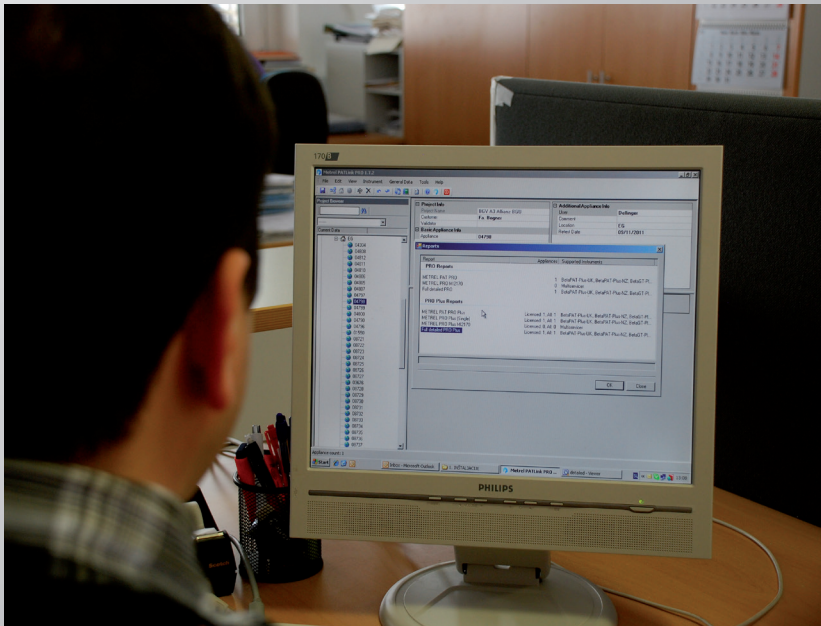


Das MICAPI SDK enthält drei Basisbibliotheken:

- IppLib - Low Level Kommunikation und Protokoll Bibliothek
- IciLib - Kommunikation und Kontrolle auf hohem Niveau Bibliothek
- DdrLib - Bibliothek zur Anzeige von Datenanzeigen

Software

A 1203 PATLink PRO und PATLink PRO Plus



Die PC-Software PATLink PRO ist ein verbessertes, benutzerfreundliches Softwarepackage für Mess- und Prüftechniker für tragbare Geräte. Die grafische Benutzerschnittstelle mit der Drag-and-drop-Datenverschiebefunktion, Datenfilter, Archivierung und automatischen Berichterstellung können die verschiedensten Benutzer unterschiedlicher Qualifikationen und Fähigkeiten professionelle Berichte mit Unternehmenslogos erstellen. Die Software PATLink PRO Plus verfügt über einige Zusatzfunktionen wie Laden von Messdaten auf Metrel-Prüfgeräte mit Upload-/Downloadfunktion, Tendenzanalysen an Anlagen sowie PRO Plus-Zertifikate und individuelle Geräteberichte.

WICHTIGE MERKMALE

- **Vollständige Datenfilterung:** Alle Daten können nach Parametern gefiltert werden: Nachprüfungsdatum, Prüfdatum, Projekt, Benutzer etc.
- **Baumansicht oder Tabellenform:** Die Daten können in Baumansicht oder Tabellenform dargestellt werden.
- **Drag-and-drop:** Die Strukturelemente können neu platziert und umbenannt werden.
- **Kundendatenbank:** Die Kundendatenbank bietet dem Prüftechniker die Möglichkeit, seine eigene Kundendatenbank mit allen notwendigen Angaben zu erstellen.
- **Unternehmenslogo einfügen:** Das Unternehmenslogo kann eingefügt werden, so dass diese auf den gedruckten Prüfberichten erscheinen.
- **Daten-Backup:** Alle Download-Daten können im Backup gesichert werden, damit die wertvollen Daten z. B. bei einer Festplattenstörung vor Verlust geschützt sind.
- **Bearbeitung der Geräteinformationen:** Mithilfe dieser Funktion ist es möglich, Daten zu bearbeiten, z. B. ein Nachprüfungsdatum festzulegen, Reparaturcodes zu vergeben, Kommentare hinzuzufügen etc.
- **Export der Prüfergebnisse:** Die Daten der ausgewählten Geräte können zusammen mit den Prüfergebnissen in Dateiformaten für andere Programme exportiert werden (MS Excel, MS Word).
- **PDF-Bericht:** Der Prüfbericht kann im PDF-Format ausgegeben werden.
- **Voll integrierte Hilfedateien:** Das integrierte Hilfemenü umfasst detaillierte Erklärung zu Benutzung der PC-Software.
- **Automatische Aufzeichnung von Selbstprüfungen:** Die Ergebnisse der

CHECKBOX-Funktion (nur MI 3311) können automatisch auf den PC übertragen und in Prüfberichten ausgedruckt werden.

- **„Plug & Play“:** Die Software erkennt Ihr Messgerät automatisch, wenn Sie es an den PC anschließen.
- **Upload von Daten auf das PAT-Prüfgerät:** Die Benutzer können Prüfergebnisse früherer Messungen (z. B. vom letzten Jahr) auf das Messgerät laden, so dass dieselben Prüfungen einfach wiederholt und deren Ergebnisse miteinander verglichen werden können (MI 3321 MultiservicerXA, MI 3309 BT Delta GT und MI 3311 GammaGT).
- **Upload von automatischen Prüffolgen:** Automatische Prüffolgen können mithilfe von PATLink PRO vorbereitet und zum Messgerät (MI 3321 MultiservicerXA, MI 3309 BT Delta GT und MI 3311 GammaGT) gesendet werden, um die Prüfung zu beschleunigen.
- **Hochladen von Strukturen:** Die Anlagenstruktur kann bereits vorab auf dem PC erstellt und anschließend auf das Prüfgerät geladen werden (MI 3321 MultiservicerXA, MI 3309 BT Delta GT und MI 3311 GammaGT); auf dem Gerät können spätere Abweichungen angepasst werden.
- **Tendenzanalyse:** Diese Funktion ermöglicht es, die Prüfergebnisse der letzten und früherer Prüfungen zu vergleichen.
- **Automatische PRO-Prüfberichterstellung:** Diese Funktion ermöglicht es, Prüfberichte automatisch zu erstellen (Standardbericht oder detaillierter Bericht).
- **Professionelle Berichte mit PATLink PRO Plus:** Auf dem PRO Plus-Bericht werden wie in der PRO-Version die Ergebnisse angezeigt, sie können jedoch vor dem Drucken noch bearbeitet werden.

Die PC-Softwareversionen PATLink PRO / PRO Plus sind kompatibel mit:

- MI 3321 MultiservicerXA
- MI 3309 BT Delta GT
- MI 3311 GammaGT

Folgende Zertifikate für die PRO-Version sind verfügbar:

- Voll detaillierter PRO-Bericht für elektrische Geräte;
- METREL PAT PRO-Prüfbericht für elektrische Anlagen.

Folgende Zertifikate für die PRO Plus-Version sind verfügbar:

- Voll detaillierter METREL PRO-Bericht für elektrische Geräte;
- METREL PAT PRO Plus-Prüfbericht für elektrische Anlagen.

PASSWORTSCHUTZ

Die PC-Software PATLink PRO ist passwortgeschützt für die folgenden Messgeräte:

- MI 3321 MultiservicerXA
- MI 3309 BT DeltaGT
- MI 3311 GammaGT

Die PC-Software PATLink PRO Plus ist passwortgeschützt für alle Metrel-GT-Prüfgeräte.

BESTELLINFORMATIONEN

- **A 1203** Code für Upgrade PATLink PRO auf PATLink PRO Plus gem. ZVEH

Software

A 1433 PATLink Android

PATLink Android ist ein leistungsfähiges Tool. Es ermöglicht eine schnelle und einfache Datenverwaltung für die geprüften Geräte sowie einen schnellen Überblick über die bereits durchgeführten Tests durch einfaches Scannen eines QR-Codes. Die Anwendung gestattet dem Benutzer die Eingabe und Speicherung von Daten im Prüfgerät unter Verwendung einer Smartphone-Tastatur. Es ermöglicht auch die Erstellung einer kundenspezifischen Datenbank mit den IDs, Namen und Standorten von tragbaren Geräten. All diese Merkmale gestatten dem Benutzer eine schnellere und einfachere Datenverarbeitung. Mit PATLink Android kann der Benutzer QR-Codes scannen, die Informationen über die vorherigen Ergebnisse, den Prüfstatus und die vorher verwendete Prüfsequenz enthalten. Aufgrund dieser Informationen kann der Benutzer die erneute Prüfung des Geräts mit einem Buttondruck in der Android-Anwendung starten.



WICHTIGE MERKMALE

- Vergleich der Prüfergebnisse vor Ort;
- Erstellung der maßgeschneiderten Datenbank;
- Verwendung der Smartphone-Kamera für das Scannen von QR- und Barcodes;
- Verwendung der virtuellen Tastatur des Smartphones.

WEITERE MERKMALE

- Integriertes Tool zur Risikobewertung für die Lieferung von korrekten Zeiträumen für die Wiederholungsprüfung gemäß COP, Version 4;
- Schützen Sie Ihr Unternehmen durch die Anwendung von QR-Codes anstelle von Barcodes.

PATLink Android ist kompatibel mit:

- MI 3309 BT DeltaGT
- MI 3311 GammaGT (unterstützt vom BT-Dongle)



Software

A 1434 aPATLink Android



aPATLink Android ist ein modernes Tool für die Prüfung von tragbaren Geräten. Es ermöglicht eine schnelle und einfache Datenverwaltung für die geprüften Geräte sowie einen schnellen Überblick über die bereits durchgeführten Tests durch einfaches Scannen eines QR-Codes. Die Anwendung gestattet dem Benutzer das Versenden der Ergebnisse an das Hauptbüro vor Verlassen des Prüfortes sowie das Eingeben und Speichern von Daten im Prüfgerät unter Verwendung einer Smartphone-Tastatur. Es ermöglicht auch die Erstellung einer kundenspezifischen Datenbank mit den IDs, Namen und Standorten von tragbaren Geräten.

WICHTIGE MERKMALE

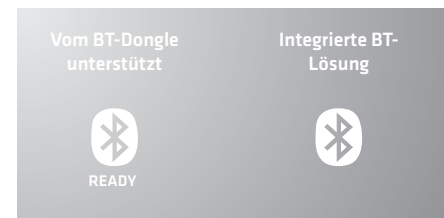
- Vollständige Datenbank mit den Geräten, die an einem Standort geprüft wurden;
- Warnung zu fällig werdenden Wiederholungsprüfungen auf Ihrem Smartphone oder Tablet;
- Einfache, kundenspezifische Erstellung von Autotests (MI 3309 DeltaPAT);
- Verwenden Sie den Barcode- oder QR-Code-Scanner des Smartphones für eine schnellere Dateneingabe;
- Fernbedienung des PAT-Prüfgeräts;
- Einfache Dateneingabe;
- Projekte können in Ihrem Dropbox-Account gespeichert werden;
- Versenden von Daten an das Hauptbüro vor Verlassen des Prüfortes;
- Integrierter Rechner zur Risikobewertung;
- Ein nicht geschulter Benutzer kann die Prüfung durchführen, indem er einfach den QR-Code scannt, der alle erforderlichen Informationen für ein bestimmtes Gerät enthält;
- Überblick über die Prüfparameter durch einfaches Scannen des QR-Codes.

WEITERE MERKMALE












- Integriertes Tool zur Risikobewertung für die Lieferung von korrekten Zeiträumen für die Wiederholungsprüfung gemäß COP, Version 4;
- Schützen Sie Ihr Unternehmen durch die Anwendung von QR-Codes anstelle von Barcodes.

aPATLink Android ist kompatibel mit:

- MI 3309 BT DeltaGT














Auswahlguide für GT-Zubehörteile

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A1322	A1422	MI 3394	MI 3321
	A 1143	Euro Z 290 A	Der Euro Z 290 A ist ein Impedanz-Prüfgerät für Messungen der Leitungs-/Schleifenimpedanz mit einer Genauigkeit bis 0,1 mΩ.							•
	A 1322	Aktiver Dreiphasenadapter	Der Multifunktionsadapter A 1322 ist für die Fehlersuche in elektrischen Anlagen und für periodische Prüfungen an Dreiphasengeräten und -maschinen ideal geeignet.	•						•
	A 1422	Aktiver Dreiphasenadapter Plus	Der Multifunktionsadapter A 1422 ist für die Fehlersuche in elektrischen Anlagen und für periodische Prüfungen an Dreiphasengeräten und -maschinen sowie für Lichtbogenschweißanlagen ideal geeignet.	•						•
	A 1460	CE Adapter für Autotest	CE Adapter ermöglicht die Durchführung von Autotest über den CE Multitester							•
	A 1560	Burn Link adapter	Zur Durchführung eines Isolationsdurchschlagstests mit begrenztem Kurzschlussstrom 30 mA.							•
	A 1207	Dreiphasen-Adapter	Der Dreiphasenadapter für Messungen des Ersatzableitstroms, des Isolationswiderstands und des Durchgangs an elektrischen Ladungen verfügt über 16A- und 32A-CEE 3P-Eingänge.	•	•	•			•	•
	A 1556	Medical adapter	Medizinischer Multisonden-Adapter zum Prüfen aller verwendeten Teile in einer einzigen Messung. Der Adapter ist für die Verwendung in Kombination mit MI 3360 M Modell vorgesehen.	•						
	A 1316	Dreiphasenadapter (16 A CEE-Schuko)	Dreiphasenadapter für die Prüfung von Dreiphasengeräten.	•	•	•			•	•
	A 1317	Dreiphasenadapter (32 A CEE-Schuko)	Dreiphasenadapter für die Prüfung von Dreiphasengeräten.	•	•	•			•	•
	A 1110	Dreiphasen-Adapter	Dreiphasen-Prüfadapter für Sicherheitsprüfungen an Dreiphasenbuchsen vom Typ 16 A 3CEE.							•
	A 1111 A 1215 (für MI 2150)	Dreiphasen-Adapter mit Schalter	Dreiphasen-Adapter mit Wahlschalter für Sicherheitsprüfungen an Dreiphasenbuchsen vom Typ 16 A 3CEE. Der Adapter ermöglicht ein einfaches Umschalten zwischen den Messungen.							•









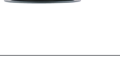
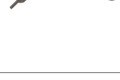


• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A1322	A1422	MI 3394	MI 3321
	A 1373	Dreiphasennetzkabel/-adapter 32-A-Stecker/32-A-Buchse, 5-polig, 2 m	Dreiphasenprüfadapter, für Prüfungen von Dreiphasen-Verlängerungsleitungen in Kombination mit dem A 1322 / aktiven Dreiphasenadapter. Dreiphasenstromversorgungskabel für A 1322 / aktiven Dreiphasenadapter.				•	•		
	A 1375	Einphasennetzkabel/-adapter 32-A-/16-A-Schuko, 3-polig, 2 m	Einphasenstromversorgungskabel für A 1322 / aktiven Dreiphasenadapter.				•	•		
	A 1376	Dreiphasenadapter 16-A-Stecker/16-A-Buchse, 5-polig, 2 m	Dreiphasenprüfadapter, für Prüfungen von Dreiphasen-Verlängerungsleitungen in Kombination mit dem A 1322 / aktiven Dreiphasenadapter.				•	•		
	A 1394	Einphasenadapter 16-A-Stecker/16-A-Buchse, 3-polig, 2 m	Einphasenprüfadapter, für Prüfungen von Dreiphasen-Verlängerungsleitungen in Kombination mit dem A 1322 / aktiven Dreiphasenadapter.				•	•		
	A 1418	Einphasenadapter 16-A-Buchse, 3-polig/16-A-Schukostecker, 2 m	Einphasenprüfadapter für Prüfungen von Dreiphasen-Verlängerungsleitungen in Kombination mit dem A 1322 / Aktiv-Dreiphasenadapter.				•	•		
	A 1419	Einphasenadapter 16 A, 3-poliger Stecker / 16 A-Schukodose, 2 m	Einphasenprüfadapter für Prüfungen von Dreiphasen-Verlängerungsleitungen in Kombination mit dem A 1322 / Aktiv-Dreiphasenadapter.				•	•		
	A 1423	Adapter für Schweißanlagen, fi14/CX20	Prüfadapter für Messungen von Ableitstrom, Isolierung, Schutzleiter und Leerlaufstrom an Lichtbogenschweißanlagen.					•		
	A 1424	Adapter für Schweißanlagen, fi21/CX22							•	
	A 1425	Adapter für Schweißanlagen, fi21/CX25							•	
	A 1283	Geschirmte Ableitstromzange	Stromzange mit hoher Auflösung für genaue Ableitstrommessungen.							•
	A 1472	Leckstromzange	Stromzange mit hoher Auflösung für genaue Ableitstrommessungen.		•					
	A 1579	Leckstromzange	Stromzange mit hoher Auflösung für genaue Ableitstrommessungen.		•					
	A 1388	Adapter Schuko / Schuko	Messadapter für Ableitstrommessungen: für Messungen des Differenzableitstroms, Schutzleiterstroms, Neutralleiterstroms und des Laststroms mittels Ableitstromzange geeignet. Alle Leiter separat.	•	•					•
	A 1389	Adapter CEE 5-P 16 A / CEE 5-P 16 A	Messadapter für Ableitstrommessungen: für Messungen des Differenzableitstroms, Schutzleiterstroms, Neutralleiterstroms und des Laststroms mittels Ableitstromzange geeignet. Alle Leiter separat.	•	•					•

• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A1322	A1422	MI 3394	MI 3321
	A 1390	Adapter CEE 5-P 32 A / CEE 5-P 32 A	Messadapter für Ableitstrommessungen: für Messungen des Differenzableitstroms, Schutzleiterstroms, Neutralleiterstroms und des Laststroms mittels Ableitstromzange geeignet. Alle Leiter separat.	•	•					•
	A 1421	Externer Summer	Akustisches Signal für die automatische Durchgangsmessung.							•
	A 1495	Pedal für Fußfernsteuerung	Die Fußfernsteuerung ist für einen sicheren Prüfbeginn von Hochspannungsisolationsprüfungen gedacht und erlaubt zudem die freihändige Bedienung des Technikers.							•
	A 1511 2M5	Tip Commander 2,5 m	Tip Commander dient als Fernbedienung für die Durchführung von passiven Tests. Er hat eine eingebaute LED Taschenlampe und PASS / FAIL Status LEDs.							•
	A 1511 5M	Tip Commander 5 m								
	A 1496	Trum Warnleuchte mit 2 LED's und Akustischen Signal	Die Warnleuchten signalisieren laufende Hochspannungs-Isolationsprüfungen und warnen, den Benutzer vor den Gefahren dieser Prüfung.							•
	A 1497	Trum Warnleuchte mit 4 LED's und Akustischen Signal	Die Warnleuchten signalisieren laufende Hochspannungs-Isolationsprüfungen und warnen, den Benutzer vor den Gefahren dieser Prüfung.							•
	A 1499	Externe Stromversorgung 24V	Wenn die LED-Turmleuchte in Kombination mit CE MultitesterXA verwendet wird, sollte diese externe Stromversorgung verwendet werden.							•
	A 1548	Netzteil 12 V / 0,5 A	Akkuladegerät.			•				
	A 1079	Kabel für Entladezeit	Adapterkabel für Entladung der Elektronik							•
	A 1060	Power-Splitter für die Messung der Entladezeit	Power-Splitter des Typs T für die Messungen von Entladezeiten an Maschinen und Schaltanlagen.							• •
	S 1058	Durchgangs-prüfleitung, 2 x 10 m, 2 Stck.	Verlängerungsleitung für Durchgangsmessungen.							•












• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A1322	A1422	MI 3394	MI 3321
	S 2073	Hochspannungsprüfleitung, 5 m, 2 Stck.	Verlängerungsleitung für Hochspannungsanwendungen bei Messungen an größeren elektrischen Anlagen.						•	•
	S 2078	Hochspannungs-Prüfpistole, 2m, 2Stck	Hochspannungs-Prüfpistole mit 2-Meter-Kabel, 2Stck.						•	•
	S 1072	Prüfleitungen für Durchgangsprüfung mit Krokodilklemme, 2 x 2,5 m, 2 Stck.	Geschirmte Verlängerung für Prüfleitungen und Krokodilklemmen für Durchgangsprüfungen bei hohen Prüfströmen (10 A, 25 A).						•	
	S 2012	Durchgangs-prüfleitung, 10 m, 2 Stck. (rot, schwarz)	2 Verlängerungen für Durchgangsmessungen.						•	•
	S 2025	Prüfleitung, 1,5 m, 2 Stck. (schwarz, rot)	Verbindungsleitungen für verschiedene Messungen.						•	•
	A 1059	Adapter für Isolations- und Durchgangsmessungen	Einphasenstecker 16 A CEE für Isolationswiderstands- und Durchgangsmessungen.						•	•
	A 1447	PRCD Prüf Adapter	Adapter zum Testen von PRCD-S / K, unterstützt von HW4.							•
	A 1153	Prüfleitung, schwarz, 20 m	Verlängerungsleitung für Erdungs- und Durchgangsmessung.	•	•	•	•	•	•	•
	A 1164	Prüfleitung, schwarz, 50 m	Verlängerungsleitung für Erdungs- und Durchgangsmessung.	•	•	•	•	•	•	•
	A 1154	Prüfleitung, schwarz, 4 m	Verlängerungsleitung für Erdungs- und Durchgangsmessung.	•	•	•	•	•	•	•
	A 1331	Prüfleitung mit Krokodilklemme, schwarz, 1,5 m	Prüfleitung mit Krokodilklemme für PAT-Prüfungen.	•	•	•				•
	A 1334	IEC-Prüfkabel, 2 m	Zusätzliches IEC-Prüfkabel für PRCD-Prüfungen mit dem MI 3309 BT.		•					•












• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A1322	A1422	MI 3394	MI 3321
	A 1341	Prüfleitung, grün 1,5 m	Prüfleitung für GT-Sicherheitsprüfungen.	•	•					•
	A 1342	Prüfleitung, braun 1,5 m	Prüfleitung für GT-Sicherheitsprüfungen.	•	•					
	A 1343	Prüfleitung, rot 1,5 m	Prüfleitung für GT-Sicherheitsprüfungen.	•					•	
	A 1404	Prüfleitung, schwarz 1,5 m	Prüfleitung für GT-Sicherheitsprüfungen.	•	•				•	
	A 1509	Prüfleitung 50m auf Kabeltrommel	Prüfleitung auf Kabeltrommel, schwarz, 50m, erweiterbar	•	•	•	•	•	•	•
	A 1510		Prüfleitung auf Kabeltrommel, grün, 50m, erweiterbar	•	•	•	•	•	•	•
	A 1525		Prüfleitung auf Kabeltrommel, blau, 50m, erweiterbar	•	•	•	•	•	•	•
	A 1309	Krokodilklemme, grün	Die Krokodilklemme sorgt für einen sicheren und permanenten Kontakt während der Messung an Sammelschienen, Befestigungsschrauben etc.		•					
	A 1310	Krokodilklemme, blau					•	•		
	A 1297	Krokodilklemme, braun				•				
	A 1013	Krokodilklemme, schwarz			•	•	•			•
	A 1064	Krokodilklemme, rot			•			•	•	•
	A 1062	Prüfsonde, grün	Die Prüfsonde mit fi 4 mm-Anschluss ist geeignet für die Messungen an Netzsteckdosen und wenn an Ausgängen keine Schukodosen vorliegen.	•	•					
	A 1015	Prüfsonde, blau					•	•		
	A 1298	Prüfsonde, braun				•				
	A 1014	Prüfsonde, schwarz			•	•	•			
	A 1016	Prüfsonde, rot			•			•	•	
	A 1268	Prüfsonde vom Typ Bürstensonde, 4 mm	Bürstensonden ermöglichen einen guten galvanischen Kontakt, wenn drehende Teile, glatte Oberflächen, Schraubverbindungen und ähnliches gemessen werden. Mit standardmäßigem 4-mm-Stecker ausgestattet.	•	•	•		•	•	•
	A 1198	Prüfspitze mit magnetischem Kontakt	Diese Prüfspitze mit magnetischem Kontakt bietet eine sichere Verbindung mit Metalloberflächen während der Messungen.	•	•	•			•	•
	A 1488	BT Able Drucker	Der Drucker unterstützt das Drucken von QR Codes, die Informationen über vorhergehende Messergebnisse, den Teststatus und die verwendete Testsequenz beinhalten.	•	•				•	
	A 1489	Etikettendrucker mit Strom und Daten Kabel, (Batterie oder Netz betrieben)	Drucker unterstützt das Drucken von Barcodes, die eine vollständige Geräteinformationen und PASS- oder FAIL-Status des Ergebnisses oder QR-Codes die Informationen über die vorherigen Ergebnisse, den Teststatus und die zuvor verwendete Testsequenz.	•	•	•			•	
	S 2062	Bluetooth Drucker inkl Bluetooth Dongel A 1436	Der Drucker unterstützt das erstellen von QR Codes, die information über vorhergehende Messergebnisse, den Teststatus und die verwendete Autosequenz beinhalten.	•	•	•			•	•
	A 1450	Ersatz-Etikettenrolle für S 2062	Ersatzetikettenrolle für s 2062, (2500 Etiketten pro Rolle)	•	•	•			•	•
	A 1520	Labels for ABLE printer, (250 labels per roll)	Spare label roll for printer A 1488 and 1489, (250 labels per roll)	•	•	•			•	










• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A1322	A1422	MI 3394	MI 3321
	AM 1104A	Barcode-Leser 2D PS2 Anschluss	Barcode-Leser für die Identifizierung von Geräten mit Barcodeetiketten.		•	•				
	AM 1104B	Barcode-Leser 2D RS232 Anschluss	Barcode-Leser für die Identifizierung von Geräten mit Barcodeetiketten.	•					•	•
	AM 1105A	Barcode-Leser für PS2 Anschluss	Barcode-Leser für die Identifizierung von Geräten mit Barcodeetiketten.		•	•				
	AM 1105B	Barcode-Leser für RS232 Anschluss	Barcode-Leser für die Identifizierung von Geräten mit Barcodeetiketten.	•					•	•
	A 1321	Barcode-Leser (Bluetooth)	Barcode-Leser für die Identifizierung von Geräten mit Barcodeetiketten.	•						
	A 1545	QR / Barcode scanner (Bluetooth)	QR / Barcode-Scanner zur Identifizierung von Barcode markierten Prüflingen.	•						
	A 1106	Barcode-Etiketten, 1000 Stck.	Geräte können für eine leichtere Identifikation mit Barcode-Etiketten versehen werden.	•	•	•	•	•	•	•
	A 1315	Prüfplaketten 100 Stück 20 mm 30 mm	Zur Kennzeichnung geprüfter Prüflinge mit dem nächsten Prüftermin	•	•	•	•	•	•	•
	A 1315/K	Kabelplaketten 100 Stück	Zur Kennzeichnung geprüfter Prüflinge mit dem nächsten Prüftermin	•	•	•	•	•	•	•
	AM 1311	Lochzange	Lochzange für Prüfplaketten	•	•	•	•	•	•	•
	A 1107	RFID-Lesegerät/-Schreibgerät	Das RFID-Lese- und Schreibgerät ermöglicht es, Prüfergebnisse und Daten über geprüfte elektrische Geräte zu lesen und auf RFID-Tags zu laden.		•	•				•
	A 1571	NFC Lese-/ Schreibgerät (Kabelgebunden)	NFC-Reader / Writer ermöglicht das Lesen und Hochladen von Testergebnissen und Informationen über die geprüfte elektrische Ausrüstung auf den NFC-Tags (NTAG 216).	•						
	A 1572	NFC-Tags, d 34mm, 50 Stück selbstklebend	NFC-Tags verfügen über ausreichend Speicherplatz zum Speichern von Testergebnissen, Prüfcodes und Prüflingsinformationen	•						
	A 1573	NFC Labels, d 29mm, 50 stk. selbstklebend	NFC-Tags verfügen über ausreichend Speicherplatz zum Speichern von Testergebnissen, Prüfcodes und Prüflingsinformationen	•						

• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A1322	A1422	MI 3394	MI 3321
	A 1574	NFC Kabelbinder, L 130mm, 50 stk.	NFC-Kabelbinder verfügen über ausreichend Speicherplatz zum Speichern von Testergebnissen, Prüfcodes und Prüflingsinformationen	•						
	A 1108	RFID-Tags, selbstklebend, 25 Stck. RFID-Tags, zum Aufhängen, 25 Stck.	RFID-Tags verfügen über ausreichend Speicherplatz, um Prüfergebnisse und Daten zu den geprüften Geräten zu speichern.		•	•				•
	A 1337	RFID-Tags, selbstklebend, 50 Stck.	RFID-Tags verfügen über ausreichend Speicherplatz, um Prüfergebnisse und Daten zu den geprüften Geräten zu speichern.		•	•				•
	A 1160	Schnellladegerät für 8 AA-Akkus mit 6 NiMH-Akkus, Typ AA	Schnellladegerät für bis zu 8 AA-Akkus inklusive 6 NiMH-Akkus, Typ AA.		•	•				
	A 1169	Schnellladegerät für AA-, C-, D- und 9-V-Blockbatterien	Schnellladegerät für bis zu 12 AA-, 6 C- oder 6 D-Akkus bzw. 4 9-V-Blocks.		•	•				
	A 1017	RS232-Kommunikationskabel	Dieses RS232-Schnittstellenkabel dient dem Anschluss eines Messgeräts an den PC.				•	•	•	•
	A 1171	RS232-USB-Adapter mit einem 1-Meter-Kabel	Dieser RS232/USB-Adapter ist für Messgeräte ohne USB-Eingang geeignet.						•	
	A 1578	RS 232 auf USB Adapter für externe Tastaturen	Der Adapter A 1578 ermöglicht den Anschluss einer externen USB-Tastatur für einfache Dateneingabe.	•						
	A1203	Code für ein Upgrade von PATLink PRO auf PATLink PRO Plus	Passwort zum Upgraden der Standardsoftware PATLink PRO auf die umfassendere Version PATLink PRO Plus mit einer professionellen Berichterstellungsfunktion.		•	•				•
	A 1433	PATLink Android APP	Ermöglicht schnelles und einfaches Datenmanagement von Prüflingen sowie einen schnelleren Überblick über bereits durchgeführte Prüfungen durch einfaches Scannen eines QR-Codes.		•	•				
	A 1434	aPATLink Android APP				•				
	A 1522	aMESM Android APP	Das aMESM ist eine App zum Verwalten, Erstellen und Auswerten von Prüflingen für Android Mobilgeräte.	•						

• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 3360	MI 3309 BT	MI 3311	A1322	A1422	MI 3394	MI 3321
	A1436	Bluetooth-Adapter	Dieser externe Bluetooth-Adapter dient der Kommunikation zwischen den Metrel-Messgeräten und Smartphones, Tablets und PCs.		•	•				
	P 1101	BASIC zu PRO Lizenzschlüssel-Upgrade für Metrel ES Manager	Lizenzschlüssel zum Upgrade des Metrel ES Managers auf die erweiterte Version mit professioneller Berichterstellungsfunktionalität.	•	•				•	
	P 1301	MI 3360 M licence key	Ein Lizenzschlüssel, der medizinische Funktionen gemäß EN 62353 für den MI 3360 25A OmegaGT XA ermöglicht.	•						
	A 1521	USB isolator	Er ist eine galvanische Isolierung der USB-Schnittstelle zwischen unseren Produkten und PC, um Schäden an USB-angeschlossenen Geräten im Fall einer versehentlich angelegten Spannung zwischen beiden Geräten zu verhindern							•
	A 1458	SanDisk MicroSD Kartenleser	Übertragen der Daten zwischen Ihrem Computer und Speicherkarte mit Speicherkartenleser.							•
	A 1289	Gepolsterte Tragetasche	Diese große, gepolsterte Tragetasche eignet sich hervorragend für den Transport und die Lagerung des Messgeräts und seiner Zubehörteile.	•	•	•				
	A 1551	Kleine Tragetasche mit Metrel Logo	Kleine Tragetasche zum Transport und zur Lagerung vom Prüfgerät und dessen Zubehör.	•						
	A 1552	Große Tragetasche mit Metrel Logo	Große Tragetasche zum Transport und zur Lagerung vom Prüfgerät und dessen Zubehör.		•	•				
	A1302	Trageriemen	Dieser Tragegurt ist dafür gedacht, das Messgerät um den Hals zu tragen, um so für Messungen die Hände frei zu haben.		•	•				
	A1303	Gepolsterte Handschlinge	Die gepolsterte Handschlinge macht das Halten des Geräts leichter.		•	•				

• Option

Inhalt

Netzqualitätsanalyse

Sicherheit von Elektroinstallationen	1.1 - 1.50
Isolation / Durchgang / Erdung in Hochspannungsinstallationen	2.1 - 2.36
Sicherheit für Geräte / Maschinen / Schalterboards	3.1 - 3.44
NETZQUALITÄTSANALYSE	4.1 - 4.22
Anlagen für Labore und Schulen	5.1 - 5.12
Digitale Multimeter / Stromzangen / Spannungs- und Durchgangsmesser	6.1 - 6.28
Variable Transformatoren	7.1 - 7.05
NÜTZLICHE TIPPS	
Netzqualitätsanalyse	4.02
NETZQUALITÄTSANALYSE	
Auswahlguide für Netzqualitätsanalysegeräte	4.04
Unterschiede der Netzqualitätsanalysegeräte	4.05
Vergleich der Netzqualitätsanalysegeräte	4.05
Auswahlguide für Stromzangen	4.06
MI 2892 Power Master	4.08
MI 2885 Master Q	4.10
MI 2883 Energy Master	4.12
A 1500 und A 1565 Professionelles wasserdichtes Gehäuse NEU	4.14
SOFTWARE	
PowerView 3	4.16
AUSWAHLGUIDE FÜR PQA-ZUBEHÖRTEILE	4.18

Nützliche Tipps

Netzqualitätsprüfung

Erfahren Sie mehr über moderne Netzqualitäts-Messtechniken

Es gibt eine ganze Reihe von Gründen, warum die Messung und Analyse der Versorgungsqualität heutzutage durchgeführt wird. Potenzielle Interaktionen

zwischen Endverbraucher und elektrisches Verteilungssystem, externe elektromagnetische Interferenzen, Resonanzzustände zwischen den elektrischen Schaltkreisen und einige andere Faktoren machen eine Analyse zur Vermeidung gefährlich Folgen erforderlich.

Netzqualitätsanalyse umfasst Messungen von:

- Leiter-Erd-Spannungen;
- Leiter-Neutralleiter-Spannungen;
- Neutralleiter-Erd-Spannungen;
- Leiter-Leiter-Spannungen in Dreiphasensystemen;
- Leiterströme;
- Strom in einem Neutralleiter;
- Frequenz;
- Leistungsfaktor, $\cos \phi$;
- Oberschwingungen des Stroms und der Spannung und ihre Richtung;
- Wellenform des Stroms und der Spannung unter bestimmten Umständen (Spitzenwert, Primärfrequenz, Zeitpunkt, Anstieg);
- Transienten.

Wirkleistung (P)

Die Wirkleistung ist die Leistung, die erzeugt wird, wenn eine Spannung an eine vollständig ohmsche Last angelegt wird und Strom fließt. Die Wirkleistung wird üblicherweise in Watt (W) oder Kilowatt (kW) angegeben.

Blindleistung (Q)

Die Blindleistung ist die Leistung, die von den reaktiven Komponenten (wie Induktoren, Kondensatoren) erzeugt wird, um ein Magnetfeld zu erzeugen. Diese wird üblicherweise in Volt-Ampère réactive (Var) angegeben.

Scheinleistung (S)

Die Scheinleistung ist die zugeführte Leistung von einer Last mit sowohl resistiven als auch reaktiven Komponenten. Die Scheinleistung ist die Vektorsumme der Wirk- und Scheinleistung und wird üblicherweise in Volt-Ampère angegeben (VA).

Leistungsfaktor

Der Leistungsfaktor ist ein Maß für den Wirkungsgrad eines Stromversorgungssystems und gibt das Verhältnis der Wirkleistung zur Scheinleistung an.

Energie

Die Energie ist die Erzeugung oder Verwendung von elektrischer Leistung über einen bestimmten Zeitraum hinweg. Diese wird üblicherweise in Kilowattstunden angegeben (kWh).

Grundfrequenz

Die Grundfrequenz ist die geringste und am häufigsten vorkommende Frequenz in einem Stromversorgungssystem (in der EU beträgt die Grundfrequenz der Netzspannung 50 Hz). Die Grundfrequenz wird auch 1. Harmonische des Systems bezeichnet.

Spannungseignisse

Spannungseinbrüche stellen zeitweilige Versorgungsspannung unter den Nennwert dar.

Spannungsüberhöhungen

Überhöhungen der Versorgungsspannung sind zeitweilige Anstiege der Spannung (im Gegensatz zu den Spannungseinbrüchen).

Unterbrechungen

Spannungsunterbrechungen sind die komplette Trennung von der Versorgungsspannungsquelle.

Unsymmetrie

Eine Unsymmetrie in der Versorgungsspannung tritt auf, wenn die Effektivwerte oder Phasenwinkel zwischen aufeinanderfolgenden Phasen nicht gleich ist.

Harmonische

Harmonische sind ganzzahlige Vielfache der Grundfrequenz (z. B. bei einer Grundfrequenz von 50 Hz ist die 2. Harmonische $50 \times 2 = 100$ Hz, die 3. Harmonische $50 \times 3 = 150$ Hz). Harmonische werden von zahlreichen modernen Anlagen verursacht wie Resonanztransformatoren, Stromversorgungen mit Schalter, IT-Anlagen etc.

Zwischenharmonische

Zwischenharmonische sind Harmonische, die kein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz sind. Die Hauptursachen der zwischenharmonischen Wellenformverzerrung sind statische Frequenzkonverter, Induktionsmotoren und Lichtbogengeräte.

THD- Messung

Der THD- Messung ist das Verhältnis der Wellenharmonischen (Spannung oder Strom) zu seiner Grundkomponente.

Transienten

Transienten sind kurze, stark gedämpfte Momentanspannungen oder Stromstörungen. Sie treten gewöhnlich als Folge externer elektromagnetischer Frequenzen auf (atmosphärische, elektrische Entladungen, Schalthandlungen).

Flicker

Flicker treten als Änderung der Lichtintensität, auf und deuten auf eine Änderung im Spannungsniveau hin.

Einschaltspitze

Wenn ein Motor anläuft, beträgt die Stromstärke ca. das 10- bis 15-fache des normalen Betriebsstroms. Diese Einschaltspitze kann Spannungseinbrüche verursachen und mit normalen Prüf- und Messgeräten nur schwer analysierbar sein, daher ist ein Gerät mit einer schnellen Protokollfunktion notwendig.

Anschluss von Geräten an Niederspannungs- und Mittelspannungsnetze

Beim Anschließen des Instruments ist es wichtig, dass sowohl die Strom- als auch die Spannungsanschlüsse korrekt sind. Es müssen insbesondere folgende Regeln beachtet werden:

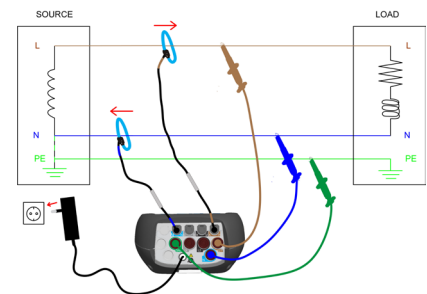
Stromzangen-Stromwandler

- Die auf der Stromzange angebrachte Markierung muss in Richtung des Stromflusses zeigen, von der Versorgung zur Last;
- Wird der Stromzangen-Stromwandler in umgekehrter Richtung angeschlossen, erscheint die in dieser Phase gemessene Leistung normalerweise negativ.

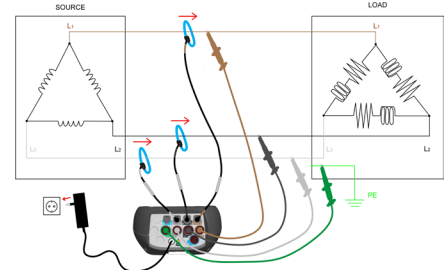
Phasenbeziehungen

- Mit dem am Stromeingang I1 angeschlossenen Stromzangen-Stromwandler muss der Strom des Phasenleiters gemessen werden, an dem die Spannungsprüfspitze von L1 angeschlossen ist.

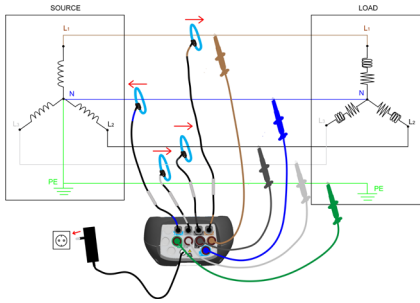
Bei der Aufzeichnung von Ereignissen wird empfohlen, nicht verwendete Spannungsanschlüsse mit dem Spannungsanschluss N zu verbinden.



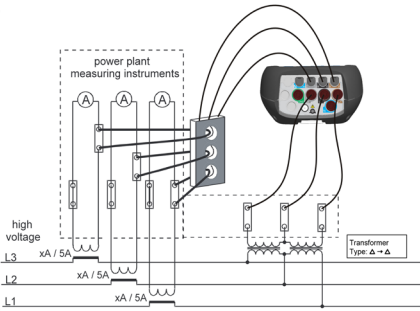
Anschluss an ein einphasiges 3-Leitersystem



Anschluss an ein dreiphasiges 3-Leitersystem



Anschluss an ein dreiphasiges 4-Leitersystem



Anschließen des Instruments an bestehende Stromwandler in Mittelspannungssystem

Empfohlene Aufzeichnungsweise

Messungen der Netzqualität sind spezifische Messungen, die sich über mehrere Tage oder sogar über mehrere Wochen hinziehen können. Üblicherweise wird eine Analyse durchgeführt, um:

- einige Punkte im Stromnetz statistisch zu analysieren.
- einen Fehler bei einem bestimmten Gerät oder einer bestimmten Maschine zu beheben.

Da die meisten langfristigen Messungen nur einmalig durchgeführt werden, ist die korrekte Einstellung der Messgeräte von großer Bedeutung. Die Messung mit falschen Einstellungen kann zu falschen oder nutzlosen Messergebnissen führen. Im folgenden Flussdiagramm wird die empfohlene Vorgehensweise zum Aufzeichnen der Ergebnisse angezeigt (mit MI 2792 PowerQ4 Plus).

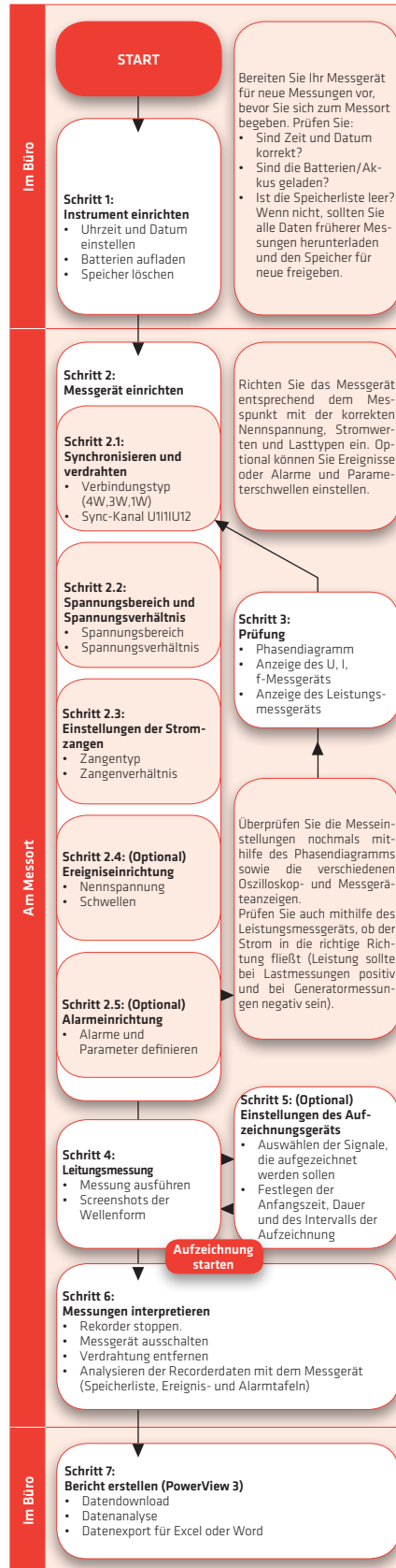
Verbesserung der Netzqualität

Die bei der Leistungsanalyse erhaltenen Daten können zur Verbesserung der Netzqualität beitragen. Es gibt verschiedene Wege, den Wirkungsgrad der Stromversorgung zu verbessern.

Eindämmen von Stromspitzen

Eine der einfachsten und effizientesten Arten, die Stromrechnung zu senken, ist das Absenken von Verbrauchsspitzen (Spitzenbedarf). Dies kann folgendermaßen erreicht werden:

- Neuorganisieren der Produktionsprozesse;
- Eingebettete Erzeugung.



Die erste Lösung ist für Systeme geeignet, in denen Aufgaben gestoppt oder verschoben werden können.

Die zweite Lösung ist für Systeme mit Generatoren geeignet, die häufig als Ersatz-Stromversorgung genutzt werden. Beide Lösungen erfordern zusätzliche Überwachungs- und Steuersysteme, die nach zuvor durchgeführten Messungen und Analysen der Feldsituation eingerichtet werden. Eine andere Möglichkeit ist es, den Wirkungsgrad der Versorgung zu erhöhen, in dem der Leistungsfaktor durch Korrekturmaßnahmen angehoben wird.

Kondensatorbatterien

Kondensatorbatterien sind äußerst anfällig für Harmonische.

Da die Verbraucherlasten meisten induktiv sind, werden Kondensatorbatterien für induktive Ströme verwendet.

Dies erlaubt:

- eine bessere Systemleistung insgesamt;
- erhöhte Verfügbarkeit der Wirkleistung;
- geringere Übertragungsverluste;
- eine höhere Spannung;
- geringere Strafzahlungen durch zu niedrigen Leistungsfaktor.




Überblick zur Norm EN 50160

Die Norm EN 50160 ist eine der wichtigsten Normen im Bereich Netzqualität. Sie definiert, beschreibt und spezifiziert die Hauptmerkmale einer Spannung an den Versorgungsanschlüssen eines

öffentlichen Nieder- und Mittelspannungsnetzes unter normalen Betriebsbedingungen. Diese Norm gibt die Grenzen oder Werte, innerhalb derer die Spannungseigenschaften im gesamten öffentlichen Netzes gleich bleiben. Sie beschreibt nicht die Durchschnittssituation eines individuellen Netzbenutzers.

Netzqualitätsprüfung

Auswahlguide für Netzqualitätsanalysegeräte

MESSUNGEN	MI 2892 Power Master	MI 2885 Master Q4	MI 2883 Energy Master
			
STANDARD			
IEC 61000-4-30 konform	Klasse A 0.1% (unabhängiges Zertifikat)	Klasse S	Klasse S
EINGÄNGE			
Anzahl der Strommesseingänge	4	4	4
Anzahl der Spannungsmesseingänge	4	4	3
Automatische Bereichswahl / auto-rangeing	• / •	• / •	• / •
Flexible Einphasen Stromzange 3000 / 300 / 30 A/1V	4	4	3
MESSUNGEN			
Messung des TRMS-Werts für den Strom (Min., Max., Durchschnitt)	•	•	•
Messung des TRMS-Werts für die Spannung (Min., Max., Durchschnitt)	•	•	•
Oszilloskop-Funktion	•	•	•
Online-Messung der Harmonischen	•	•	•
Frequenzmessung	•	•	•
Leistungsmessung (W, VA, VAR)	•	•	•
Analyse von THD und Harmonischen	•	•	•
Analyse von Zwischenharmonischen	•	•	•
Leistungsfaktor und cos fi	•	•	•
Aufzeichnung von Spannungsereignissen (Einbrüche, Überhöhungen, Unterbrechungen)	•	•	•
Statistische Auswertung	-		
Strom im Neutralleiter	•	•	Mit optionaler Stromzange
Phasendiagramm	•	•	•
Unsymmetrie	•	•	•
EN 50160 Analyse / IEEE 519 / Energieverbrauchsoptimierung	• / • / •	• / • / •	• / • / •
Flickermessung	•	•	•
Transientenmessung	•		
Wellenformaufzeichnung	•	•	
Einschaltströme	•	•	
Frequenzumrichter (FU /VFD)	•	•	•
Energiemessung	•	•	•
Netzsignale	•	•	•
Temperaturmessung	•	Option	Option
Integrationsperiode	1 ... 7200 s	1 ... 7200 s	1 ... 7200 s
Leistungsmessungen nach IEEE 1459 / Klassisch (Vektor oder Arithmetisch)	• / •	• / •	• / •
Gleichzeitig Allgemein/Wellenform/Einschaltspitzen	•	•	
Connection check	•	•	•
Farbcodierung	•	•	•
KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLEN			
USB	•	•	•
RS232	Nur für GPS	Nur für GPS	
Synchronisierung der GPS-Zeit	Option	Option	Option
Gerätefernbedienung (WiFi / 3G modem)	Option	Option	
Gerätefernbedienung (Ethernet)	Option	Option	
ALLGEMEIN			
Grafisches LCD mit Hintergrundbeleuchtung	480 x 272 4,3 Zoll TFT-Farbdisplay	480 x 272 4,3 Zoll TFT-Farbdisplay	480 x 272 4,3 Zoll TFT-Farbdisplay
Vor-Ort-Analyse der aufgezeichneten Daten	•	•	•
Integrierte Stromversorgung für flexible Stromzangen	•	•	•
Maximale Aufzeichnungszeit	Über ein Jahr	Über ein Jahr	Über ein Jahr
Größe des Speichermoduls	8 GB mitgeliefert, bis zu 32 GB	8 GB mitgeliefert, bis zu 32 GB	8 GB mitgeliefert, bis zu 32 GB
PC-Software	•	•	•
Maximale Prüfspannung - Zwischenphasenwert	1730 V rms	1730 V rms	1730 V rms
Maximale Prüfspannung - zwischen Phasen- und Schutzleitern	1000 V rms	1000 V rms	1000 V rms
Frequenzbereich	50Hz System 42,500Hz ... 57,500Hz	50Hz System 42,500Hz ... 57,500Hz	50Hz System 42,500Hz ... 57,500Hz
	60Hz System 51,000Hz ... 69,000Hz	60Hz System 51,000Hz ... 69,000Hz	60Hz System 51,000Hz ... 69,000Hz
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V	CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V	CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V
AC-Stromversorgung	•	•	•
Integriertes Ladegerät	•	•	•
Akkus (NiMH)	6 x AA	6 x AA	6 x AA
Akkulaufzeit (üblicherweise)	4,5 h	4,5 h	4,5 h
Gewicht	0.96 kg	0.96 kg	0.96 kg
Abmessungen (mm)	230 x 140 x 80	230 x 140 x 80	230 x 140 x 80

* VFD / FU -Messung mit MI 2892, MI 2885 von HW8




Netzqualitätsprüfung

Unterschiede der Netzqualitätsanalysegeräte

MI 2892 Power Master	MI 2885 Master Q4	MI 2883 Energy Master
		
<p>Flaggschiff unserer Linie der Netzqualitätsanalysatoren und in erster Linie an engagierte Profis gerichtet, die auf hochgenaue Messungen und Analysen spezialisiert sind, und deren Aussagekraft durch ein Klasse-A unabhängiges Zertifikat unterstützt wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klasse A 0,1% (unabhängiges Zertifikat) • PQA Gerät der Oberklasse • Allgemeiner Rekorder • Wellenform -Rekorder • Transienten-Rekorder 	<p>Entwickelt für die Beurteilung der Netzqualität und Fehlersuche in Nieder - und Mittelspannungssystemen, Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Leistungskorrekturereinrichtungen und die Verifizierung der elektrischen Systemkapazität bevor neue Verbraucher hinzugefügt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klasse S • PQA Gerät der Mittelklasse • Allgemeiner Rekorder • Wellenform -Rekorder 	<p>Für Nutzer, die an einer langfristigen Überwachung und Analyse von elektrischen Anlagen zum Zwecke der Energiequalität, des Verbrauchmanagements und Erarbeitung von Maßnahmen zur Kosteneinsparung, interessiert sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klasse S • PQA Basis Gerät • Allgemeiner Rekorder

Netzqualitätsprüfung

Vergleich der Netzqualitätsanalysegeräte

MESSUNGEN		MI 2892 Power Master	MI 2885 Master Q4	MI 2883 Energy Master
				
STANDARD	IEC 61000-4-30 konform	Klasse A 0,1% (unabhängiges Zertifikat)	Klasse S	Klasse S
	EN 50160	•	•	•
ANZAHL DER EINGÄNGE	Stromeingänge	4	4	4
	Spannungseingänge	4	4	3
MITGELIEFERTE STROMSENSOREN	Flexible Einphasen Stromzange	4	4	3
	3000 / 300 / 30 A (A 1227)			
ALLGEMEINER REKORDER MESSUNGEN	Limited / Standard Profil	• / •	• / •	• / •
	AC/DC Spannung	•	•	•
	AC/DC Strom	•	•	•
	Frequenz	•	•	•
	Leistungsmessungen in bereinstimmung mit IEEE 1459 / Classic (Vektor oder Arithmetisch)	• / •	• / •	• / •
	Energie	•	•	•
	Harmonische	•	•	•
	Zwischenharmonische	•	•	•
	Flicker	•	•	•
	Phasendiagramm	•	•	•
	Netzsignale	•	•	•
	Unter - / Überspannungsabweichung	•	•	•
	Unterbrechungen, Einbrüche, Überhöhungen und RVC	•	•	•
	Alarmer	•	•	•
	Phasendiagramm	•	•	•
	Strom auf dem Neutralleiter	•	•	m. optionaler Stromz.
	Temperatur	•	Mit optionalen Sensor	m. optionalen Sensor
WELLENFORM REKORDER (AUSGELÖST DURCH)	Ereignisse	•	•	•
	Alarmer	•	•	•
	Stromniveau I (Einschaltspitze)	•	•	•
	Spannungsniveau U (Einschaltspitze)	•	•	•
	Zeitintervall	•	•	•
TRANSIENTEN REKORDER (AUSGELÖST DURCH)	Hüllkurve	•	•	•
	Niveau (I, In, U, Un)	•	•	•
FUNKTIONEN ZUR FEHLERBEHEBUNG	On-line Scope Modus	•	•	•
	Momentaufnahme von der Wellenform	•	•	•
	GPS Empfänger	Optional	Optional	
	WiFi / 3G Modem	Optional	Optional	
KOMMUNIKATION	Ethernet / Intranet	• / •	• / •	
MICROSD KARTE (MAX 32 GB)	8 GB	•	•	•
PC SW	PowerView3 (kostenlos)	•	•	•

Netzqualitätsprüfung

Auswahlguide für Stromzangen

Teile-Nr.	Smarte Stromzangen	Beschreibung	Zielanwendung	MI 2892 Power Master	MI 2885 Master Q4	MI 2883 Energy Master
A 1501		• Flexible Einphasen Stromzange 3000/300/30 A / 1V	Flexible Dreiphasen Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen. Erfordert keine externe Stromversorgung, wird vom Messgerät versorgt.	•	•	•
A 1502		• Flexible Einphasen Stromzange 3000/300/30 A / 1V	Flexible Dreiphasen Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen. Erfordert keine externe Stromversorgung, wird vom Messgerät versorgt.	•	•	•
A 1503		• Flexible Einphasen Stromzange 6000/600/60 A / 1V	Flexible Dreiphasen Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen. Erfordert keine externe Stromversorgung, wird vom Messgerät versorgt.	•	•	•
A 1281		• Stromzange 0,5/5/100/1000 A / 1V	Extrem genaue Stromzangen 0,5/ 5/100/1000 A / 1 V für präzise Spannungs- und Leistungsmessungen sowie Ableitstrommessungen.	•	•	•
A 1227		• Flexible Einphasen-Stromzange 3000/300/30 A / 1V	Flexible Einphasen-Stromzange mit drei einstellbaren Messbereichen. Keine externe Stromversorgung erforderlich, da die Zange vom Messgerät versorgt wird.	•	•	•
A 1445		• Flexible Einphasen-Stromzange 3000/300/30 A / 1V	Flexible Einphasen-Stromzange mit drei einstellbaren Messbereichen. Keine externe Stromversorgung erforderlich, da die Zange vom Messgerät versorgt wird.	•	•	•
A 1446		• Flexible Einphasen-Stromzange 6000/600/60 A / 1V	Flexible Einphasen-Stromzange mit drei einstellbaren Messbereichen. Keine externe Stromversorgung erforderlich, da die Zange vom Messgerät versorgt wird.	•	•	•
A 1391		• Stromzange 40/300 A / 1V	AC + DC Stromzange 40/300 A / 1V mit einer Öffnungsweite von 25 mm für Leistungsmessungen. Benötigt die Anschlussleitung A 1039 Batteriebetrieb typisch 66 Stunden (Alkaline)	•	•	•
A 1033		• Stromzange 1000 A/1V	Extrem genaue Stromzange 1000 A / 1 V mit einer Öffnungsweite von 52 mm und einem festen Kabel für Leistungsmessungen mit Netzqualitätsanalysegeräten von Metrel.	•	•	•
A 1122		• Mini-Stromzange 5 A / 1V	Mini-Stromzange 5 A / 1 V mit einer Öffnungsweite von 15 mm für Leistungsmessungen. A 1039-Verbindungskabel erforderlich.	•	•	•
A 1069		• Mini-Stromzange 100 A / 1V	Mini-Stromzange 100 A / 1 V mit einer Öffnungsweite von 15 mm für Leistungsmessungen. A 1039-Verbindungskabel erforderlich.	•	•	•
A 1287		• Flexible Einphasen-Stromzange 3000/300/30 A / 1V	Flexible Einphasen-Stromzange mit drei einstellbaren Messbereichen. Versorgung über Alkalibatterien oder Akkus.	•	•	•
A 1037		• Stromtransformator 5 A / 1V	Dreiphasen-Transformator für Leistungsmessungen an Verteilungsmodulen mit einem Ausgangsnennstrom von 5 A.	•	•	•

WICHTIGE EIGENSCHAFTEN DER INTELLIGENTEN STROMZANGEN

- Abdeckung eines großen Strombereichs;
- Automatische Erkennung vom Messgerät;
- Schalterlos (Bereichsauswahl am Messgerät);
- Keine externe Stromversorgung erforderlich.

- Sehr empfehlenswert
- Kompatibel

Netzqualitätsprüfung

Auswahlguide für Stromzangen

Teile-Nr.	Typ	Öffnungsweite	Bereiche	Messbereiche	Effektivwert Genauigkeit 50/60 Hz	Phase Genauigkeit 50/60 Hz	Effektivwert Genauigkeit 1500 Hz	Phase Genauigkeit 1500 Hz	Über-spannungs-kategorie; IP
A 1501	s-Flexibel	d 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-Flexibel	d 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-Flexibel	d 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 1281	Eisen	5,2 cm	0,5 A 5 A 100 A 1000 A	50 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 1227	Flexibel	d 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 1445	Flexibel	d 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	Flexibel	d 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 1391		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		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 1122		1,5 cm	5 A 0,5 A	250 mA ... 10 A 25 mA ... 1 A	± 1% ± 1%	< 6°	± 3 %	< 6°	CAT III / 600 V; IP 20
A 1069		1,5 cm	100 A 10 A	5 A ... 200 A 500 mA ... 20 A	± 1% ± 1%	< 3°	± 3 %	< 2°	CAT III / 600 V; IP 20
A 1287	Flexibel	d 14 cm	30 A 300 A 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 1037		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

Die Messbereiche sind für reine Sinuswelle angegeben, reduzierter Crest-Faktor (<1,5),

Netzqualitätsanalyse

MI 2892 Power Master



Das MI 2892 Power Master ist ein tragbares Gerät für die Analyse der Netzqualität in Dreiphasensystemen, das dem Benutzer mit seinem großen, übersichtlichen Grafik-Farbdisplay gestattet, durch einfaches Anschließen des Geräts Unregelmäßigkeiten der Harmonischen, Phasen und Wellenformen in der Anlage festzustellen. Das Gerät wurde sowohl für Langzeitaufzeichnungen als auch für die Suche und Behebung von Netzqualitätsproblemen in Dreiphasen- und Einphasen-Energieverteilungssystemen entwickelt. Die handlichen Quick Set-Tasten machen das Gerät noch benutzerfreundlicher und ermöglichen einen schnelleren Datenüberblick für die Fehlerbehebung. Das moderne Softwarepaket PowerView 3 ermöglicht detaillierte Analysen der aufgezeichneten Daten, ein direktes Lesen der Daten von der MicroSD-Karte, Analysen der Langzeitaufzeichnungen und die automatische Erstellung von professionellen Prüfberichten.

MESSFUNKTIONEN

- Spannung: TRMS, Spitze, Scheitelfaktor (4-Kanal);
- Strom: TRMS, Spitze, Scheitelfaktor (4-Kanal);
- Leistung (Wirk-, Blind-, Scheinleistung);
- Die Leistungsmessungen entsprechen vollkommen der IEEE 1459 (Wirk-, Blind-, Grundschwingungsleistung, der Harmonischen und Lastunsymmetrie);
- Messung von Unsymmetrien und Flickern;
- Analyse von Harmonischen und Zwischenharmonischen bis zur 50. Harmonischen, THD-Messung;
- Energie (Wirk- und Blindenergie, generiert, verbraucht);
- Erfassung und Aufzeichnung von Stromversorgungsereignissen (Abschaltungen, Unterbrechungen, Spannungsüberhöhungen und -einbrüche);
- Überwachung und Aufzeichnung von Einschaltströmen;
- Anzeige von Wellenform/Einschaltspitzen, Momentaufnahmen und Aufzeichnung;
- Transientenaufzeichnung;
- Netzqualitätsanalysen gemäß EN 50160;
- Aufzeichnung von bis zu 7 einstellbaren Alarmen;
- Temperaturmessung;
- Leistungsfaktor $\cos \phi$.

HAUPTMERKMALE

- 4 Spannungskanäle mit großem Messbereich: 0 ... 1000 Vrms (CAT III / 1000 V);
- 4 Stromkanäle mit Unterstützung für automatische Stromzangenerkennung und Messbereichswahl „im Gerät“;
- Automatische Erkennung von Smart-Stromzangen und Auswahl ihres Messbereichs;
- Abtastfrequenz bei Transientenaufzeichnung > 49 kHz;
- Übereinstimmung mit der Netzqualitätsnorm IEC 61000-4-30, Klasse A;
- Vollständige Analyse der Netzqualität gemäß EN 50160, einschließlich Netzsignale und Zwischenharmonische;
- Unterstützung von MicroSD-Speicherkarten bis zu 32 GB (8 GB-Karte wird mit dem Gerät geliefert);
- Farbcodierte Eingangsanschlüsse und Anschlussbeschriftungen, die Ihrer Einsatzregion angepasst sind;
- Ein intuitives Hauptmenü und große Icons machen die Navigation und Konfiguration auf dem Gerät sehr einfach;
- Die leistungsfähige PC-Software PowerView3 bietet den Download, die Ansicht und Analyse von aufgezeichneten Daten und eine professionelle Berichterstellung;
- Flexible Stromzangen (ohne zusätzliche Stromversorgung) werden standardmäßig mitgeliefert;
- Remote-Kommunikation über Ethernet (optional: Synchronisierung mit GPS-Zeit).

ANWENDUNGEN

- Beurteilung der Netzqualität und Fehlerbehebung in elektrischen Nieder- und Mittelspannungssystemen;
- Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Kompensationsanlagen;
- Langzeitanalysen;
- Vorbeugende Wartung;
- Überprüfung der Kapazität des elektrischen Systems vor dem Hinzufügen weiterer Lasten.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC/EN 61000-4-30, Class A;
- IEC/EN 61557-12;
- IEC/EN 61000-4-7, Class I;
- IEC/EN 61000-4-15;
- EN 50160;
- IEEE 1448;
- IEEE 1459

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326

Sicherheit:

- EN 61010-1

TECHNISCHE DATEN

Funktion		
Spannungseingänge	AC/DC	
Anzahl der Eingänge	4	
Nennspannungsbereich (L - N)	Phase (L-N): 50 ÷ 1000 Vrms / Leitung (L-L): 50 ÷ 1730 Vrms	
Messbereich	10 % ÷ 150 % der Nennspannung	
Genauigkeit	IEC 61000-4-30 Klasse A, ±0,1 % der Nennspannung,	
Abtastrate	7k Abtastungen pro Sekunde ∞ 50/60 Hz, Synchr. mit der Versorgungsnetzfrequenz	
Bereich der Versorgungsnetzfrequenz	42,5 ÷ 69,0 Hz ±10 mHz	
Stromeingänge	AC/DC	
Anzahl der Eingänge	4	
Messbereich		
(mit flexiblen Stromzangen A 1227)	3 ÷ 6000 Arms ±1,5 % des Messwerts	
Messbereich		
(mit Stromzangen A 1281)	50 m ÷ 1200 Arms ±0,5 % des Messwerts	
Funktionen	Messbereich	Genauigkeit
Leistung (P, Q, S, cos fi, LF...)	Hängt von der Spannung und den gewählten Stromzangen ab	IEC 61557-12 Klasse 1
Energie	Hängt von der Spannung und den gewählten Stromzangen ab	Wirkenergie: IEC 62053-21 Klasse 1 Blindenergie: IEC 62053-23 Klasse 2
Harmonische (DC ÷ 50.)	0 ÷ 20 % der Nennspannung	IEC 61000-4-7 Klasse 1
Zwischenharmonische (1. ÷ 50.)	0 ÷ 20 % der Nennspannung	IEC 61000-4-7 Klasse 1
Flicker	0,2 ÷ 10	IEC 61000-4-15 Klasse F3
Signalübertragung in Versorgungsnetzen	0 ÷ 15% der Nennspannung	IEC 61000-4-30 Klasse A
Unsymmetrie	Spannung: 0 ÷ 5 % Strom: 0 ÷ 17%	
Temperatur	-10 ÷ 85 °C	±0,5 °C
Einbrüche, Überhöhungen	10 ÷ 150% der Nennspannung	±0,2 % der Nennspannung ±1 Zyklus
Unterbrechungen	0 ÷ 10% der Nennspannung	±1 Zyklus
Rekorder		
Speicher	8 GB MicroSD, bis zu 32 GB unterstützt	
Allgemeiner Rekorder		
Integrationsperiode	1 s ... 1 h	
Aufgezeichnete Signale	> 1000 (Spannungen, Ströme, Harmonische, Leistung ...) Minimal-, Maximal- und Mittelwert pro Intervall - Spannungsereignisse - Benutzerdefinierte Alarmer	
Dauer	> 1 Jahr (abhängig von der Größe der SD-Karte)	
Wellenform-Rekorder		
Dauer	Bis zu 20 s von der Spannungs- und Stromwellenform	
Auslöser	Manuell, Spannungsereignisse, Benutzerdefinierte Alarmer, Spannungs- oder Stromniveau (Einschaltspitze)	
Transienten-Rekorder		
Abtastrate	> 49k Abtastungen / Sek.	
Dauer	Bis zu 50 Zyklen der Spannungs- und Stromwellenform	
Auslöser	Manuell, Hüllkurve oder Spannungsniveau	
Allgemein		
Anzeige	TFT-Farbdisplay, 4,3 Zoll (488 x 272)	
Kommunikation	USB, Ethernet, RS-232	
Zeitsynchronisierung	GPS Empfänger (A 1355)	
Stromversorgung	110 ÷ 240 Vac oder 6 x NiMH-Akkus, Größe AA	
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V oder CAT III / 1000 V	
Gewicht	1 kg	
Abmessungen	230 x 140 x 80 mm	

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 2892 Euro-Ausführung (EU)

- Gerät Power Master
- Flexible Einphasen-Stromzange 3000 / 300 / 30 A / (A 1227), 4 Stück
- Prüfspitze (braun, schwarz, grau, grün, blau), 5 Stück
- Krokodilklemme (braun, schwarz, grau, grün, blau), 5 Stück
- Spannungsmessleitung (braun, schwarz, grau, grün, blau), 5 Stück
- Aufkleber für Farbkennzeichnung

- Temperaturmessfühler
- MicroSD-Speicherkarte 8,0 GB
- PC-Software PowerView 3
- RS232-, USB- und Ethernet-Patchkabel
- Netzteiladapter
- NiMH-Akku 1,2 V, 6 Stück
- Gepolsterte Tragetasche
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat

MI 2892 Standardausführung (ST)

- Ohne A 1227 Flexible Einphasen Stromzange, 4 Stück



Abbildung MI 2892 ST

Netzqualitätsanalyse

MI 2885 Master Q4



Das MI 2885 PowerMasterQ4 ist ein tragbares Messgerät für die Analyse der Netzqualität in Dreiphasensystemen, das dem Benutzer mit seinem großen, übersichtlichen Grafik-Farbdisplay gestattet, durch einfaches Anschließen des Geräts Unregelmäßigkeiten der Harmonischen Oberschwingungen, Phasenverschiebungen und Wellenformen in der Anlage festzustellen. Das Gerät wurde sowohl für Langzeitaufzeichnungen als auch für die Suche und Behebung von Netzqualitätsproblemen in Dreiphasen- und Einphasen-Energieverteilungssystemen entwickelt. Die handlichen Quick Set-Tasten machen das Gerät noch benutzerfreundlicher und ermöglichen einen schnelleren Datenüberblick für die Fehlerbehebung. Das moderne Softwarepaket PowerView³ ermöglicht detaillierte Analysen der aufgezeichneten Daten, ein direktes Lesen der Daten von der MicroSD-Karte, Analysen der Langzeitaufzeichnungen und die automatische Erstellung von professionellen Prüfberichten.

MESSFUNKTIONEN

- Spannung: TRMS, Spitze, Scheitelfaktor (4-Kanal);
- Strom: TRMS, Spitze, Scheitelfaktor (4-Kanal);
- Leistung (Wirk-, Blind-, Scheinleistung);
- Die Leistungsmessungen entsprechen vollkommen der IEEE 1459 (Wirk-, Blind-, Grundscheinleistung, der Harmonischen und Lastunsymmetrie);
- Messung von Unsymmetrien und Flickern;
- Analyse von Harmonischen und Zwischenharmonischen bis zur 50. Harmonischen, THD-Messung;
- Energie (Wirk- und Blindenergie, generiert, verbraucht);
- Erfassung und Aufzeichnung von Stromversorgungsereignissen (Abschaltungen, Unterbrechungen, Spannungsüberhöhungen und -einbrüche);
- Überwachung und Aufzeichnung von Einschaltströmen;
- Anzeige von Wellenform/Einschaltspitzen, Momentaufnahmen und Aufzeichnung;
- Netzqualitätsanalysen gemäß EN 50160;
- Aufzeichnung von bis zu 7 einstellbaren Alarmen;
- Temperaturmessung;
- Leistungsfaktor $\cos \phi$.

HAUPTMERKMALE

- 4 Spannungskanäle mit großem Messbereich: 0 ... 1000 Vrms (CAT III / 1000 V);
- 4 Stromkanäle mit Unterstützung für automatische Stromzangenenerkennung und Messbereichswahl „im Gerät“;
- Automatische Erkennung von Smart-Stromzangen und Auswahl ihres Messbereichs;
- Übereinstimmung mit der Netzqualitätsnorm IEC 61000-4-30, Klasse S;
- Vollständige Analyse der Netzqualität gemäß EN 50160, einschließlich Netzsignale und Zwischenharmonische;
- Unterstützung von MicroSD-Speicherkarten bis zu 32 GB (8 GB-Karte wird mit dem Gerät geliefert);
- Farbcodierte Eingangsanschlüsse und Anschlussbeschriftungen, die Ihrer Einsatzregion angepasst sind;
- Ein intuitives Hauptmenü und große Icons machen die Navigation und Konfiguration auf dem Gerät sehr einfach;
- Die leistungsfähige PC-Software PowerView 3 bietet den Download, die Ansicht und Analyse von aufgezeichneten Daten und eine professionelle Berichterstellung;
- Flexible Stromzangen (ohne zusätzliche Stromversorgung) werden standardmäßig mitgeliefert;
- Remote-Kommunikation über Ethernet (optional: Synchronisierung mit GPS-Zeit).

ANWENDUNGEN

- Beurteilung der Netzqualität und Fehlerbehebung in elektrischen Nieder- und Mittelspannungssystemen;
- Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Kompensationsanlagen;
- Langzeitanalysen;
- Vorbeugende Wartung;
- Überprüfung der Kapazität des elektrischen Systems vor dem Hinzufügen weiterer Lasten.

STANDARDS

Funktionalität:

- 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

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326
- #### Sicherheit:
- EN 61010-1

TECHNISCHE DATEN

Funktion		
Spannungseingänge	AC/DC	
Anzahl der Eingänge	5	
Nennspannungsbereich (L – N)	Phase (L-N): 50 ÷ 1000 Vrms / Leitung (L-L): 50 ÷ 1730 Vrms	
Messbereich	10 % ÷ 150 % der Nennspannung	
Genauigkeit	IEC 61000-4-30 Klasse S, ±0,2 % der Nennspannung,	
Abtastrate	7k Abtastungen pro Sekunde ∞ 50/60 Hz, Synchr. mit der Versorgungsnetzfrequenz	
Bereich der Versorgungsnetzfrequenz	42,5 ÷ 69,0 Hz ±10 mHz	
Stromeingänge	AC/DC	
Anzahl der Eingänge	4	
Messbereich		
(mit flexiblen Stromzangen A 1227)	3 ÷ 6000 Arms ±1,5 % des Messwerts	
Messbereich		
(mit Stromzangen A 1281)	50 m ÷ 1200 Arms ±0,5 % des Messwerts	
Funktionen	Messbereich	Genauigkeit
Leistung (P, Q, S, cos fi, LF...)	Hängt von der Spannung und den gewählten Stromzangen ab	IEC 61557-12 Klasse 1
Energie	Hängt von der Spannung und den gewählten Stromzangen ab	Wirkenergie: IEC 62053-21 Klasse 1 Blindenergie: IEC 62053-23 Klasse 2
Harmonische (DC ÷ 50.)	0 ÷ 20 % der Nennspannung	IEC 61000-4-7 Klasse 1
Zwischenharmonische (1. ÷ 50.)	0 ÷ 20 % der Nennspannung	IEC 61000-4-7 Klasse 1
Flicker	0,2 ÷ 10	IEC 61000-4-15 Klasse F3
Signalübertragung in Versorgungsnetzen	0 ÷ 15% der Nennspannung	IEC 61000-4-30 Klasse S
Unsymmetrie	Spannung: 0 ÷ 5 % Strom: 0 ÷ 17%	
Temperatur	-10 ÷ 85 °C	±0,5 °C
Einbrüche, Überhöhungen	10 ÷ 150% der Nennspannung	±0,2 % der Nennspannung ±1 Zyklus
Unterbrechungen	0 ÷ 10% der Nennspannung	±1 Zyklus
Rekorder		
Speicher	8 GB MicroSD, bis zu 32 GB unterstützt	
Allgemeiner Rekorder		
Integrationsperiode	1 s ... 1 h	
Aufgezeichnete Signale	> 1000 (Spannungen, Ströme, Harmonische, Leistung ...) Minimal-, Maximal- und Mittelwert pro Intervall - Spannungsereignisse - Benutzerdefinierte Alarmer	
Dauer	> 1 Jahr (abhängig von der Größe der SD-Karte)	
Wellenform-Rekorder		
Dauer	Bis zu 20 s von der Spannungs- und Stromwellenform	
Auslöser	Manuell, Spannungsereignisse, Benutzerdefinierte Alarmer, Spannungs- oder Stromniveau (Einschaltspitze)	
Allgemein		
Anzeige	TFT-Farbdisplay, 4,3 Zoll (488 x 272)	
Kommunikation	USB, Ethernet, RS-232	
Zeitsynchronisierung	GPS Empfänger (A 1355)	
Stromversorgung	110 ÷ 240 Vac oder 6 x NiMH-Akkus, Größe AA	
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V oder CAT III / 1000 V	
Gewicht	1 kg	
Abmessungen	230 x 140 x 80 mm	

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 2885 Euro-Ausführung (EU)

- Gerät Master Q4
- Flexible Einphasen-Stromzange 3000 / 300/ 30 A / (A 1227), 4 Stück
- Prüfspitze (braun, schwarz, grau, grün, blau), 5 Stück
- Krokodilklemme (braun, schwarz, grau, grün, blau), 5 Stück
- Spannungsmessleitung (braun, schwarz, grau, grün, blau), 5 Stück
- Aufkleber für Farbkennzeichnung

- Temperaturmessfühler
- MicroSD-Speicherkarte 8,0 GB
- PC-Software PowerView 3
- RS232-, USB- und Ethernet-Patchkabel
- Netzteiladapter
- NiMH-Akku 1,2 V, 6 Stück
- Gepolsterte Tragetasche
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat

MI 2885 Standardausführung (ST)

- Ohne A 1227 Flexible Einphasen Stromzange, 4 Stück



Abbildung MI 2885 EU

Netzqualitätsanalyse

MI 2883 Energy Master



Das MI 2883 Energy Master ist ein tragbares Gerät für die Analyse der Netzqualität in Dreiphasensystemen, das speziell für Energieprotokollierung und anschließende Berechnung des Wirkungsgrades ausgelegt ist. Die Reduzierung des Energieverbrauchs reduziert die Energiekosten und das kann zu einer Kosteneinsparung führen. Das Energy Master dient als perfektes Werkzeug für die Langzeitprotokollierung und späterer Nachbearbeitung der aufgezeichneten Daten. Das große, übersichtliche Grafik-Farbdisplay ermöglicht dem Anwender die Analyse und Prüfung der Daten vor Ort. Die handlichen Quick Set-Tasten machen das Gerät noch benutzerfreundlicher und ermöglichen einen schnelleren Datenüberblick für die Fehlerbehebung. Das erweiterte Softwarepaket PowerView 3 ermöglicht detaillierte Analysen der aufgezeichneten Daten, ein direktes Lesen der Daten von der MicroSD Karte, Analysen der Langzeitaufzeichnungen und die automatische Erstellung von professionellen Prüfberichten.

MESSFUNKTIONEN

- Spannung: TRMS, Spitze, Scheitelfaktor (3-Kanal);
- Strom: TRMS, Spitze, Scheitelfaktor (4-Kanal);
- Leistung (Wirk-, Blind-, Scheinleistung);
- Die Leistungsmessungen entsprechen vollkommen der IEEE 1459 (Wirk-, Blind-, Grundswingungsleistung, der Harmonischen und Lastunsymmetrie);
- Messung von Unsymmetrie und Flicker
- Analyse von Harmonischen und Zwischenharmonischen bis zur 50. Harmonischen, THD-Messung;
- Energie (Wirk- und Blindenergie, generiert, verbraucht);
- Erfassung und Aufzeichnung von Stromversorgungsereignissen (Abschaltungen, Unterbrechungen, Spannungsüberhöhungen und -einbrüche);
- Netzqualitätsanalysen gemäß EN 50160;
- Aufzeichnung von bis zu 7 einstellbaren Alarmen;
- Temperaturmessung;
- Leistungsfaktor $\cos \phi$.

HAUPTMERKMALE

- 3 Spannungskanäle mit großem Messbereich: 0 ... 1000 Vrms
- (CAT III / 1000 V);
- 4 Stromkanäle mit Unterstützung für automatische Stromzangenerkennung und Messbereichswahl. „im Gerät“;
- Automatische Erkennung von Smart-Stromzangen und Auswahl des Messbereichs;
- Übereinstimmung mit der Netzqualitätsnorm IEC 61000-4-30 Klasse S.
- Vollständige Analyse der Netzqualität gemäß EN 50160, einschließlich Netzsignale und Zwischenharmonische;
- Unterstützung für microSD-Speicherkarten (8-GB mit Gerät mitgeliefert) bis zu 32GB.
- Farbcodierte Eingangsanschlüsse und Anschlussbeschriftungen, die Ihrer Einsatzregion angepasst sind;
- Ein intuitives Hauptmenü und große Icons machen die Navigation und Konfiguration auf dem Gerät sehr einfach;
- Die leistungsfähige PC-Software PowerView3 bietet den Download, die Ansicht und Analyse von aufgezeichneten Daten und eine professionelle Berichterstellung;
- Flexible Stromzangen (ohne zusätzliche Stromversorgung) sind im Euro Set enthalten.

ANWENDUNGEN

- Überprüfen der Leistungsfähigkeit von Kompensationsanlagen;
- Langzeitanalyse;
- Vorbeugende Wartung
- Überprüfung der elektrischen Systemkapazität, vor Aufschaltung der Last.

STANDARDS

Funktionalität:

- IEC/EN 61000-4-30, Klasse S;
- IEC/EN 61557-12;
- IEC/EN 61000-4-7, Klasse I
- IEC/EN 61000-15
- EN 50160
- IEEE 1448;
- IEEE 1459

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- EN 61326

Sicherheit:

- EN 61010-1

TECHNISCHE DATEN

Spannungseingänge		AC+DC
Anzahl der Eingänge	4	
Nennspannungsbereich (L - N)	Phase (L-N): 50 ... 1000 Vrms Leitung (L-L): 50 ... 1730 Vrms	
Messbereich	10% ... 150% der Nennspannung	
Genauigkeit	IEC 61000-4-30 Klasse S, $\pm 0.5\%$ der Nennspannung.	
Abtastrate	7 k Abtastungen pro Sekunde @ 50/60 Hz, synchr. mit der Versorgungsnetzfrequenz.	
Bereich der Nennfrequenz	42,5 ... 69,0 Hz ± 10 mHz	
Stromeingänge		AC+DC
Anzahl der Eingänge	4	
Messbereich (mit flexibler Stromzange A1227)	3 ... 6000 Arms $\pm 2\%$ des Messwerts	
Messbereich (mit flexibler Stromzange A1281)	50 m ... 1200 Arms $\pm 1\%$ des Messwerts	
Funktionen	Messbereich	Genauigkeit
Lestung (P, Q, S, cos fi, LF...)	Abhängig von der Spannung und ausgewählter Stromzange	IEC 61557-12 Klasse 1
Energie	Abhängig von der Spannung und ausgewählter Stromzange	Aktiv: IEC 62053-21 Klasse 1 Reactive: IEC 62053-23 Klasse 2
Harmonische (DC ... 50th)	0 ... 20% der Nennspannung	IEC 61000-4-7 Klasse 1
Zwischenharmonische (1... 50th)	0 ... 20% der Nennspannung	IEC 61000-4-7 Klasse 1
Flicker	0,2 ... 10	IEC 61000-4-15 Klasse F3
Netzsignale in Versorgungsnetzen	0 ... 15% der Nennspannung	IEC/EN 61000-4-30, Klasse S
Unsymmetrie	Spannung: 0,5 ... 5,0% Strom: 0,0 ... 20%	
Temperatur	-10 ... 85 °C	± 0.5 °C
Einbrüche, Überhöhungen	10 ... 150% der Nennspannung	± 0.2 % der Nennspannung ± 1 Zyklus
Unterbrechungen	0 ... 10% der Nennspannung	± 1 Zyklus
Rekorder		
Speicher:	8GB microSD, bis zu 32GB unterstützt	
Allgemeiner Rekorder		
Integrationsperiode	1s ... 2h	
Aufgezeichnete Signale	> 1000 (Spannungen, Ströme, Harmonische, Leistung...) Minimal-, Maximalwert und Mittelwert pro Intervall - Spannungsereignisse - Benutzerdefinierte Alarmer	
Dauer	> 1 Jahr (abhängig von der Größe der SD Karte)	
Allgemein		
Display	TFT-Farbdisplay 4,3 Zoll (480 x 272)	
Kommunikation	USB	
Zeitsynchronisation	GPS Empfänger (A 1355)	
Stromversorgung	110 ... 240 Vac oder 6 x NiMH-Akkus, Größe AA	
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V oder CAT III / 1000 V	
Gewicht	1 kg	
Abmessungen	230 x 140 x 80 mm	

STANDARD AUSFÜHRUNG:

MI 2883 Euro-Ausführung (EU)

- Gerät Energy Master
- Flexible Einphasen Stromzange 3000 / 300 / 30 A (A 1227), 3 Stück
- Prüfspitze (braun, schwarz, grau, blau), 4 Stück
- Krokodilklemme (braun, schwarz, grau, blau), 5 Stück
- Spannungsmessleitung (braun, schwarz, grau, blau), 5 Stück
- Aufkleber für Farbkennzeichnung
- MicroSD Speicherkarte 8,0 GB

- MicroSD Kartenleser
- PC SW PowerView3
- USB Kabel
- Stromversorgungsadapter
- 1.2 V NiMH-Akku, 6 Stück
- Gepolsterte Tragetasche
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat

MI 2883 Standardausführung (ST)

- Ohne A 1227 flexible Einphasen Stromzange, 3 Stück



Abbildung MI 2883 EU

Netzqualitätsanalyse

A 1500 und A 1565 Professionelle wasserdichte Outdoorcase

Netzqualitätsanalyse NEU



Das Gehäuse aus schlagfestem Kunststoff verfügt über eine Schutzart IP 65 und ein Schloss um Diebstahl zu unterbinden. Das Innere ist aus weichem, geschmeidigem Schaumstoff mit ausgeschnittenen Fächern für das PQA-Gerät, A 1479 Weitbereichs-Netzteil, A 1475 3G / Wi-Fi-Router und einen A 1355 GPS-Empfänger. Um einen höheren Schutzgrad zu bekommen, sind die Verbindungsleitungen auch für die Stromzangen wie auch für Spannungsabgriff, im Koffer integriert. In der Zusatztasche auf dem Deckel findet sich genug Platz für Zubehör. Für die Anbringung an Strommasten hat der Koffer zwei Aufhängerhaken auf der Rückseite, durch welche Gurte eingefädelt werden können. Der Koffer ist für harte Reisen zwischen den Prüforten bestens geeignet.

Die A 1500 Professional schützende wasserdichte Fall ist die Antwort, wie es so robust wie die A 1565, aber ohne die integrierten Testleitungen, das Schloss und die Aufhängerhaken und mit mehr Raum für Zubehör. In jeder anderen Hinsicht ist identisch mit dem oben genannten Fall und bietet beispiellosen Schutz gegen die Elemente und raue Verwendung. Netzqualitätsanalyse A 1500 und A 1565 Professionelle wasserdichte Schutzhülle Netzqualitätsanalyse Extreme atmosphärische Bedingungen kann sogar auf dem Chaos Verwüstung anrichten robusteste Instrumente, insbesondere wenn sie einige Zeit nicht geschützt sind. Dennoch sind viele Tests und Messungen Situationen finden im Freien statt Umgebungen, wo es könnte Es gibt nur wenige geeignete Unterkünfte oder die gemessene Anwendung selbst ist dem Wetter ausgesetzt. Leistung Qualitätsanalyse oder genauer gesagt Langzeitaufzeichnung von Strom Parameter ist ein solches Beispiel, wie es wird über einen längeren Zeitraum durchgeführt von Zeit und oft in anspruchsvoller Umgebungen. Für solche Situationen und für unsere Netzqualitäts Analytoren haben wir das A entwickelt 1565 Unterwassergehäuse für den Außenbereich Anwendung und Aufnahmen (Pylonen, Schaltanlagen).



Strommast mit Outdoorcase und MI 2892 PowerMaste

TECHNISCHE DATEN

ALLGEMEIN

Abmessung (L x B x H)	420 x 325 x 250 mm
Nettogewicht	4.0 kg
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V or CAT III / 1000 V
Schutzklasse	IP 65
Temperaturbereich	-20 ... 55 °C
Koffermaterial	Polypropylene (PP)

ANWENDUNG

Das A1500 wasserdichte Outdoorcase ist zum Aufbewahren und Tragen von:

- PQA-Instrumenten
- A 1479 Weitbereichsnetzteil
- Allem optionalen Zubehör einschließlich Stromzangen



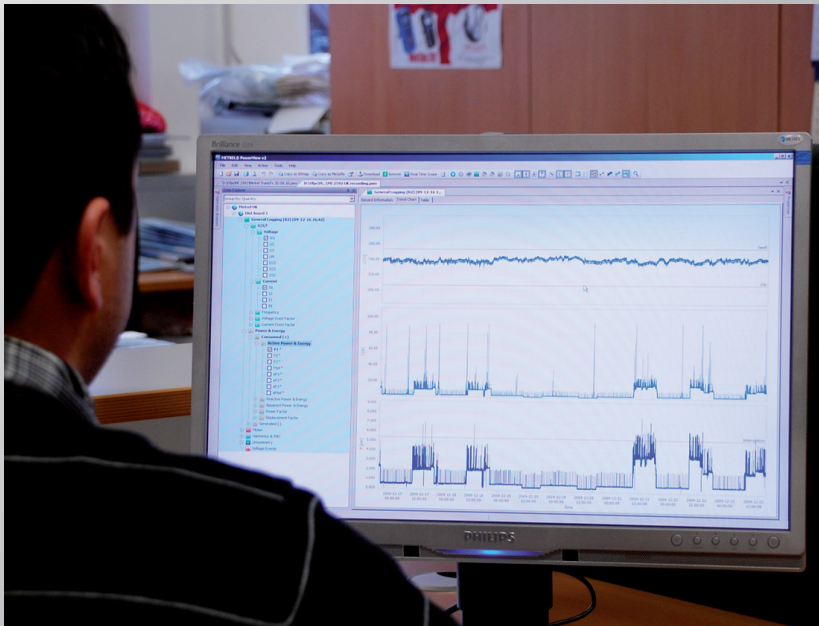
Das A 1500 wasserdichte Outdoorcase ist aus schlagfestem Kunststoff. Es hat ein automatisches Druckausgleichsventil, um ein einfaches Öffnen nach Höhen- oder Temperaturänderungen sicherzustellen. Es ist Robust, aber leicht und absolut wasserdicht und bietet einen erstklassigen Schutz der Power Quality Instrumente.

A 1565 Wasserdichtes Outdoorcase für Aufnahmen in Schaltanlagen oder an Strommasten :

- PQA-Instrument
- A 1479 Weitbereichsnetzteil
- A 1475 3G / Wi-Fi-Router
- A 1355 GPS-Empfänger
- A 1227 Flexible oder Eisenstromklemmen



Das A 1565 wasserdichtes Outdoorcase hat die Schutzart IP 65 für Außenanwendung von PQ-Instrumenten. Dieses tragbare verschließbare Gehäuse ist für den Gebrauch in Kombination mit PQA-Instrumenten in rauen Umgebungen, ein Weitbereichsnetzteil A 1479, 3G / WLAN-Router A 1475 und einem GPS-Empfänger A 1355 können zusätzlich darin verstaut werden. Das Gehäuse enthält Standard-Spannungsmesskabel für alle Spannungsverbindungen und Stromzangen, A 1227.



Die Software PowerView 3 ist eine leistungsstarke Plattform für Downloads und Analysen der aufgezeichneten Daten und für die Erstellung der Netzqualitätsprüfberichte. Die PC-Software weist zahlreiche nützliche Funktionen auf, die eine gründliche Bewertung der Netzqualititseigenschaften, den Datenvergleich und die Erstellung komplexer Prüfberichte ermöglichen. Sie kann zusammen mit den neuen Geräten zur Netzqualitätsanalyse von Metrel verwendet werden. Die Software PowerView 3 kann zudem mit Messgeräten, die die GPRS-Funktion aufweisen, als Fernsteuerung für diese Geräte verwendet werden.

WICHTIGE MERKMALE

- **Benutzerfreundlich:** Verschiedene Schnellwahltasten und anpassbare Nutzeroberfläche durch leichtes Verschieben, Feststellen und Vergrößern der Funktionsfenster.
- **Struktur:** Die Download-Daten werden in einer Baumstruktur ähnlich dem Windows Explorer gespeichert.
- **Drag-and-drop:** Die Download-Daten können leicht an verschiedenen Speicherplätzen und Unterplätzen geordnet werden.
- **Datenfilter:** Die Daten können nach Anzahl oder nach Phase gruppiert werden.
- **Ansichten:** Je nach gewählter Aufzeichnung sind verschiedene Ansichten möglich (Ansicht nach aufgezeichneten Daten, Tendenzansicht, Tabellenansicht, Oszilloskopansicht, Spannungsqualitätsansicht etc.).
- **EN 50160-Analyse** Automatische Spannungsqualitätsanalyse entsprechend spezifischer oder vordefinierter Daten nach Netzqualitätsnorm EN 50160 und schnelle Berichterstellung.

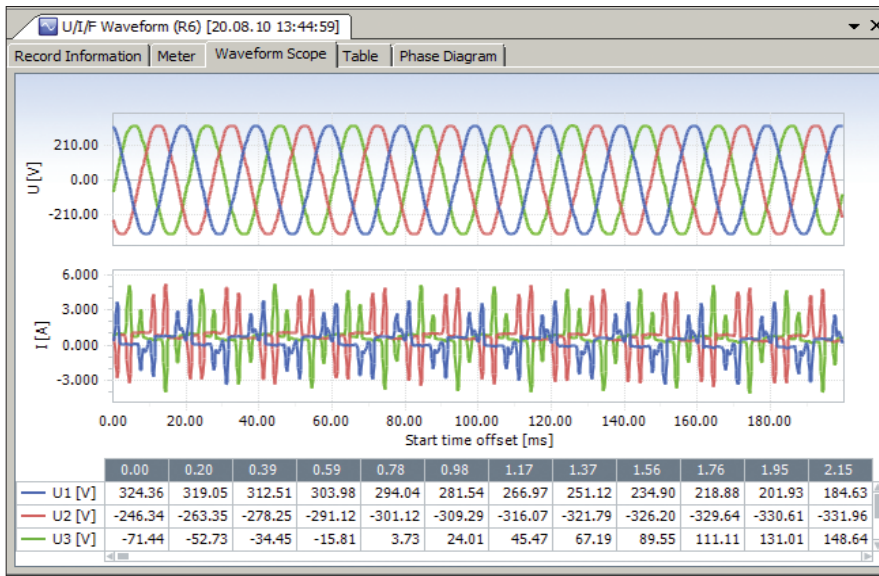
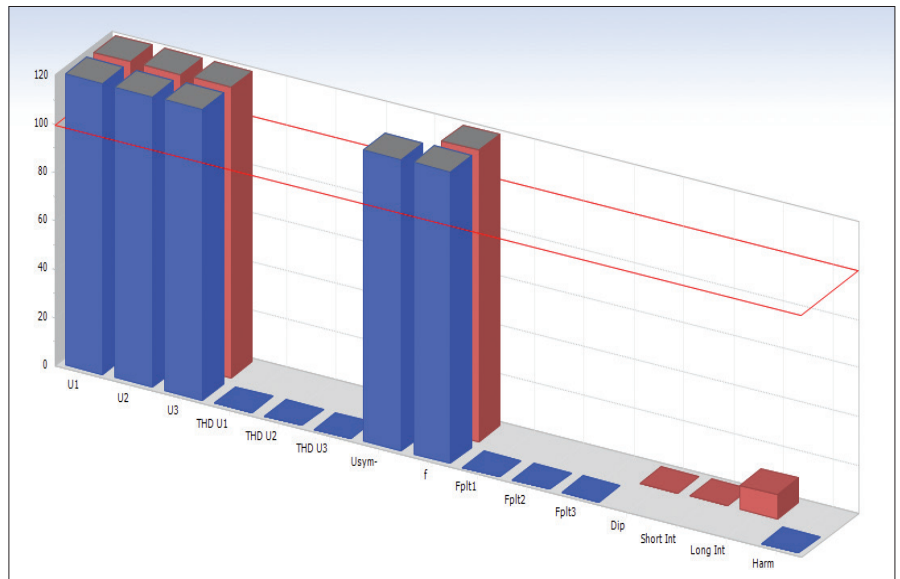
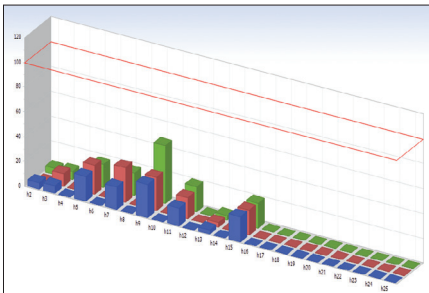
- **Diagrammzoom:** Die Diagrammansicht kann je nach gewähltem Messbereich heran- oder herausgezoomt werden.
- **Fernsteuerung:** Über WiFi / 3G modem Kommunikation ist eine Fernsteuerung des Messgeräts und eine Bearbeitung der Daten möglich.
- **GPS-Synchronisierung:** Gleichzeitige Messungen an verschiedenen Netzpunkten durch 2 oder mehr synchronisierte Messgeräte.
- **Echtzeitüberwachung:** Wenn das Messgerät mit dem PC verbunden ist, können Signale und Parameter mithilfe der Software PowerView 3 in Echtzeit überwacht werden, während das Gerät Messungen und Aufzeichnungen durchführt.
- **Export der Prüfergebnisse:** Die Prüfergebnisse können exportiert und somit für andere Programme genutzt werden (MS Excel, MS Word).

- **Berichte:** Automatische Erstellung von Prüfberichten mit den ausgewählten Ansichten mit Diagrammen als Anhang.
- **Software-Aktualisierung:** Die Software PowerView 3 prüft, ob neue Versionen der Anwendung verfügbar sind und lädt diese gegebenenfalls aus dem Internet herunter.

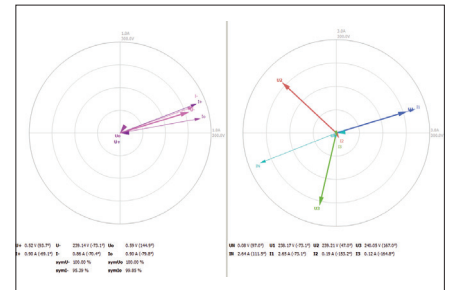
Die PC-Software PowerView 3 ist kompatibel mit:

- MI 2892 Power Master
- MI 2885 Master Q4
- MI 2883 Energy Master

Gesammelte Daten können nach eigenen Kriterien oder nach der Netzqualitätsnorm EN 50160 analysiert werden

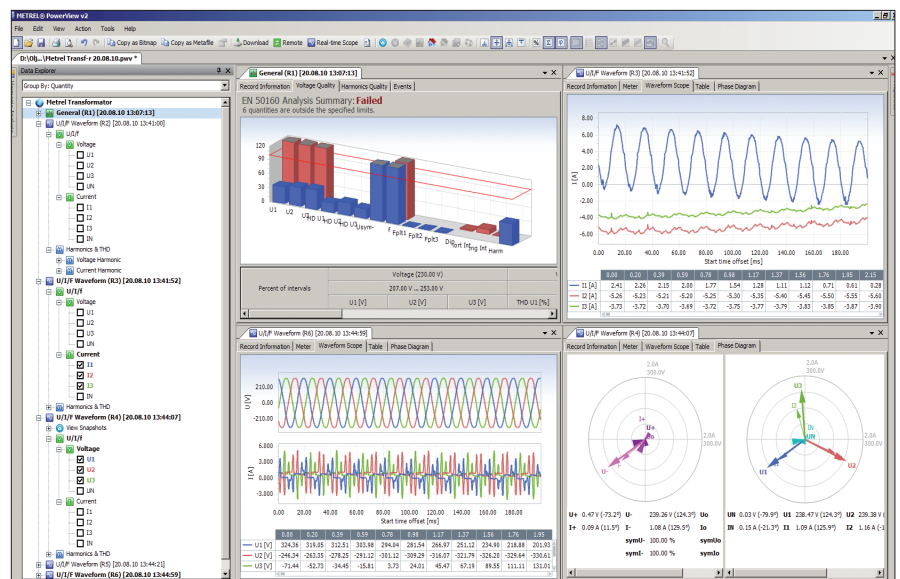


Die Ergebnisse können für eine leichtere Analyse sowohl in Tendenz- als auch in Tabellenform eingesehen werden














Die ausgewählten Daten können in verschiedenen Tabs geordnet und anschließend beurteilt werden

Symbol	Name	L1	L2	L3	LN	Total	Unit
U	Voltage	238.20	239.25	240.08	0.0931	---	V
I	Current	3.6726	5.2318	3.4217	2.6520	---	A
f	Frequency	50.010	---	---	---	---	Hz
THD U	Voltage THD	1.4001	1.8151	1.5778	22.031	%	
THD U	Voltage THD	3.3346	4.3418	3.7876	0.0167	---	V
THD I	Current THD	6.3930	60.240	61.282	5.8756	---	%
THD I	Current THD	0.1697	0.1193	0.0791	0.1553	---	A
P	Active Power	632.25	-43.60	25.395	---	614.04	W
Q	Reactive Power	-604.6	1,250.9	821.08	---	1,467.4	Var
S	Apparent Power	874.80	1,251.7	821.47	---	1,590.7	VA
U asym	Negative Sequence Voltage Ratio	---	---	---	---	100.00	%














Auswahlguide für PQA-Zubehörteile

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 2892	MI 2885	MI 2883
	A 1501	Flexible Einphasen Stromzange 3000/300/30 A / 1V	Flexible Einphasen Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen (25 cm Schleife). Erfordert keine externe Stromversorgung, wird vom Messgerät versorgt.	•	•	•
	A 1502	Flexible Einphasen Stromzange 3000/300/30 A / 1V	Flexible Einphasen Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen (48 cm Schleife). Erfordert keine externe Stromversorgung, wird vom Messgerät versorgt.	•	•	•
	A 1503	Flexible Mini-Stromzange 6000/600/60 A / 1V	Flexible Einphasen Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen (90 cm Schleife). Erfordert keine externe Stromversorgung, wird vom Messgerät versorgt.	•	•	•
	A 1391	Stromzange 40/300 A / 1V	AC + DC Stromzange 40/300 A / 1V mit einer Öffnungsweite von 25 mm für Leistungsmessungen. Benötigt die Anschlussleitung A 1039 Batteriebetrieb typisch 66 Stunden (Alkaline)	•	•	•
	A 1033	Stromzange 1000 A/1V	Extrem genaue Stromzange 1000 A / 1V mit einer Öffnungsweite von 52 mm und einem festen 1,5 m Kabel für Leistungsmessungen mit Netzqualitätsanalysegeräten von Metrel.	•	•	•
	A 1281	Stromzange 0,5/5/100/1000 A/1V	Stromzange mit vier Messbereichen für die Messung von Wechselströmen an Anlagen mit geringem oder mittlerem Stromverbrauch. Die Stromzange wird vom Messgerät automatisch erkannt. Keine externe Stromversorgung erforderlich, da die Zange vom Messgerät versorgt wird.	•	•	•
	A 1069	Miniaturstromzange 100 A / 1V	Mini-Stromzange 100 A / 1V mit einer Öffnungsweite von 15 mm für Leistungsmessungen. A 1039-Verbindungskabel erforderlich.	•	•	•
	A 1122	Miniaturstromzange 5 A / 1V	Mini-Stromzange 5 A / 1V mit einer Öffnungsweite von 15 mm für Leistungsmessungen. A 1039-Verbindungskabel erforderlich.	•	•	•
	A 1561	Anschlusskabel für Stromzange	Verbindungskabel für den Anschluss der Stromzangen A 1069 und A 1122 an Netzqualitäts-Analysegeräte von Metrel.	•	•	•
	A 1227	Flexible Einphasen-Stromzange 3000/300/30 A / 1V	Flexible Einphasen-Stromzange mit drei einstellbaren Messbereichen. Die Stromzange wird vom Messgerät automatisch erkannt. Keine externe Stromversorgung erforderlich, da die Zange vom Messgerät versorgt wird.	•	•	•
	A 1445	Flexible Einphasen-Stromzange 3000/300/30 A / 1V	Flexible Einphasen-Stromzange mit drei einstellbaren Messbereichen. Die Stromzange wird vom Messgerät automatisch erkannt. Keine externe Stromversorgung erforderlich, da die Zange vom Messgerät versorgt wird.	•	•	•
	A 1446	Flexible Einphasen-Stromzange 6000/600/60 A / 1V	Flexible Einphasen-Stromzange mit drei einstellbaren Messbereichen. Die Stromzange wird vom Messgerät automatisch erkannt. Keine externe Stromversorgung erforderlich, da die Zange vom Messgerät versorgt wird.	•	•	•












• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 2892	MI 2885	MI 2883
	A1257	Flexible Dreiphasen-Stromzange 3000/300/30 A / 1 V	Flexible Dreiphasen-Stromzange mit drei einstellbaren Messbereichen. Versorgung über Alkalibatterien oder Akkus.	•	•	•
	A 1287	Flexible Einphasen-Stromzange 3000/300/30 A / 1 V	Flexible Einphasen-Stromzange mit drei einstellbaren Messbereichen. Versorgung über Alkalibatterien oder Akkus.	•	•	•
	A 1037	Stromwandler 5 A/1 V	Dreiphasen-Transformator für Leistungsmessungen an Verteilungsmodulen mit einem Ausgangsnennstrom von 5 A.	•	•	•
	A 1354	Temperaturmessfühler	Der Temperaturfühler kann für die Überwachung und Aufzeichnung des Temperaturverlaufs bei Messobjekten verwendet werden, wie beispielsweise Kondensatoren, Motoren, Transformatoren usw.	•	•	•
	A 1479	Weitbereichsnetzteil	Weitbereichsnetzteil ($U_{\text{NENN}}: 85V \div 650 \text{ Vac} / 920 \text{ Vdc}$) Spannungsversorgung des Netzteils direkt von Spannungsmessanschlüssen. Zu verwenden wenn am Messort keine Standard-Steckdosen vorhanden sind.	•	•	•
	A 1355	GPS Empfänger	Die GPS Synchronizations Einheit stellt sicher, dass der Zeittakt des Metrel PowerQ4 Plus-Analyzer gemäß IEC 61000-4-30 synchronisiert ist. Diese Funktion ist notwendig um sicherzustellen, dass die Geräte nur dann die gleichen Aggregationsergebnisse erzeugen, wenn sie mit dem gleichen Signal verbunden sind.	•	•	
	A 1622	WiFi / 3G modem	Der Datentransfer über WiFi / 3G modem ermöglicht eine Bedienung des Messgeräts und die Verarbeitung der Daten. Falls das Messinstrument an einem entfernten oder schwer zugänglichen Standort platziert werden muss, ist das WiFi / 3G modem eine praktische Lösung für schnellen Zugriff auf das Instrument.	•	•	
	A 1198	Prüfspitze mit magnetischem Kontakt	Diese Prüfspitze mit magnetischem Kontakt bietet eine sichere Verbindung mit Metalloberflächen während der Messungen.	•	•	•
	A 1014	Prüfsonde, schwarz	Die Prüfspitze mit d 4 mm-Anschluss ist geeignet für die Messungen an Netzsteckdosen und wenn an Ausgängen keine Schukodosen vorliegen.	•	•	•
	A xxxx	Prüfsonde, grau	Die Prüfspitze mit d 4 mm-Anschluss ist geeignet für die Messungen an Netzsteckdosen und wenn an Ausgängen keine Schukodosen vorliegen.	•	•	•
	A 1015	Prüfsonde, blau	Die Prüfspitze mit d 4 mm-Anschluss ist geeignet für die Messungen an Netzsteckdosen und wenn an Ausgängen keine Schukodosen vorliegen.	•	•	•











• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 2892	MI 2885	MI 2883
	A 1016	Prüfspitze, rot	Die Prüfspitze mit d 4 mm-Anschluss ist geeignet für die Messungen an Netzsteckdosen und wenn an Ausgängen keine Schukodosen vorliegen.	•	•	•
	A 1062	Prüfsonde, grün	Die Prüfspitze mit d 4 mm-Anschluss ist geeignet für die Messungen an Netzsteckdosen und wenn an Ausgängen keine Schukodosen vorliegen.	•	•	•
	A 1013	Krokodilklemme, schwarz	Die Krokodilklemme sorgt für einen sicheren und permanenten Kontakt während der Messung an Sammelschienen, Befestigungsschrauben etc.	•	•	•
	83007978	Krokodilklemme, grau	Die Krokodilklemme sorgt für einen sicheren und permanenten Kontakt während der Messung an Sammelschienen, Befestigungsschrauben etc.	•	•	•
	A 1310	Krokodilklemme, blau	Die Krokodilklemme sorgt für einen sicheren und permanenten Kontakt während der Messung an Sammelschienen, Befestigungsschrauben etc.	•	•	•
	A 1064	Krokodilklemme, rot	Die Krokodilklemme sorgt für einen sicheren und permanenten Kontakt während der Messung an Sammelschienen, Befestigungsschrauben etc.	•	•	•
	A 1309	Krokodilklemme, grün	Die Krokodilklemme sorgt für einen sicheren und permanenten Kontakt während der Messung an Sammelschienen, Befestigungsschrauben etc.	•	•	•
	S 2014	Sicherungsadapter, 3 Stck.	Sicherungsadapter schützen das Messgerät und den Benutzer gegen Stromschlag und Überladung.	•	•	•
	S 2015	Sicherheitsblenden, 4 Stck.	Flache Sicherheitszangen garantieren einen festen Kontakt beim Anschluss der Prüflösungen an Sammelschienen und andere größere, flache Oberflächen.	•	•	•
	A 1458	MicroSD Kartenleser	Zur Datenübertragung zwischen ihrem Messgerät und dem PC.	•	•	•
	S 2072	USB Speicher-Adapter (für Backup-Daten)	Der USB-Adapter ermöglicht das Speichern von Backup-Daten auf ein externes USB Speichermedium.	•	•	•

• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 2892	MI 2885	MI 2883
	S 2086	4 x Mini Stromzangen A 1069, 100 A / 1 V	Mini-Stromzange 100 A / 1 V mit 15 mm Backenöffnung für Leistungsmessungen usw., inklusive A 1561 Anschlusskabel.	•	•	
	S 2089	3 x Mini Stromzangen A 1069, 100 A / 1 V	Mini-Stromzange 100 A / 1 V mit 15 mm Backenöffnung für Leistungsmessungen usw., inklusive A 1561 Anschlusskabel.			•
	S 2087	1 x Mini Stromzangen A 1069, 100 A / 1 V	Mini-Stromzange 100 A / 1 V mit 15 mm Backenöffnung für Leistungsmessungen usw., inklusive A 1561 Anschlusskabel.	•	•	•
	S 2082	3 x Mini Stromzangenclamp A 1122, 5 A / 1 V	Mini-Stromzange 5 A / 1 V mit 15 mm Backenöffnung für Leistungsmessungen usw., inklusive A 1561 Anschlusskabel.			•
	S 2083	4 x Mini Stromzangen A 1122, 5 A / 1 V	Mini-Stromzange 5 A / 1 V mit 15 mm Backenöffnung für Leistungsmessungen usw., inklusive A 1561 Anschlusskabel.	•	•	
	S 2088	1 x Mini Stromzangen A 1122, 5 A / 1 V	Mini-Stromzange 5 A / 1 V mit 15 mm Backenöffnung für Leistungsmessungen usw., inklusive A 1561 Anschlusskabel.	•	•	•
	S 2094	4 Stück A 1501, 1-phasige flexible Stromzange 3000/300/30 A / 1 V	4er Set - einphasige flexible Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen. Die Stromzange wird automatisch vom Gerät erkannt. Die Klemme benötigt keine externe Stromversorgung, da sie vom Messgerät gespeist wird.	•	•	
	S 2095	3 Stück A 1501, 1-phasige flexible Stromzange 3000/300/30 A / 1 V	3er Set - einphasige flexible Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen. Die Stromzange wird automatisch vom Gerät erkannt. Die Klemme benötigt keine externe Stromversorgung, da sie vom Messgerät gespeist wird.			•
	S 2096	4 Stück A 1502, 1-phasige flexible Stromzange 3000/300/30 A / 1 V	4er Set - einphasige flexible Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen. Die Stromzange wird automatisch vom Gerät erkannt. Die Klemme benötigt keine externe Stromversorgung, da sie vom Messgerät gespeist wird.	•	•	
	S 2097	3 Stück A 1502, 1-phasige flexible Stromzange 3000/300/30 A / 1 V	3er Set - einphasige flexible Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen. Die Stromzange wird automatisch vom Gerät erkannt. Die Klemme benötigt keine externe Stromversorgung, da sie vom Messgerät gespeist wird.	•	•	
	S 2098	4 Stück A 1503, 1-phasige flexible Stromzange 6000/600/60 A / 1 V	4er Set - einphasige flexible Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen. Die Stromzange wird automatisch vom Gerät erkannt. Die Klemme benötigt keine externe Stromversorgung, da sie vom Messgerät gespeist wird.	•	•	

• Option

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MI 2892	MI 2885	MI 2883
	S 2099	4 Stück A 1503, 1-phasige flexible Stromzange 6000/600/60 A / 1 V	3er Set - einphasige flexible Stromzange mit drei wählbaren Messbereichen. Die Stromzange wird automatisch vom Gerät erkannt. Die Klemme benötigt keine externe Stromversorgung, da sie vom Messgerät gespeist wird.			•
	A 1459	Messleitungs-Set führt für MI 2892 & MI 2885, 5 x 2 m	Hochwertige Messleitungen für den Einsatz bis CAT III / 1000 V.	•	•	
	A 1512	Messleitungs-Set führt für MI 2883, 4 x 2 m	Hochwertige Messleitungen für den Einsatz bis CAT III / 1000 V.			•
	A 1551	Kleine Tragetasche mit Metrel Logo	Kleine Tragetasche zum Transport und zur Lagerung vom Prüfgerät und dessen Zubehör.	•	•	•
	A 1552	Große Tragetasche mit Metrel Logo	Große Tragetasche zum Transport und zur Lagerung vom Prüfgerät und dessen Zubehör.	•	•	•
	A 1289	Gepolsterte Tragetasche	Diese große, gepolsterte Tragetasche eignet sich hervorragend für den Transport und die Lagerung des Messgeräts und seiner Zubehöreile.	•	•	•
	A 1500	Professioneller wassergeschützter Outdoor-Koffer	Professioneller wassergeschützter Koffer aus hochschlagfestem Kunststoff. Er hat ein automatisches Druckausgleichsventil um leichtes Öffnen nach Höhe- oder Temperaturänderungen zu gewährleisten. Robust, dennoch leicht und vollständig wassergeschützt. Dieser massive, schützende Koffer bietet erstklassigen Schutz von Netzanalysegeräten.	•	•	•
	A 1565	Wassergeschützter Outdoor-Koffer für den Auseneinsatz und Langzeitmessungen.	Wassergeschützter Koffer für den Auseneinsatz und Langzeitmessungen. Inkl. Klemmen (Hochspannungsmasten, Trafostationen) Wassergeschützt, IP 65, für den Auseneinsatz von Netzanalysegeräten. Dieser tragbare verriegelbare Koffer wird mit Netzanalysegeräten in Kombination mit Zubehör verwendet. Er ist so konzipiert, Zubehör wie z.B. Weitbereichsnetzteil A 1479, 3G / WiFi-Router A 1475 und GPSEmpfänger A 1355 zusätzlich mit aufzunehmen. Der Koffer umfasst ebenso Standard- Spannungsmessleitungen für alle Spannungsanschlüsse und 4 Stromzangen, A 1227.	•	•	•
	A 1577	Wassergeschützter Outdoor-Koffer mit Teleskopgriff und Softrollen	Professionelles Outdoorcase aus schlagfestem Kunststoff, mit automatischem Druckausgleichsventil, um ein leichtes Öffnen zu gewährleisten. Robust und dennoch leicht und absolut wasserdicht! Dieses Case bietet einen erstklassigen Schutz aller Power Quality Instrumente.	•	•	•
	A 1083	Netzteil mit 6 NiMH- Akkus, Typ AA	Akkuladegerät mit 6 Akkus, Typ AA.	•	•	•
	A 1160	Schnellladegerät für 8 AA-Akkus mit 6 NiMH- Akkus, Typ AA	Schnellladegerät für bis zu 8 AA-Akkus inklusive 6 NiMH-Akkus, Typ AA.	•	•	•
	A 1169	Schnellladegerät für AA-, C-, D- und 9-V-Blockbatterien	Schnellladegerät für bis zu 12 AA-, 6 C- oder 6 D-Akkus bzw. 4 9-V-Blocks.	•	•	•

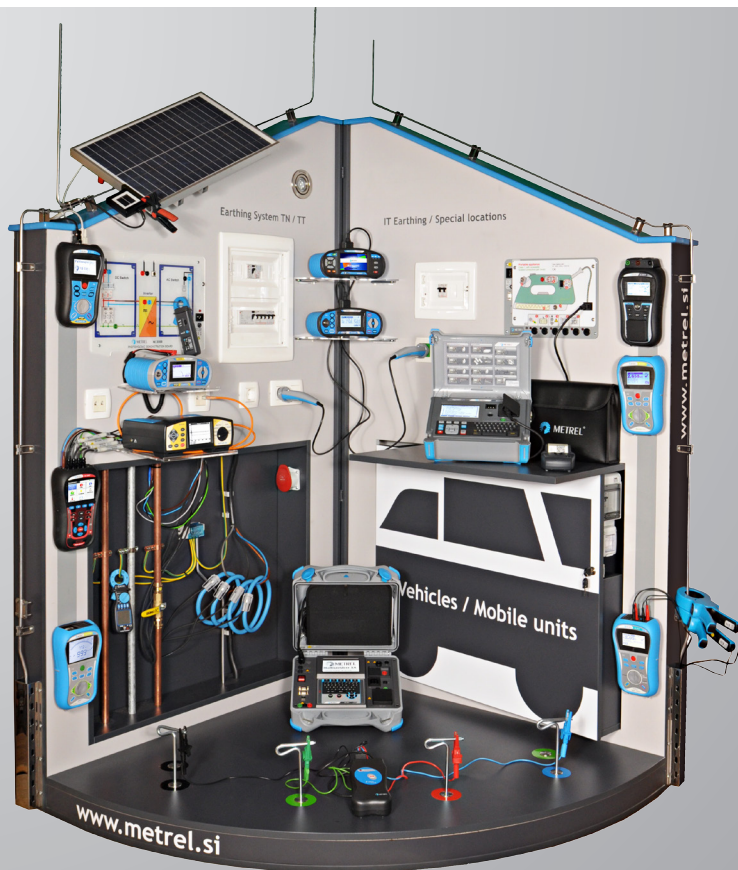
• Option

Inhalt

Anlagen für Labore und Schulen

Sicherheit von Elektroinstallationen	1.1 - 1.50
Isolation / Durchgang / Erdung in Hochspannungsinstallationen	2.1 - 2.36
Sicherheit für Geräte / Maschinen / Schalterboards	3.1 - 3.34
Netzqualitätsanalyse	4.1 - 4.22
ANLAGEN FÜR LABORE UND SCHULEN	5.1 - 5.12
Digitale Multimeter / Stromzangen / Spannungs- und Durchgangsmesser	6.1 - 6.28
Variable Transformatoren	7.1 - 7.05
DEMO-BOARDS	
MI 3399 Democorner	5.02
MI 3088 PV Demonstration Board	5.04
MA 2067 Demonstration Board	5.05
MI 3099 Demonstration Board	5.06
MI 2166 Demonstration Board	5.07
MI 3300 Portable Appliance Simulation Board	5.08
MI 3299 HV demo BOX	5.09
MI 2891 Power Simulator	5.10
POWER SUPPLIES / R-L-C DECADE	
Power Supplies	5.12
R-L-C Decade	5.12

Demo-Boards MI 3399 Democorner



Der MI 3399 Electrical Safety & Quality Application Trainer ist ein 3D-Simulator für reale Sicherheits- und Qualität-Situationen mit vielen einstellbaren Risiken und Fehlern. Das Modell ist als Stand-Alone Gerät, für Vorführungen, Schulungen und Ausbildungszwecke konzipiert. Der MI 3399 ist ideal für Training und Ausbildung von größeren Gruppen von Menschen als auch für unabhängige Trainings geeignet. Aufgrund verschiedener integrierter elektrischer Elemente, ermöglicht das MI 3399 die vollständige Prüfung und Fehlersuche bei der Analyse der Netzqualität sowie LV elektrischer Installationen, Beleuchtungssysteme, Erdungsanlagen, PV-Anlagen, Geräte, Anlagen, Maschinen oder Schaltanlagen durch moderne Methoden, Testverfahren und Messgeräte.

HAUPTMERKMALE:

- Isolationswiderstand;
- Durchgang von PE-Leitern;
- Leitungsimpedanz;
- Schleifenimpedanz;
- RCD-Prüfung (Berührungsspannung, Auslöseband, Auslösestrom, Autotest);
- IMD, ELM, RCM -Ableit und Isolationswächter Einstellung und Prüfung;
- Erdungswiderstand (4-Leiter, 3-Leiter, 2-Leiter, zwei Stromzangen);
- Spezifischer Erdungswiderstand;
- Blitzschutzschleifen und Streckenwiderstand;
- Überspannungsschutz Prüfung;
- Ableitstrom;
- Phasenfolge;
- Spannung;
- Frequenz
- AUTO SEQUENCE[®] Verfahren für TN, TT und TT Erdungssystem;
- Netzqualität.

Mehr als 65 verschiedene Messungen und Prüfmethoden, alle nach IEC 61557 und IEC 60364-6, können nachgewiesen werden. Die wichtigsten Elemente sind integriert: Verschiedenen Arten RCDs, Sicherungen, PE Ausgleichsschiene, 1-Phasen- und 3-Phasen-Steckdosen, verschiedene Erdungsanlagen (TT, TN, IT), Überspannungsschutz, IMD Isolationsüberwachung und vieles mehr.

ANWENDUNGEN:

- Trainings und Seminare für das Erwerben von theoretischem Wissen und zur Durchführung von praktischen Übungen;
- Für die Durchführung von Prüfungen wenn Fachkräfte den Kompetenzlevel verbessern;
- Ausbildung und praktische Schulung von Elektroinstallateuren über Sicherheitsverfahren, Messverfahren und Wissen;
- Demonstration, wie die verschiedenen Messinstrumente und Tester zu verwenden sind.

MODULE UND KURSE

- Trainer-Modul LV Elektrische Installation Sicherheits;
- Trainer-Modul TN / TT / IT-Erdungssysteme;
- Trainer-Modul Blitzschutz Trainer, Überspannungsschutz;
- Trainer-Modul Spezielle Anlagen und Standorte Sicherheit
- Trainer Modul Fahrzeuge und Mobilgeräte Sicherheit.

Zusätzlich sind noch verschiedene optionale Module verfügbar:

- Trainer-Modul Netz- und Spannungsqualität;
- Trainer Modul Geräte und Maschinen Sicherheit;
- Trainer Modul Photovoltaik Systeme

Alle Module werden durch Handbücher, Poster, Schaubilder, Präsentationen, Übungen, Katalog des Wissens und der Katalog der Prüfungen unterstützt. Zulassungs-Zertifikate werden ausgestellt wenn Module die erforderliche Länder Verordnung zu erfüllen.

Mehr als 30 verschiedene Fehler können simuliert werden, alle ermöglichen es dem Trainee Analyse und Fehlerbehebung zu üben.

STANDARDS

Funktionalität

- IEC 61557

Sicherheit

- IEC 60364-6

MI 3399 APPLICATION TRAINER MODUL SET

AD1 MI 3399 - INSTALLATIONS-LERNBOARD

Das Modul beinhaltet folgende Ausstattung:

- MI 3152 ST Eurotest XC - Multifunctional Installation Tester
- MI 3110 EurotestIM - Spezielle Installationstester
- MI 3242 MicroOhm 2A-Earth Bonding 4-wire
- MI 3121H 2,5 kV HV Isolations Analyser
- MI 3123 Smartec - Erdungsprüfgerät
- MI 2014 Cable Scanner - LAN Kabel Tester
- MD 9272 TRMS Ableitstrom-Messzange mit Leistungsfunktionen
- Stromzange A 1018 (niedriger Bereich, Ableitstromstrom)

- A 1019 Stromzange
- S 2009 Prüfleitungssatz, 2m, 4-Stück
- 25 Stück Leitfaden zum Prüfen und Überprüfen von Niederspannungsanlagen
- 25 Stück Leitfaden für Messungen an IT-Energieanlagen
- 25 Stück Schaubilder Überprüfung von Niederspannungs -Elektro-Installationen
- Poster Verifikation auf Niederspannungsanlagen
- Poster Medizinische Standorte



Picture of AD1 MI 3399



AD2 MI 3399 - PQA TRAINER FÜR NETZ- UND SPANNUNGSQUALITÄT

Das Modul beinhaltet folgende Ausstattung:

- MI 2892 Power Master - Analyse der Netzqualität
- 25 Stück Leitfaden für die moderne Netz-Qualitäts-Analyse Techniken
- 25 Stück Schaubilder Netzqualitäts-Analyse und Verfahren zur Problemlösung



Picture of AD2 MI 3399

AD3 MI 3399 - PAT GERÄTE & MASCHINEN SICHERHEITS TRAINER

Das Modul beinhaltet folgende Ausstattung:

- MI 3309 BT DeltaPAT
- A 1488 BT Etikettendrucker Able (mit Batterieladegerät und einer Rolle Etiketten)
- 25 Stück Leitfaden zur Überprüfung der elektrischen Sicherheit von Maschinen
- 25 Stück Leitfaden für Prüfung elektrischer Geräte
- 25 Stück Schaubilder Prüfung und Verifikation elektrotechnischer Anlagen
- 25 Stück Poster Prüfung tragbarer Geräte und elektrischer Einrichtungen



Picture of AD3 MI 3399

AD4 MI 3399 - TRAINER FÜR PV PHOTOVOLTAIC SYSTEME

Das Modul beinhaltet folgende Ausstattung:

- MI 3109 PS EurotestPV Pro Set
- 25 Stück Leitfaden für Messungen an PV Systemen



Picture of AD4 MI 3399

Demo-Boards

MI 3088 PV Demo-Board



Das Demo-Board MI 3088 simuliert typische Photovoltaiksysteme mit einem PV-Modul und einem DC/AC-Wechselrichter. Es stellt eine typische Anlage bestehend aus PV-String, DC-Schaltbox, DC/AC-Wechselrichter und einem Einphasenanschluss an das Stromnetz. Es wird vornehmlich von Vertriebspersonal zur Demonstration der Messmethoden und -abläufe an der DC-Seite und teilweise auch an der AC-Seite eines PV-Systems verwendet.

HAUPTMERKMALE

- Mit diesem Demo-Board können alle elektrischen Prüfungen gemäß EN 625446 demonstriert werden: Durchgang, Isolation, Leerlaufspannung U_{oc} , Kurzschlussstrom I_{sc} und Polarität.
- I/U-Kennlinien eines PV-Moduls/-Strings können simuliert werden.
- Simulation der Ausgabe des Einstrahlungs- und Temperatursensors.
- Simulation des DC/AC-Wechselrichters mit einem DC-Eingang und einem einphasigen Ausgang.

ANWENDUNGEN

- Präsentation der Prüfung eines PV-Systems;
- Demonstration der PV-Prüfungsgeräte durch Vertriebspersonal.

STANDARDS

- Funktionalität:**
- EN 62446
- Elektromagnetische Verträglichkeit:**
- EN 61326
- Sicherheit:**
- EN 61010-1

STANDARD AUSFÜHRUNG

- MI 3088**
- Demo-Board
 - Netzkabel
 - PS2-Adapter männlich/männlich
 - Prüflleitung, 1,5 m, schwarz
 - Prüflleitung, 1,5 m, rot
 - Benutzerhandbuch

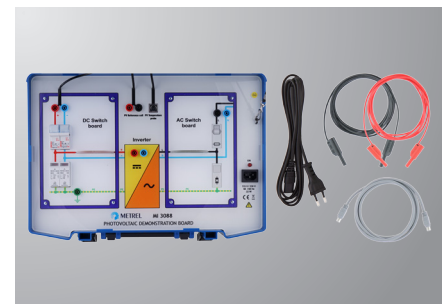


Abbildung MI 3088

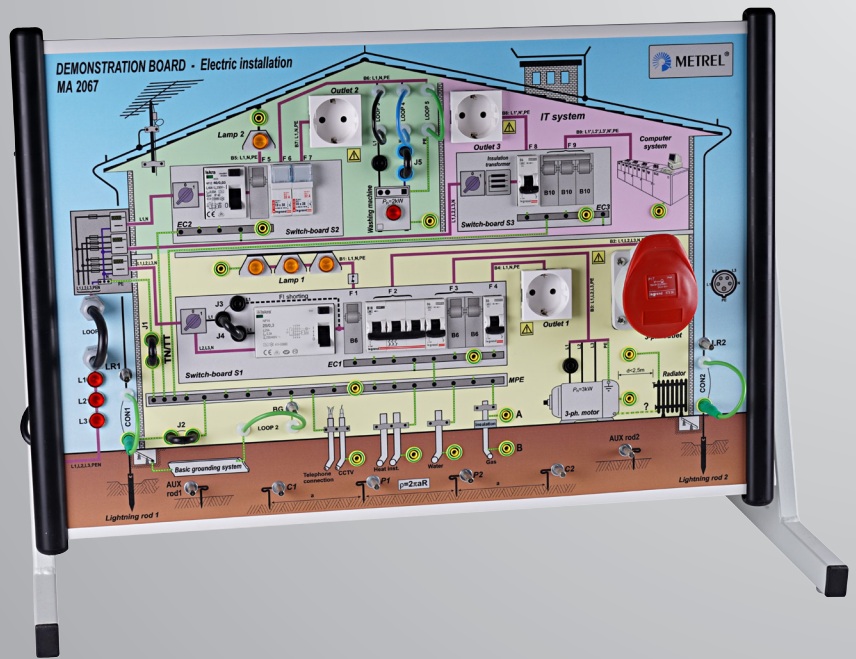
TECHNISCHE DATEN

Stromversorgung	115 V / 230 V, 50 Hz / 60 Hz
Überspannungskategorie	CAT II / 300 V
Abmessungen	450 x 330 x 110 mm
Gewicht	12,5 kg

Demo-Boards

MA 2067 Demo-Board

Das Demo-Board MA 2067 ist ein hervorragendes Tool zur Demonstration und Weiterbildung, mit dem reale Bedingungen in Niederspannungsanlagen simuliert werden können. Das Demo-Board besteht aus allen wichtigen Elementen elektrischer Anlagen wie RCDs verschiedenen Typs, Sicherungen, PE-Ausgleichsschiene, Einphasen- und Dreiphasenbuchsen, verschiedene Verbraucher elektrischer Energie und verschiedene Erdungssysteme (TT, TN, IT). Das MA 2067 Demo-Board bietet die Simulation verschiedener Fehlertypen in Elektroanlagen. Eine komplette Prüfung und Fehlersuche der Anlage ist mithilfe der geeigneten Messgeräte möglich.



HAUPTMERKMALE

- 65 verschiedene Messungen gemäß EN 61557 sind möglich (Isolationswiderstand, Durchgang von PE-Leitern, Erdungswiderstand, spezifischer Erdwiderstand, Leitungs- und Schleifenimpedanz, Phasendrehung, Ableitstrom, RCD-Prüfung, Spannung und Frequenz).
- 19 verschiedene Fehler können auf dem blockierbaren Verteiler ausgewählt werden.
- Verschiedene Typen von RCDs sind für die Messungen von Auslösezeiten, Auslösestrom und Kontaktspannung integriert worden.
- Simulation von TT-, TN- und IT-Erdungssystemen.
- Möglichkeit des Anschlusses an ein einphasiges oder dreiphasiges Versorgungssystem.
- Ein Lehrbuch über die Theorie mit Übungen für Schulen und Ausbildungszentren ist im Standardumfang inbegriffen.
- Prüfung der automatischen Polaritätsänderung.

ANWENDUNGEN

- Schulung von Studenten in elektrotechnischen Fachgebieten;
- Schulung und praktische Erfahrung mit Elektroherstellern über Messungen an Niederspannungsanlagen;
- Für Verkaufspersonal, zur Demonstration verschiedener Messgeräte.

STANDARDS

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- IEC/EN 61326

Sicherheit:

- IEC/EN 61010 -1;

STANDARDAUSFÜHRUNG

MA 2067 (MA 2067B*)

- Demo-Board
- Brücke, 4 Stck.
- Boardbasis für vertikale Verwendung
- Dreiphasen/Einphasen-Adapter
- Einphasen-Netzkabel
- Bedienungsanleitung
- Übungsbuch
- Kalibrierzertifikat

* RCD Type B

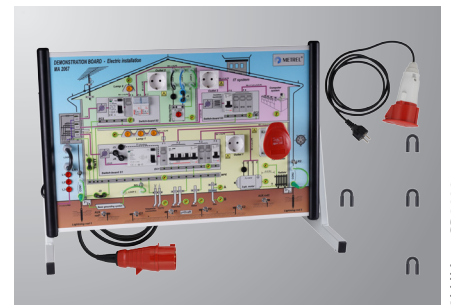


Abbildung CS 2099

TECHNISCHE DATEN

Stromversorgung	230 V / 400 V, 50 Hz
Abmessungen	680 x 450 mm (B x H)
Gewicht	12,5 kg

Demo-Boards

MI 3099 Demo-Board



Das Demonstrations-Board MI 3099 simuliert mit wichtigen Elementen auf der Schalttafel und am Schaltungs-Standort, typische elektrische Installationen, die in der Regel in einzelnen Häusern oder Wohnungen anzutreffen sind. Das Demonstrations-Board ist vorzugsweise vorgesehen für den Einsatz durch das Verkaufspersonal, wenn der Betrieb von Elektroinstallationstestgeräten gezeigt wird, vor allem die neuen Sicherheitstester für elektrische Installationen mit integriertem AUTOSEQUENCE Verfahren.

HAUPTMERKMALE:

- Das Board enthält reale Elemente der Elektroinstallation wie RCD, Netzschalter, automatische Sicherungen, Schalter, Lampen, 1-Phasen und 3-Phasen Netztest Ausgang, N und PE Sammelschienen.
- Alle standardisierten Prüfmethode können präsentiert werden.
- TN oder TT Systeme mit oder ohne RCD können simuliert werden.
- Möglichkeit der Verbindung zu einer einzelnen Phase oder zu einem 3-Phasen System.
- Verschiedene Autosequence Testverfahren werden zur Demonstration der Sicherheitsprüfung mit den neuen EurotestAT und EurotestXA unterstützt..
- Das Demostration Board ist für den bequemen Transport in einem starken robusten Gehäuse mit Handgriff untergebracht.

ANWENDUNGEN:

- Präsentation der vollständigen Prüfung von jeglicher elektrischer Installation;
- Demonstration der Funktion der Elektroinstallationstestausrüstung durch das Verkaufspersonal.

STANDARDS

Funktionalität

- EN 62446

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- IEC/EN 61326

Sicherheit

- EN 61010-1

STANDARD AUSFÜHRUNG:

MI 3099

- Demonstrations Board
- Brücke
- Spezial Prüfspitzen, 3 Stück
- Netzkabel
- Adapter von drei Phasen zu einer Phase
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat

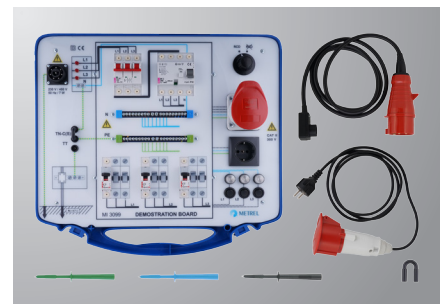


Abbildung MI 3099

TECHNISCHE DATEN

Stromversorgung	230 V / 400 V, 50 Hz
Überspannungskategorie	CAT II / 300 V
Abmessungen	480 x 387 x 136 mm
Gewicht	5 kg

Demo-Boards

MI 2166 Demo-Board

Das Demo-Board MI 2166 simuliert allgemeine elektrische Anlagen, die normalerweise in Einfamilienhäusern oder Wohnungen auftreten. Das Demo-Board wird vornehmlich von Verkaufspersonal verwendet, wenn sie den Betrieb von elektrischen Prüfgeräten vorführen wollen. Zahlreiche Prüfmethode, die mit verschiedenen Prüfgeräten möglich sind, können vorgestellt werden.



HAUPTMERKMALE

- Viele verschiedene Messungen gemäß EN 61557 sind möglich (Isolationswiderstand, Durchgang von PE-Leitern, Erdungswiderstand (Vierleitermethode und Zweizangenmethode), spezifischer Erdwiderstand, Leitungs- und Schleifenimpedanz, Phasendrehung, Laststrom, RCD-Prüfung, Kontaktspannung etc.).
- Reale Elemente elektrischer Anlagen befinden sich auf der Oberfläche wie z. B. RCD, EIN-/AUS-Schalter mit Leuchten, Spannungsausgang und Anschlussklemmen.
- Alle genormten Prüfmethode können dargestellt werden.
- 5 verschiedene Fehler können mithilfe der „Fehler“-Schalter voreingestellt werden.
- TN- oder TT-Systeme können simuliert werden.
- Das Demo-Board wird in einem robusten Koffer mit Griff für problemloses Tragen geliefert.

ANWENDUNGEN

- Präsentation aller Prüfungen von elektrischen Anlagen;
- Demonstration der Elektroprüfgeräte durch Verkaufspersonal.

STANDARDS

Elektromagnetische Verträglichkeit:

- IEC/EN 61326

Sicherheit:

- IEC/EN 61010-1

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 2166

- Demo-Board
- Brücke, 2 Stck.
- Netzkabel
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat

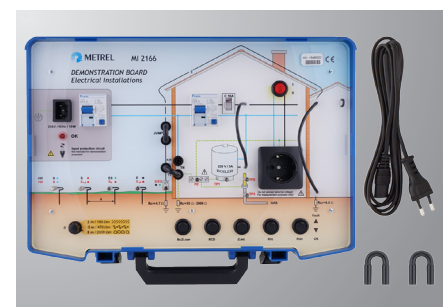


Abbildung MI 2166

TECHNISCHE DATEN

Stromversorgung	230 V, 50 Hz
Überspannungskategorie	CAT II / 300 V
Abmessungen	450 × 330 × 110 mm
Gewicht	3,56 kg

Demo-Boards

MI 3300 Simulationsboard für tragbare Geräte



Das Demoboard MI 3300 ist ein hervorragendes Gerät zur Schulung und Demonstration von Prüfungen tragbarer Geräte (PAT). Das MI 3300 simuliert eine große Bandbreite an ortsveränderlichen Geräten im Normalbetrieb oder auf Knopfdruck mit Fehlerbedingungen. Der robuste Koffer mit abnehmbarem Deckel ermöglicht einen leichten Transport des Geräts. Das Gerät kann eine unbegrenzte Anzahl verschiedener Anlagen simulieren und viele Fehlerbedingungen darstellen, was es zur idealen Einheit für Schulen, Weiterbildungen, Demonstrationsveranstaltungen, Seminare und PAT-Kurse macht.

HAUPTMERKMALE

- Eine praktisch unbegrenzte Anzahl an verschiedenen Anlagen (tragbare Geräte, Maschinen und Schaltanlagen) können durch die Nutzung verschiedener Prüftafeln simuliert werden (acht Tafeln werden standardmäßig mitgeliefert).
- Auf Anfrage kann das Demoboard einfach um weitere Tafeln erweitert werden.
- Normal- und Fehlerbedingungen können ein- und ausgeschaltet werden, wodurch Fehlerbedingungen zu Lernzwecken beurteilt werden können.
- Das Demoboard simuliert folgende Fehler: PE-Durchgangsfehler, Isolationswiderstandsfehler, Ableit- und Berührungsstromfehler, Polaritäts- und Funktionsfehler.

- Das Demoboard wurde in einen stabilen Koffer zur Aufbewahrung von Leitungen, Adaptern und Anleitungen eingebaut. Er verfügt über einen Griff und einen abnehmbaren Deckel.

ANWENDUNGEN

- Präsentation der kompletten Sicherheitsprüfung aller tragbaren Geräte, Maschinen und Schaltanlagen;
- Demonstration der tragbaren Geräte durch Verkaufspersonal.

STANDARDS

- Sicherheit:**
- EN 61010-1;

STANDARD AUSFÜHRUNG

MI 3300

- PAT-Demoboard
- 8 Demonstrations-Prüftafeln (Bügeleisen, Receiver, Gerätekabel, Verlängerungskabelrolle, Kaffeemaschine, Waschmaschine, Schaltanlage)
- Brücke
- Gerätekabel
- Netzkabel
- Netzkabel, Schutzklasse I
- Netzkabel, Schutzklasse II
- Prüfkabel für die Prüfung der Entladezeit
- Tragetasche für die Demonstrationstafeln
- Handbuch „Electrical Equipment Testing“ auf CD
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat

TECHNISCHE DATEN

Schutzart	I
Nennspannung	230 V
Auf Anfrage verfügbar	115 V
Stromverbrauch	max. 15 VA
Überspannungskategorie	CAT II / 300 V
Frequenzbereich	45 Hz ... 66 Hz
Verschmutzungsgrad	2
Abmessungen	345 x 160 x 335 mm
Gewicht	2,76 kg



Abbildung MI 3300

Demo-Boards

MI 3299 HV demo BOX

Die MI 3299 HV Demo BOX 10 kV wurde für Demonstrationszwecke von Isolierungsdiagnosen in Hochspannungsanwendungen entwickelt. Sie simuliert typische Isolationen aus der Industrie. Sie ist mit hochwertigen Widerständen für verschiedene Bereiche, Hochspannungskondensatoren und einer Entladevorrichtung ausgestattet, um einen Durchschlag in Gasumgebungen zu simulieren. Darüber hinaus können die Messungen des Polarisationsindex (PI), der dielektrischen Entladung (DD) und des dielektrischen Absorptionsverhältnisses (DAR) demonstriert werden. Dank all dieser Funktionen ist die Demobox für einfache Kalibrierungen von Isolationswiderstandsmessgeräte für DC-Hochspannungsanwendungen geeignet.



MESSFUNKTIONEN

- Widerstände für 10 kV mit einem sehr geringen Spannungskoeffizienten.
- Widerstandsleiste mit Widerständen für 200 k Ω , 500 M Ω , 200 G Ω und 2 T Ω .
- Hochspannungskondensatoren im Bereich 2,5 μ F und 5 nF.
- Eingebaute Funkenstrecke und Gasablassrohr.
- Demonstration von Isolierungsdurchschlag in Gasen möglich.
- Zwei Isoliermaterialmodelle (gute und schlechte Kabelqualität) ermöglichen die Demonstration authentischen Isolierverhaltens bei Gleichspannung.
- Die Demobox wird in einem robusten Koffer mit Griff für problemloses Tragen geliefert.

ANWENDUNGEN

- Demonstration von Isolierdiagnosemessungen bei DC-Prüfspannung;
- Demonstration der Funktion von Isolationsmessgeräten bei Hochspannungsanwendungen;
- Ausbildungszentren, Schulen, Labore;
- Einfache Kalibrierung von Isolationsprüfgeräten für DC-Hochspannungsanwendungen.

STANDARDAUSFÜHRUNG

MI 3299

- HV Demo BOX 10 kV
- Hochspannungs-Prüfleitungen, 2 Stck.
- Bedienungsanleitung
- Handbuch auf CD
- Kalibrierzertifikat

STANDARDS

Sicherheit

- EN 61010 -1

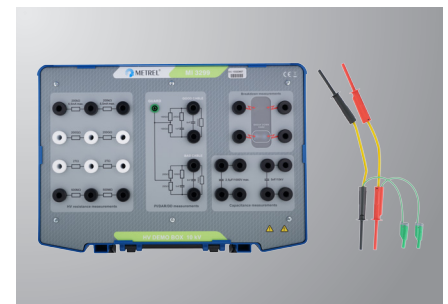


Abbildung MI 3299

TECHNISCHE DATEN

Abmessungen	440 x 320 x 110 mm
Gewicht	4 kg

Demo-Boards

MI 2891 Power Simulator



Der MI 2891 Power Simulator ist ein Mehrzweck-Drehstrom-Simulator zur Simulation typischer Situationen von Niederspannungs-Versorgungssystemen. Er ist ein ausgezeichnetes Gerät für Trainings, Demonstrationszwecke oder als elektrisches didaktisches Werkzeug. Der Simulator hat einige vorprogrammierte Szenarien, und auch einen manuellen Modus. Der Benutzer kann zwischen verschiedenen Last-Charakteristika, Stromstärken und Spannungspegel wählen. Zudem ist eine Simulation von verschiedenen Fehlerfällen möglich.

MESSFUNKTIONEN

- Spannung
- Strom
- Frequenz
- Harmonische (UI)
- Phasenwinkel (U, I)
- Flicker
- Phasenfolge (U, I)

HAUPTMERKMALE

- Einfacher und leistungsfähiger Signalgenerator mit verschiedenen Einstellungen,
- 4 Spannungskanäle mit weitem Simulationsbereich: bis zu 350 Veff,
- 4 Stromkanäle mit Stromzangen Simulation bis 2kA,
- Gleichzeitige Spannung und Strom (8 Kanäle) Simulation, 16-Bit-DA-Wandlung für genaue Signalerzeugung,
- Simulation von Spannungseinbrüchen, Spannungsüberhöhungen, Signalisierung, Transienten und Einschaltereignissen,
- Spannungs- und Stromharmonische Wellenform -Simulation.
- Unsymmetrische Spannung und Stromwellenform Simulation.
- Rechteck Flicker Simulation.
- Verschiedene Charakter Last / Charakter Typ Kombination Simulation.
- Perfekte Signalparameter Einstellungen.
- Speichern von aktuellen Systemeinstellungen bei Ausschalten.
- 4,3 Zoll TFT-Farbdisplay.

ANWENDUNGEN:

- Trainingsziele
- Demonstration der Funktion der Elektroinstallationstestausrüstung durch das Verkaufspersonal.
- Ausbildung von Studenten der elektrotechnischen Fachgebiete

STANDARDS

Sicherheit:

- EN 61010-1 2010

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- EN 61326-2-2 2013

TECHNISCHE DATEN

Grundspannung RMS Output			
Ausgangsspannung AC	Auflösung	Genauigkeit	
50 ... 300 V	10V	± 0,1 %	
Eventspannung RMS Output			
Ausgangsspannung AC	Auflösung	Genauigkeit	
0 ... 350 V	10V	± 0,1 %	
Grundstrom RMS			
Bereich	Ausgangsspannung	Gesamtgenauigkeit des Stroms	
A 1033 (100 A ... 2000 A)	100 mV ... 1 V	±0,1 %	
Einschaltstrom RMS Output			
Einschaltstrom	Genauigkeit	Scheitelfaktor	
Bereich 1 2.0 mVRMS ... 200.0 mVRMS	± 0.5 % · URMS	1,5	
Bereich 2 20.0 mVRMS ... 2,0000 Vrms	± 0.5 % · URMS	1,5	
Frequenz			
Output Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
45 Hz ... 70 Hz	1 Hz	± 10 mHz	
Flicker			
Flickertyp	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit*
Pst	0,5 ... 5,0	0,1	± 1 %
Spannungsoberwellen			
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	
U _{hN} 1 % ... 100 % des Grundspannungs-Output	1%	± 5 % der U _{hN}	
U _{hN} :	erzeugte Harmonischepannung		
N:	harmonische Komponente 2. ... 50.		
Stromoberschwingungen und THD			
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	
I _{hN} 1 % ... 100 % des Grundstrom Output	1%	± 5 % des I _{hN}	
I _{hN} :	gemessener Strom der Harmonischen		
N:	harmonische Komponente 2. ... 50.		
Unsymmetrie			
	Bereich Unsymmetrie	Auflösung	Genauigkeit
u-	0,5 % ... 5,0 %	0,1 %	± 0,15 %
u0			
i-	0,0 % ... 20 %	0,1 %	± 1 %
i0			
Überabweichung und Unterabweichung			
	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Über	0 ... 50 % UNom	0,001 %	± 0,15 %
Unter	0 ... 90 % UNom	0,001 %	± 0,15 %
Ereignisdauer, Zeitstempel der Aufzeichnung und Unsicherheit			
	Messbereich	Auflösung	Fehler
Ereignisdauer	10 ms ... 7 Tage	1 ms	±1 cycle
Aufnahme und Ereignis-Zeitstempel	N/A	1 ms	±1 cycle
Allgemein			
Messkategorie:	CAT IV / 300 V		
Abmessungen	23 cm x 14cm x 8 cm		
Gewicht (mit Batteriezellen):	1,34 kg		
Display	4,3 Zoll große, farbige TFT-Flüssigkristallanzeige (LCD) mit Hintergrundbeleuchtung, 480 x 272 Pixel.		
Batterien	6 x 1,2 V NiMH-Akkus, Typ HR 6 (AA)		
Betriebstemperaturbereich:	-20 °C +40 °C		

STANDARD AUSFÜHRUNG:

MI 2891

- MI 2891 Power Simulator
- Spannungsmessleitung (braun, schwarz, grau, grün, blau), 5 Stück
- Strom Messleitungen, 4-Stück

- Aufkleber für Farbkennzeichnung
- Stromversorgungsadapter
- 1.2 V NiMH-Akku, 6 Stück
- Gepolsterte Tragetasche
- USB Kabel
- Bedienungsanleitung



Abbildung MI 2891



MA 4804, MA 4852 AND MA 4853

MA 4804, MA 4852 und MA 4853 sind Netzteile mit entsprechendem eingebautem Stelltransformator, die ein kontinuierliches Einstellen der Spannung innerhalb der Grenzen erlauben.

Die Transformatoren haben getrennte Primär- und Sekundärwicklungen und dadurch eine galvanische Trennung des Netzkreises vom Ausgangskreis. Das ist eine häufige Forderung bei der Versorgung bestimmter elektrischer Geräte.

Die Netzteile sind mit Volt- und Amperemeter ausgestattet, wodurch man eine dauernde Kontrolle über die Ausgangsspannung und über den Ausgangsstrom erhält. Sie werden durch einen Sicherungsautomaten gegen Überlast geschützt, der die Sekundärkreise abtrennt, wenn ein Kurzschluss am Ausgang auftritt.

Anwendungsfelder

Die Netzteile MA 4804, MA 4852 und MA 4853 werden in der Elektronikindustrie (Elektro- und Kontrolllabors), in Kundendienstwerkstätten, in der technischen Ausbildung usw., eingesetzt, kurz gesagt, überall dort, wo eine einstellbare Versorgungsspannung benötigt wird, oder wo die Stromquelle aus technischen oder Sicherheitsgründen vom Netz galvanisch getrennt sein muss. Die Prüfspannung von 4 kVrms zwischen Ein- und Ausgang ermöglicht die Verwendung der Geräte in der Umgebung CAT III, 300 V.

Technische Daten

Teile-Nr.	HSM 230	HSM 260	HSM 260
Netzteil	230 V	230 V	230 V
Ausgangsspannung:	0 V ... 260 V		
AC		0 V ... 33 V	0 V ... 33 V
DC		0 V ... 46 V	0 V ... 46 V
Höchstzulässiger permanenter Strom:	3,1 A	6 A	6 A

* Der maximale Strombereich hängt vom Modelltyp ab

MA 2405, MA 2705 AND MA 2115

Die Kapazitätsdekade **MA 2405** ist für alle Anwendungsbereiche ausgelegt, in denen eine Kapazitätsänderung/-auswahl von Hand gewünscht ist. Sie ist ein vollkommen passives, elektrisches Gerät in einem Metallgehäuse und verfügt über einen internen Wächter. Sie besteht aus 3 Dekaden zur Auswahl der Kapazität im Bereich von 100 pF bis 100 nF. Der Einstellwert ist an den Wählknöpfen direkt ablesbar. Der Kondensator der Dekade MA 2405 verwendet hochwertige Polypropylen-Kondensatoren mit einer Genauigkeit von 5 %. Der sehr gute DC-Isolationswiderstand der Kondensatoren ermöglicht einen Einsatz auch in DC-Stromkreisen. Die Isoliermaterialien bieten darüber hinaus einen geringen Verlustfaktor bei Frequenzen von 500 kHz und darüber.

Die Induktivitätsdekade **MA 2705** ist für alle Anwendungsbereiche ausgelegt, in denen eine Induktivitätsänderung/-auswahl von Hand gewünscht ist. Sie ist ein vollkommen passives, elektrisches Gerät in einem Metallgehäuse. Sie besteht aus drei auswählbaren Dekaden mit einem Induktivitätsbereich vom 0 mH bis 999 mH. Der Einstellwert ist an den Wählknöpfen direkt ablesbar. Die MA 2705 Induktivitätsdekade verwendet Ferritdrosseln und erzielt eine Genauigkeit von 5 % bei 50% des Nennstroms.

Die Widerstandsdekaden **MA 2115** und **MA 2115 S** sind für alle Anwendungsbereiche ausgelegt, in denen eine Widerstandsänderung/-auswahl von Hand gewünscht ist. Sie ist ein vollkommen passives, elektrisches Gerät in einem Metallgehäuse. Jede besteht aus sieben Dekaden mit einem eigenen Drehschalter mit einem Bereichsmultiplikator von 0 bis 9 und ∞. Die Sicherheitsanschlüsse (4 mm) werden an jede Widerstandskette, die individuell zugänglich ist, angeschlossen. Es ist außerdem möglich, die Widerstandskette in zwei oder mehr unabhängige, isolierte Gruppen aufzuteilen, indem der Drehschalter auf die Position ∞ geschaltet wird.

Inhalt

Digitale Multimeter / Stromzangen / Spannungs- und Durchgangsprüfer

Sicherheit von Elektroinstallationen	1.1 - 1.50
Isolation / Durchgang / Erdung in Hochspannungsinstallationen	2.1 - 2.36
Sicherheit für Geräte / Maschinen / Schalterboards	3.1 - 3.44
Netzqualitätsanalyse	4.1 - 4.22
Anlagen für Labore und Schulen	5.1 - 5.12
DIGITALE MULTIMETER / STROMZANGEN / SPANNUNGS- UND DURCHGANGSMESSER	6.1 - 6.28
Variable Transformatoren	7.1 - 7.05

NÜTZLICHE TIPPS

Digitale Multimeter / Messzangen / Spannungs- und Durchgangsprüfer	6.02
--	------

DIGITALE MULTIMETER

Auswahlguide für digitale Multimeter	6.03
MD 9070 Digital Multimeter für Isolations- / Durchgangsprüfung	6.06
MD 9060 TRMS, LCD-Anzeige bis 500.000, 100kHz	6.07
MD 9040 TRMS Digitales Industriemultimeter	6.08
MD 9035 Multimeter für Fahrzeugsignale in der Automobilindustrie	6.09
MD 9016 Service-Multimeter für elektrische Felder	6.10
MD 9010 Digitales Allzweck-Multimeter mit Autocheck-Funktion	6.11

MESSZANGEN

Auswahlguide für Messzangen	6.12
MD 9272 TRMS-Ableitstrom-Messzange mit Leistungsfunktionen	6.14
MD 9240 TRMS-Leistungsmesszange	6.15
MD 9231 Digitales Industrie TRMS AC/DC Stromzangen-Messgerät	6.16
MD 9226 Digitales TRMS AC/DC Stromzangen-Multimeter	6.17
MD 9225 Komplette TRMS-Industriemesszange AC/DC	6.18
MD 9222 Digitales TRMS AC/DC Stromzangen-Messgerät	6.19
MD 9221 Digitales TRMS AC/DC Stromzangen-Messgerät	6.20

SPANNUNGS- UND DURCHGANGSPRÜFER

Auswahlguide für Spannungs- und Durchgangsprüfer	6.22
MD 1160 LCD-Spannungs-/Durchgangsprüfer	6.23
MD 1060 LED-Spannungs-/Durchgangsprüfer	6.24

BERÜHRUNGSLOSE SPANNUNGSPRÜFER

Auswahlguide für Berührungsloser Spannungstester	6.25
MD 116 Berührungsloser Spannungstester	6.26
MD 106 Berührungsloser Spannungstester	6.27

AUSWAHLGUIDE FÜR DMM-ZUBEHÖRTEILE

6.28

Nützliche Tipps

Digitale Multimeter / Messzangen / Spannungs- und Durchgangsprüfer

Erfahren Sie mehr über DMMs und Stromzangen.

Digitale Handmultimeter (DMM) gehören zu den am weitest verbreiteten Messgeräten für die Prüfung von elektrischen Anlagen für Service-, Reparatur- und Installationsarbeiten.

Ein DMM ist ein digitales Messgerät für verschiedene Messungen. Es kann viele verschiedene Eigenschaften haben, die Hauptmessgrößen sind jedoch Spannung, Widerstand und Stromstärke. DMMs werden zur Fehlersuche bei Problemen mit elektrischen Anlagen in vielen Industrie- und Haushaltsanwendungen benutzt. Einsatzbereiche sind Batterie-, Motor-, Haushaltsgeräte-, Stromversorgungs- und Verkabelungsprüfungen.

Digitale Multimeter von Metrel sind für Prüfungen unter widrigen Bedingungen ideal geeignet und so robust, dass sie auch in eine Werkzeugkiste geworfen werden können.

Schauen Sie beim Kauf einer Stromzangen nicht nur auf die Spezifikationen, sondern achten Sie auch auf Zusatzfunktionen und andere Eigenschaften, denn der Gesamtwert wird auch durch das Design bestimmt:

- Wählen Sie eine Stromzangen, die genaue und wiederholbare Ergebnisse liefert.
- Wählen Sie für präzise Messungen eine Stromzangen mit TRMS-Ablesewert (Effektivwert). Anderenfalls können Störgeräusche anderer Geräte wie Frequenzantriebe oder Kompakt-Leuchtstofflampen zu weniger genauen Messungen führen.
- Achten Sie darauf, dass die Stromzangen für Ihre Messumgebungen geeignet und robust genug sind, weiterhin zuverlässige Ergebnisse zu liefern, selbst wenn sie von der Leiter fallen oder in eine Werkzeugkiste geworfen werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Anzeige der Stromzangen große, leicht lesbare Zeichen aufweist.

RMS-Wert (Effektivwert)

Wenn eine Wechselstromquelle an einen Stromkreis angeschlossen wird, erzeugt dies Hitze. Der RMS-Wert (root mean square) ist der Äquivalenzwert für eine Gleichstromquelle, der dieselbe Menge an Hitze wie die verwendete Wechselstromquelle produziert.

TRMS-Wert (Tatsächlicher Effektivwert)

Der TRMS-Wert (true root mean square) ist eine spezifische Methode, den RMS-Wert eines Signals zu messen. Bei induktiven und kapazitiven Systemen werden die Sinuswellen der Netzversorgung verzerrt. Diese Methode hingegen bietet den genauesten RMS-Wert ohne die Wellenform zu berücksichtigen.

Auflösung

Die Auflösung ist die kleinstmögliche Änderung eines Signals, die auch zu einer Änderung des Anzeigewerts auf dem Messgerät führen würde. Wenn ein DMM zum Beispiel eine Auflösung von 1 mV auf dem 4 V-Bereich aufweist, ist es möglich, eine Änderung von 1 mV (1/1000 eines Volts) auf der Anzeige zu sehen.

Genauigkeit

Die Genauigkeit ist ein Wert, der angibt, wie genau ein Messgerät einen bestimmten Wert kann. Dies wird üblicherweise als Prozentsatz angegeben (z.B. 5 V \pm 5 %). Eine Genauigkeit von einem Prozent der Anzeige bedeutet, dass für den angezeigten Wert von 100 Volt der eigentliche Spannungswert zwischen 99 und 101 Volt liegen kann.

Displaystellen

Die Anzahl der Unterteilungen eines Messbereichs. Dieser Wert wird zur Bewertung der Auflösung eines Messgeräts genutzt.

Messgrundlagen

Gleich-/Wechselstromspannung (DC/AC)
Die Messung der Spannung ist eine der häufigsten Messungen eines Digitalmultimeters. Ein typischer Wert für eine DC-Spannungsquelle sind Batterien/Akkus, wohingegen AC-Spannungen meistens aus einem Generator stammen. Wandsteckdosen weisen meist AC-Spannungen auf.

Die Prüfung der Versorgungsspannung ist meist der erste Schritt bei der Fehlersuche in einem Stromkreis. Wenn keine Spannung anliegt, oder diese zu hoch oder zu gering ist, muss das Spannungsproblem behoben werden, bevor weitere Messungen durchgeführt werden. Wechselstromspannungen sind aufgrund der Frequenz eines Signals nur begrenzt möglich. Die meisten Digitalmultimeter können AC-

Spannungen mit Frequenzen von 50 Hz bis 500 Hz messen, die Bandbreite einiger DMMs für AC-Messungen kann auch bis zu mehreren Hundert Kilohertz betragen. Diese Messgeräte zeigen höhere Werte an, denn sie sind in der Lage das komplexe AC-Signal besser zu beurteilen. In den Genauigkeitsspezifikationen für die AC-Spannungs- und AC-Stromstärkenmessung sollte neben der Genauigkeit des Messbereichs auch der Frequenzbereich angegeben werden.

Die Frequenz wird in Hertz (Hz) gemessen, der Zahl der Wiederholungen einer Wellenform pro Sekunde. Das Halten der korrekten Frequenz ist für Geräte, die mit Wechselstrom und -spannung betrieben werden, sehr wichtig.

Scheitelfaktor

Der Scheitelfaktor beschreibt den Spitzenwert des RMS-Werts einer elektrischen Größe (AC-Spannung und AC-Strom). Hohe Scheitelfaktoren führen zur Verzerrung der Blindleistung und der Harmonischen im Versorgungsnetz und sind zu vermeiden.

Widerstand

Die Widerstandswerte können stark voneinander abweichen und einige Milliohm ($m\Omega$) bei Kontaktwiderständen bis hin zu Milliarden Ohm bei Isolatoren betragen. Die meisten DMMs messen von 0,1 Ω bis 300 M Ω . Auf den Anzeigen von Metrel-DMMs wird ein unendlich großer Widerstand (offener Stromkreis) mit „OL“ dargestellt und bedeutet, dass der Widerstand größer ist, als das Messgerät messen kann. Widerstandsmessungen müssen durchgeführt werden, wenn das Gerät ausgeschaltet ist, da das Messgerät oder der Stromkreis sonst beschädigt werden können.

Durchgang

Die Durchgangsmessung ist ein schneller Widerstandstest und gibt an, ob ein Stromkreis geschlossen ist oder nicht. Ein DMM mit einem Durchgangston ist ein gutes Mittel, Durchgangsprüfungen schnell und leicht durchzuführen. Das DMM piept, wenn ein guter Durchgang oder ein guter Pfad vorliegt und der Strom fließt. Wenn kein Durchgang vorliegt, piept das DMM nicht.

Diodentest

Dieser Modus misst den Ist-Spannungsabfall an einem Übergang und zeigt ihn an. Ein Siliziumübergang sollte einen Spannungsabfall bis höchstens 0,7 V bei Vorwärtsrichtung und offener Stromkreis bei Rückwärtsrichtung aufweisen. Wenn der rote Leiter (+) an die Anode und der schwarze (-) an die Kathode angeschlossen wird, sollte die Diode Strom leiten und das Messgerät einen Wert anzeigen (meist die Spannung über der Diode in mV, 1000 mV = 1V). Nach Vertauschen der Fließrichtung sollte die Diode keinen Strom leiten, also müsste „OL“ angezeigt werden.

Kapazität

Um die Kapazität zu prüfen, ist das DMM auf Kapazitätsfunktion zu stellen und müssen die Leitungen eingesteckt werden. Nachdem sichergestellt wurde, dass der Kondensator entladen ist, werden die Prüflleitungen an die Kondensatoranschlüsse angeschlossen und die Messwerte abgelesen. Wenn das Messergebnis mit dem Nennwert des Kondensators übereinstimmt, ist der Kondensator in Ordnung. Eine wesentliche Abweichung des Nennwerts deutet darauf hin, dass der Kondensator ausgetauscht werden muss.



Gleichstrom/ Wechselstrom (DC/AC-Strom)

Strommessungen unterscheiden sich von anderen Messungen mit dem DMM. Strommessungen, die nur mit dem DMM durchgeführt werden, erfordern, dass das Messgerät mit dem Stromkreis in Serie geschaltet wird. Der Stromkreis muss also geöffnet und mithilfe der DMM-Prüflleitungen ergänzt werden. So fließt der gesamte Strom des Stromkreises durch das DMM.



Stromstärkenmessung mit einer Messzange

Die heutigen Messzangen können DC- und AC-Ströme messen. Typische Strommessungen werden an verschiedenen Zweigkreisen eines elektrischen Verteilsystems gemessen. Beim Messen von Stromwerten entlang eines Zweigkreises kann leicht bestimmt werden, wie viel Strom jede Last entlang des Zweigkreises vom Verteilsystem entnimmt.



Digitale Multimeter

Auswahlguide für Multimeter

Teile-Nr.:	MD 9070 Digital Multimeter	MD 9060 Digital Multimeter
		
Echt-Effektivwert True-RMS	•	•
DC-Strombereich (A)		10
Grundgenauigkeit (%)		0.15
Maximale Auflösung (µA)		0.1
AC-Strombereich (A)		10
Grundgenauigkeit (%)		0.5
Maximale Auflösung (µA)		0.1
DC-Spannungsbereich (V)	1000 V	1000
Grundgenauigkeit (%)	0.2	0.02
Maximale Auflösung (µV)	1000	10
AC-Spannungsbereich (V)	1000 V	1000
Grundgenauigkeit (%)	1	0.3
Maximale Auflösung (µV)	1000	10
Widerstandsmessung (MΩ)	60	50
Grundgenauigkeit (%)	0.9	0.07
Maximale Auflösung (mΩ)	100	100
Durchgangsprüfung mit Tonsignal	•	•
Diodentest	•	•
Kapazität		•
Frequenzmessung	•	•
Frequenz digitaler Signale		•
Temperaturmessung (Sensor Typ K)		T1 & T2 (Temperaturvergleich)
Erddurchgangsprüfung	•	
Isolationswiderstand	•	
Isolationswiderstand vergleichen	•	
PI / DAR	•	
Autocheck® V / Ω		
Leitfähigkeit (nS)		•
IP-RPM (Induktionssclip)		
IG-RPM (Kontaktsignal)		
Schließwinkelfunktion		
% - Duty-Funktion		
Benzin-Direkteinspritzerfassung		
100 kHz Spannungsmessbandbreite		•
Variabler Frequenzantrieb	•	•
Dual-Data-Display	•	
Displaystellen	6000 (MV, µ/M/A, Ω, F)	50.000 (Schnellmodus) 500.000 (DCV) 99,999 (Hz)
Hintergrundbeleuchtung		•
Analoge Bargraphanzeige		41 Segmente
IR, RS232-Schnittstelle		•
Automatische und manuelle Bereichsauswahl	•	•
Automatische Abschaltung	•	•
Kontaktfreie Erfassung elektrischer Felder (EF)		
MAX-Wert halten		•
Spitzenwert halten		•
Daten halten	•	•
Aufzeichnung (MAX / MIN / AVG)	•	•
Relativer Wert		•
Kompensation der Prüfleitungen		
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V	CAT IV / 1000 V
Abmessungen mit Gummihülle (mm)	208 x 103 x 64.5	208 x 103 x 64.5
Gewicht mit Gummihülle (g)	635	635
IP	IP 40	IP 54
CE-Kennzeichnung	•	•

Digitale Multimeter

MD 9070 Digital Multimeter für Isolations- / Durchgangsprüfung



Das MD 9070 ist ein präzises Multimeter zur Isolations- und Durchgangsmessung, das in einer CAT IV / 600V-Umgebung verwendet werden kann. Auf dem Dual-Digital-Display werden dem Bediener alle erforderlichen Daten angezeigt. Die Größe ist so gewählt, dass es mit einer Hand bedient werden kann. Es ist mit einer eingebauten VFD-Funktion ausgestattet, die es ermöglicht mit dem Gerät die tatsächlichen Effektivwerte in Übereinstimmung mit Frequenz zu messen, Durchführung von PI / DAR Messungen und Diodenprüfungen. Das MD 9070 verfügt über eine breite Palette von zusätzlichen Funktionen, einschließlich der Daten-Hold-Funktion, Speicher, Min / Max, Differenz, automatische Abschaltung, automatische Bereichswahl, Frequenzfilter, Sperrfunktion, Reset, Relativ-Funktion und vieles mehr.

MESSFUNKTIONEN

- TRMS Messung;
- Isolationswiderstandsmessung bis 1000V;
- Durchgangsprüfung;
- Widerstandsmessung;
- Diodenprüfung;
- Netzfrequenz -Messung.

HAUPTMERKMALE

- **TRMS**: für genaue Messungen sinusförmiger und nicht sinusförmiger Signale.
- **PI/DAR** Funktion.
- Die **VFD** -Funktion ermöglicht es mit dem Gerät echte Werte in Übereinstimmung mit der Frequenz zu messen.
- **Automatische Bereichseinstellung**.
- **Relative Null** zum Vergleichen der Differenz zwischen den Signalen, oder zum Entfernen von Hintergrundrauschen.
- **Min/Max/Mittelwert** Funktion.
- Die **Daten-Hold** friert die Anzeige zum späteren Betrachten ein.
- **CAT IV / 600 V** und CAT III / 1000 V Überspannungskategorien.
- **Hintergrundbeleuchtung** für Arbeiten in dunklen Umgebungen.

ANWENDUNGEN

- Isolations- und Durchgangsprüfungen für die vorbeugende Wartung;
- Industrietauglich;
- High-Level-Fehlersuche in der Elektronik;
- Service / Kundendienst;
- Elektrische Hochleistungsmessungen.

STANDARD AUSFÜHRUNG

MD 9070

- Standard-Lieferumfang MD 9070
- Multimeter MD 9070 mit Gummihülle
- Messleitungen mit Prüfspitze 2 Stck.

- Isolierte Krokodilklemmen, 2 Stück
- Messleitung für Isolation/Durchgang mit

- Prüfspitze mit Fernauslöser, 1 Stck.
- Batterien 1,5 V, Typ AA (IEC LR6), 4 Stck.
- Bedienungsanleitung

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Bereich	Genauigkeit
TRMS AC Spannung (50 Hz ~ 5 kHz)	6,000 V ... 1000 V	±(1,0% des Ablesewerts + 3 Digits) ±(4,0% des Ablesewerts + 5 Digits)
VFD AC Spannung (10 Hz ~ 440 Hz)	600,0 V	±(4,0% des Ablesewerts + 5 Digits) ±(7,0% des Ablesewerts + 5 Digits)
DC Spannung	6,000 V ... 1000 V	±(0,2% des Ablesewerts + 3 Digits) ±(0,3% des Ablesewerts + 3 Digits)
Widerstand	600,0 Ω ... 60,00 MΩ	±(0,9% des Ablesewerts + 2 Digits) ±(3,0% des Ablesewerts + 6 Digits)
Akustische Durchgangsprüfung	Bei zwischen 20 Ω und 200 Ω	Antwortzeit < 30 ms.
Diodenprüfung	2,000 V	±(1,5% des Ablesewerts + 4 Digits)
Durchgangsprüfung	0,015 Ω ... 2,199 Ω at I _{test} > 200 mA 0,15 Ω ... 21,99 Ω at I _{test} > 90 mA	±(1,5% des Ablesewerts + 3 Digits) ±(1,5% des Ablesewerts + 3 Digits)
Hz-Bezugspegelfrequenz	10 Hz ... 440 Hz; range VFD 600 V 10 Hz ... 20 kHz; range 6 V ... 1000 V	±(0,02% des Ablesewerts + 4 Digits) ±(0,02% des Ablesewerts + 4 Digits)
Isolationswiderstand	3,000 MΩ ... 55,0 MΩ at 50 V 3,000 MΩ ... 110,0 MΩ at 100 V 3,000 MΩ ... 275,0 MΩ at 250 V 3,000 MΩ ... 550,0 MΩ at 500 V 3,000 MΩ ... 300,0 MΩ at 1000 V 3000 MΩ at 1000 V 25,0 GΩ at 1000 V	±(1,5% des Ablesewerts + 5 Digits) ±(1,5% des Ablesewerts + 5 Digits) ±(1,5% des Ablesewerts + 5 Digits) ±(1,5% des Ablesewerts + 5 Digits) ±(1,5% des Ablesewerts + 5 Digits) ±(2,0% des Ablesewerts + 5 Digits) ±(1,0,0% des Ablesewerts + 5 Digits)
Abtastung	AC Echter Effektivwert (RMS)	
Überlastschutz	Isolationswiderstand 0,4 A / 1 KV, IR 30 kA oder besser Erddurchgangsprüfung 0,25 A / 1 KV, IR 30 kA oder besser V: 1100 Vrms. mV, Ω & Sonstige: 1000 Vrms.	
Stromversorgung	Vier Stück AA Batterien (IEC LR6)	
Leistungsaufnahme	4,5mA typisch	
Abmessungen (L x B x H)	208 x 103 x 64,5 mm mit Tasche.	
Gewicht	635 g mit Tasche.	

Digitale Multimeter

MD 9060 Hochleistungsmultimeter mit TRMS

Das MD 9060 gehört mit großer Bandbreite und sehr hoher Auflösung zu den genauesten Multimetern. Das Metrel MD 9060 ist mit einer integrierten Frequenzumrichterfunktion für die Messung wahrer Werte in Abhängigkeit von der Frequenz ausgestattet. Weitere Merkmale sind eine große, zweizeilige LCD-Anzeige bis 500.000, schnelle Datenerfassung und -übertragung (über optische Schnittstelle), CAT IV / 1000 V, Strom- und Spannungsmessung TRMS, Leitfähigkeitsmessung und schnelle Einhandbedienung. Zu den vielfältigen Zusatzfunktionen des MD 9060 gehören die Datenhaltefunktion, Speicherfunktion, Min/Max, Mittelwert, Differenz, Spitze, Spitze/Spitze mit besonders kurzer Reaktionszeit (1 ms), automatische Abschaltung, Frequenzfilter, Reset- und Relativ-Funktion. Das MD 9060 ist das Gerät der Wahl für anspruchsvolle Messarbeiten in Industrie, Labor, Reparaturwerkstätten und Wartung.



MESSFUNKTIONEN

- Gleich- und Wechselspannungsmessung TRMS;
- Gleich- und Wechselstrommessung TRMS;
- Kapazitätsmessung;
- Widerstandsmessung;
- Diodentest;
- Messung der Netzstromfrequenz;
- Messung der Frequenz digitaler Signale;
- Durchgangsprüfung (akustische Signalisierung);
- Leitfähigkeitsmessung;
- Temperaturmessung.

HAUPTMERKMALE

- **TRMS:** genaue Anzeige sinusförmiger und nicht sinusförmiger Signale.
- **VFD:** Messung wahrer Werte in Abhängigkeit von der Frequenz.
- **Auto-Range:** Umschaltbar zwischen automatischer und manueller Messbereichswahl.
- **Temperaturmessung:** Messung der Temperaturen T1, T2 und T1 + T2 in Celsius und Fahrenheit.
- **Leitungsalarm:** Warnung bei falsch angeschlossenen Messleitungen.
- **Relativmessung:** Messung der Differenz zweier Signale oder Entfernen des Hintergrundrauschens.
- **MAX/MIN/AVG:** Aufzeichnung von Maximum-, Minimum- und Mittelwerten.
- **Datenhaltefunktion:** Datenhaltefunktion zum Einfrieren der Anzeige für spätere Auswertung.
- **Spitzenwertspeicherung:** Scheitelwert (Spitzenwert der Augenblicksleistung).
- **PC Link:** Herunterladen der Messergebnisse auf den Computer mit der optionalen PC-Software.
- **Sicherheit:** Überspannungsschutz CAT IV / 1000 V.
- **Hintergrundbeleuchtung:** Große und helle, zweizeilige LCD-Anzeige mit 3-5/6 Ziffern bis 500.000 mit Hintergrundbeleuchtung für das Arbeiten bei schwachem Umgebungslicht.

- **Downloads:** Bis zu 4000 Prüf-ergebnisse können in der Zwei-Ebenen-Speicherstruktur abgelegt und mithilfe der PC-Software SensorLink PRO auf den PC geladen werden.

ANWENDUNGEN

- High-Level-Tests in der Industrie;
- High-Level-Fehlersuche in der Elektronik;
- Kundendienst;
- Elektrische Hochleistungsmessungen.

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
TRMS-AC und Spannung AC+DC (20 Hz ... 40 kHz)	500,00 mV ... 1000,0 V	von ±(0,45 % der Anzeige + 40 Stellen) bis ±(4,0 % der Anzeige + 40 Stellen)
Gleichspannung	500,00 mV ... 1000,0 V	von ±(0,02 % der Anzeige + 2 Stellen) bis ±(0,15% der Anzeige + 2 Stellen)
AC-Spannung (20 Hz ... 100 kHz)	500,00 mV ... 1000,0 V	von ±(0,3 % der Anzeige + 20 Stellen) bis ±(4,0 % der Anzeige + 40 Stellen)
Gleichstrom	500,00 µA ... 10,000 A	von ±(0,15 % der Anzeige + 20 Stellen) bis ±(0,5 % der Anzeige + 20 Stellen)
TRMS-AC und Strom AC+DC (40 Hz ... 100 kHz)	600,0 µA ... 10,00 A	von ±(0,5 % der Anzeige + 50 Stellen) bis ±(5,0 % der Anzeige + 50 Stellen)
Diodentest	2.0000 V	±(1,0 % der Anzeige + 1 Stelle)
Widerstand	Leerlaufspannung < 3,5 V DC, 500,00 Ω ... 50,000 MΩ	Prüfstrom 0,4 mA von ±(0,07 % der Anzeige + 10 Stellen) bis ±(2,0 % der Anzeige + 6 Stellen)
Leitfähigkeit	99,99 nS	±(2,0 % der Anzeige + 10 Stellen)
Kapazität	50,00 nF... 25,00 mF	von ±(0,8 % der Anzeige + 3 Stellen) bis ±(6,5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Temperatur	-50,0 °C ... 1000,0 °C -58,0 °F... 1832,0 °F	±(0,3 % der Anzeige + 1,5 °C) ±(0,3 % der Anzeige + 3,0 °F)
VFD AC	5 Hz ... 440 Hz	von ±(2,0 % der Anzeige + 50 Stellen) bis ±(6,0 % der Anzeige + 80 Stellen)
Frequenzen digitaler Einrichtungen	5,000 Hz ... 1,0000 MHz	±(0,002 % der Anzeige + 4 Stellen)
Netzfrequenz	10 Hz ... 200 kHz	±(0,02 % der Anzeige + 4 Stellen)
Stromversorgung	9-V-Batterie (NEDA1604G, JIS006P oder IEC6F22)	
Überspannungskategorie	CAT IV / 1000 V	
Abmessungen	208 x 103 x 64,5 mm	
Gewicht	635 g	

STANDARDAUSFÜHRUNG

MD 9060

- Multimeter MD 9060 mit Gummihülle
- Messleitungen mit Messfühler, 2 Stck.
- Thermolement-Messfühler, Typ K
- 9-V-Batterie
- Bedienungsanleitung
- Garantie

Digitale Multimeter

MD 9040 TRMS Digitales Industriemultimeter



Die Überspannungskategorie CAT IV / 1000 V und die TRMS-Messungen der AC-Strom- und Spannungsgrößen sind die Haupteigenschaften des MD 9040. Das Multimeter ist deshalb besonders gut für Messungen an Stromversorgungsquellen in den anspruchsvollsten Anwendungen des Industriesektors geeignet. Seine zweizeilige LCD-Anzeige mit hoher Genauigkeit, die verschiedenen Messfunktionen, der schnelle einhändige Betrieb und das unübertroffene Preis-Leistungs-Verhältnis machen das Gerät sehr vielseitig nutzbar.

MESSFUNKTIONEN

- Gleich- und Wechselspannungsmessung TRMS;
- Gleich- und Wechselstrommessung TRMS;
- Kapazitätsmessung;
- Widerstandsmessung;
- Diodenprüfung;
- Messung der Netzstromfrequenz;
- Messung der Frequenz digitaler Signale;
- Durchgangsprüfung (mit Tonsignal).

HAUPTMERKMALE

- **TRMS:** genaue Anzeige sinusförmiger und nicht sinusförmiger Signale.
- **Leitungsalarm:** Warnung bei falsch angeschlossenen Messleitungen.
- **Auto-Range:** Umschaltbar zwischen automatischer und manueller Messbereichswahl.
- **Relativmessung:** Messung der Differenz zweier Signale oder Entfernen des Hintergrundrauschens.
- **MAX/MIN/AVG:** Aufzeichnung von Maximum-, Minimum- und Mittelwerten.
- **Datenhaltefunktion:** Datenhaltefunktion zum Einfrieren der Anzeige für spätere Auswertung.
- **PC Link:** Herunterladen der Messergebnisse auf den Computer mit der optionalen PC-Software.
- **Frequenzmessung** Bis 1 MHz.
- **Sicherheit:** Überspannungsschutz CAT IV / 1000 V
- **Gut lesbar:** Große, helle vierstellige LCD-Anzeige bis 9999 mit zwei Zeilen.

ANWENDUNGEN

- High-Level-Tests in der Industrie;
- High-Level-Fehlersuche in der Elektronik;
- Kundendienst;
- Elektrische Hochleistungsmessungen.

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
AC-Spannung (Effektivwert) (40 Hz ... 20 kHz)	60,00 mV ... 999,9 V	von ±(0,5 % der Anzeige + 3 Stellen) bis ±(3,0 % der Anzeige + 4 Stellen)
DC-Spannung	60,00 mV ... 999,9 V	von ±(0,06 % der Anzeige + 2 Stellen) bis ±(0,12 % der Anzeige + 2 Stellen)
DC-Strom	600,0 µA ... 10,00 A	±(0,2 % der Anzeige + 4 Stellen)
AC-Strom (Effektivwert) (40 Hz ... 1 kHz)	600,0 µA ... 10,00 A	von ±(0,6 % der Anzeige + 3 Stellen) bis ±(1,0 % der Anzeige + 4 Stellen)
Diodenprüfung	2.000 V	±(1,0 % der Anzeige + 1 Stelle)
	Leerlaufspannung <3,5 VDC, Prüfstrom 0,4 mA	
Widerstand	600,0 Ω ... 60,00 MΩ	von ±(0,1 % der Anzeige + 3 Stellen) bis ±(1,5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Netzfrequenz	15,00 Hz ... 50,00 kHz	±(0,04 % der Anzeige + 4 Stellen)
Frequenzen digitaler Einrichtungen	5,00 Hz ... 1,000 MHz	±(0,004 % der Anzeige + 4 Stellen)
Kapazität	60,00 nF... 25,00 mF	von ±(0,8 % der Anzeige + 3 Stellen) bis ±(6,5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Stromversorgung	9-V-Batterie (NEDA1604G, JIS006P oder IEC6F22)	
Überspannungskategorie	CAT IV / 1000 V	
Abmessungen	208 x 103 x 64,5 mm	
Gewicht	635 g	

STANDARDAUSFÜHRUNG

- **MD 9040**
- Multimeter MD 9040 mit Gummihülle
- Messleitungen mit Messfühler, 2 Stck.
- 9-V-Batterie
- Bedienungsanleitung
- Garantie

Digitale Multimeter

MD 9035 Multimeter für Fahrzeugsignale in der Automobilindustrie

Das Metrel MD 9035 ist ein einzigartiges, leistungsstarkes Kraftfahrzeug-Multimeter mit umfassenden Funktionen: Viertakt- und Viertakt-Direktzündler-, Zweitakt- und Zweitakt-Direktzündermotoren wählbar; Anzeigen Trig (+)/Trig-für % und ms wählbar; wählbare Empfindlichkeitsstufen für U/min, Schließwinkel, %- und ms-Ablesewerte, Beepjack-Warnung, Hintergrundbeleuchtung der Anzeige und Haltfunktion. Das MD 9035 ist außerdem mit automatischer Bereichswahl und einer extraschnellen analogen Balkendiagramm-Anzeige ausgestattet.



MESSFUNKTIONEN

- Gleich- und Wechselspannungsmessung;
- Gleich- und Wechselstrommessung;
- Kapazitätsmessung;
- Widerstandsmessung;
- Diodentest;
- IP-RPM (induktiv) und IG-RPM (mit Kontakt);
- ms Einschaltdauer Kraftstoffeinspritzung;
- % Einschaltdauer;
- Schließwinkel;
- Leitungspegel Hz (ACV, DCV);
- Frequenzmessung;
- Durchgangsprüfung (akustische Signalisierung);
- Erkennung elektrischer Felder;
- Temperaturmessung.

HAUPTMERKMALE

- **Leitungspegel:** Messung der Frequenz von 10 Hz bis 50 kHz.
- **Auto-Range:** Umschaltbar zwischen automatischer und manueller Messbereichswahl.
- **Haltefunktion:** Datenhaltefunktion zum Einfrieren der Anzeige für spätere Auswertung.
- **Abnehmer-Klemme:** Induktive Abnehmer-Klemme für IP-RPM-Funktion.
- **4 wählbare Triggerstufen:** Für IP-RPM, IG-RPM, Schließwinkel, %- und ms-Einschaltdauerfunktionen.
- **Wählbarer Trigger:** Positiver (+) oder negativer (-) Trigger für %- und ms-Einschaltdauerfunktionen.
- **Wählbare Zylinder:** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 oder 12 Zylinder für Schließwinkel- und IG-RPM-Funktionen.
- **Sicherheit:** Überspannungsschutz CAT II / 1000 V.

ANWENDUNGEN

- Automobilindustrie;
- High-Level-Tests in der Industrie;
- High-Level-Fehlersuche in der Elektronik;
- Kundendienst.

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
Gleichspannung	60,00 mV... 1000 V	von ±(0,4 % der Anzeige + 3 Stellen) bis ±(0,7 % der Anzeige + 3 Stellen)
Wechselspannung (50 Hz ... 500 Hz)	60,00 mV... 1000 V	von ±(2,0 % der Anzeige + 5 Stellen) bis ±(2,2 % der Anzeige + 5 Stellen)
Gleichstrom	600,0 µA ... 10,00 A	von ±(0,7 % der Anzeige + 3 Stellen) bis ±(0,5 % der Anzeige + 3 Stellen)
Wechselstrom (50 Hz ... 500 Hz)	600,0 µA ... 10,00 A	von ±(2,2 % der Anzeige + 5 Stellen) bis ±(1,2 % der Anzeige + 5 Stellen)
Diodentest	1.000 V Leerlaufspannung < 1,6 V DC, Prüfstrom 0,50 mA	±(1,0 % der Anzeige + 3 Stellen)
Widerstand	600,0 Ω ... 60.00 MΩ	von ±(0,5 % der Anzeige + 6 Stellen) bis ±(1,5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Kapazität	6.000 µF... 2000 µF	von ±(2,0 % der Anzeige + 5 Stellen) bis ±(4,0 % der Anzeige + 5 Stellen)
Temperatur	-50 °C ... 1000 °C -58 °F ... 1832 °F	±(0,5 % der Anzeige + 3 Stellen)
IP-RPM	RPM 4 (240 ... 20000 U/min) RPM 2 (120 ... 10000 U/min) RPM 2M (60 ... 5000 U/min)	±(2 U/min)
IG-RPM	RPM 4 (60 ... 20000 U/min) RPM 2 (30 ... 10000 U/min) RPM 2M (15 ... 5000 U/min)	±(2 U/min)
Schließwinkel	0,0 ... 360,0 ° 0,0 % ... 100,0 %	±(1,2 ° /krpm + 1 Stelle) ±(0,04 % /krpm /cyl + 2 Stellen)
Benzin-Direkteinspritzerfassung	PFI / Multipunkt-Einspritzung 0,05 ms ... 250,0 ms 0,0 % ... 100,0 % TBI / Einpunkteinspritzung 0,05 ms ... 250,0 ms 0,0 % ... 100,0 %	±(0,05 ms + 1 Stelle) ±(0,04 % /krpm + 2 Stellen) ±(0,05 ms + 1 Stelle) ±(0,04 % /krpm /cyl + 2 Stellen)
Funktion	Messbereich	Empfindlichkeit (Sin RMS) Genauigkeit
Hz (Leitungspegel) ∞	6 V	10 Hz...10 kHz 0,5 V ±(0,1%)
ACV und DCV	60 V	10 Hz...50 kHz 5 V ±(3 Stellen)
	600 V	50 V
	1000 V	45 Hz...1kHz 500 V
Stromversorgung	2 x Batterie 1,5 V, Typ AAA	
Überspannungskategorie	CAT II / 1000 V	
Abmessungen	161 x 80 x 50 mm	
Gewicht	340 g	

Digitale Multimeter

MD 9016 Service-Multimeter für elektrische Felder



Das Digitalmultimeter MD 9016 ist eine perfekte Kombination aus kompakter Bauform, innovativen Funktionen und integrierten PC-Kommunikationsoptionen. Mit diesem Gerät lassen sich die meisten elektrischen und elektronischen Probleme erkennen und untersuchen. Dank der Anzeige mit großen, gut ablesbaren Ziffern und der Einhandbedienung ist das MD 9016 besonders benutzerfreundlich. Als Kompaktmessgerät vereint es leistungsstarke Funktionen, handliche Bauform und Transportierbarkeit.

MESSFUNKTIONEN

- Gleich- und Wechselspannungsmessung;
- Gleich- und Wechselstrommessung;
- Kapazitätsmessung;
- Widerstandsmessung;
- Diodentest;
- Frequenzmessung;
- Durchgangsprüfung (akustische Signalisierung);
- Erkennung elektrischer Felder;
- Temperaturmessung.

HAUPTMERKMALE

- **Auto-Range:** Umschaltbar zwischen automatischer und manueller Messbereichswahl.
- **EF-Erkennung:** Erkennung elektrischer Felder berührungslos und mit Messfühler.
- **Relativmessung:** Messung der Differenz zweier Signale oder Entfernen des Hintergrundrauschens.
- **Haltefunktion:** Datenhaltefunktion zum Einfrieren der Anzeige für spätere Auswertung.
- **PC Link:** Herunterladen der Messergebnisse auf den Computer mit der optionalen PC-Software.
- **Sicherheit:** Überspannungsschutz CAT II / 1000 V, CAT III / 600 V und CAT IV / 300 V.

ANWENDUNGEN

- HLK-Fehlerbehebung (Heizungstechnik, Lüftung, Klimatisierung);
- Elektrische Low-Level-Tests;
- Low-Level-Fehlersuche in der Elektronik;
- Einfacher Kundendienst;
- Hobby.

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
Gleichspannung	60,00 mV ... 1000 V	von $\pm(0,4\%$ der Anzeige + 5 Stellen) bis $\pm(0,2\%$ der Anzeige + 3 Stellen)
AC-Spannung (50 Hz ... 500 kHz)	60,00 mV ... 1000 V	$\pm(1,0\%$ der Anzeige + 5 Stellen)
Gleichstrom	600,0 μ A ... 8,00 A	von $\pm(0,5\%$ der Anzeige + 5 Stellen) bis $\pm(1,8\%$ der Anzeige + 6 Stellen)
Wechselstrom (50 Hz ... 400 Hz)	600,0 μ A ... 8,00 A	von $\pm(1,0\%$ der Anzeige + 3 Stellen) bis $\pm(1,8\%$ der Anzeige + 6 Stellen)
Diodentest	1.000 V	$\pm(1,0\%$ der Anzeige + 3 Stellen)
	Leerlaufspannung < 1,8 V DC, Prüfstrom 0,56 mA	
Widerstand	600,0 Ω ... 60,00 M Ω	von $\pm(0,5\%$ der Anzeige + 4 Stellen) bis $\pm(1,2\%$ der Anzeige + 4 Stellen)
Kapazität	60,00 nF... 3000 μ F	von $\pm(1,5\%$ der Anzeige + 5 Stellen) bis $\pm(2,0\%$ der Anzeige + 5 Stellen)
Temperatur	-50 °C ... 1000 °C -58 °F... 1832 °F	$\pm(0,3\%$ der Anzeige + 3 Stellen) $\pm(0,3\%$ der Anzeige + 6 Stellen)
Frequenzen digitaler Geräte	5,00 Hz ...1.000 MHz	$\pm(0,003\%$ der Anzeige + 2 Stellen)
Netzfrequenz	10 Hz ...50 kHz	$\pm(0,003\%$ der Anzeige + 3 Stellen)
Stromversorgung	2 x Batterie 1,5 V, Typ AAA	
Überspannungskategorie	CAT IV / 300 V; CAT III / 600 V; CAT II / 1000 V	
Abmessungen	161 x 80 x 50 mm	
Gewicht	340 g	

STANDARD AUSFÜHRUNG

- **MD 9016**
- Multimeter MD 9016 mit Gummihülle
- Messleitungen mit Messfühler, 2 Stck.
- Thermoelement-Messfühler, Typ K
- Batterien 1,5 V, Typ AAA, 2 Stck.
- Bedienungsanleitung
- Garantie

Digitale Multimeter

MD 9010 Allzweck-Digitalmultimeter mit Autocheckfunktion

Das MD 9010 ist eines der kleinsten und leichtesten unsere Digitalmultimeter. Das MD 9010 kann in vielen verschiedenen Anwendungen zum Einsatz kommen. Die LCD-Anzeige mit hoher Genauigkeit und Funktionen wie kontaktfreie Spannungserkennung sowie die Autocheck-Funktion machen das Multimeter zu einem vielseitigen Messgerät für einen sehr geringen Preis.



MESSFUNKTIONEN

- Gleich- und Wechselspannungsmessung;
- Gleich- und Wechselstrommessung;
- Kapazitätsmessung;
- Widerstandsmessung;
- Diodenprüfung;
- Frequenzmessung;
- Durchgangsprüfung;
- Erkennung elektrischer Felder.

HAUPTMERKMALE

- **Autocheck-Funktion:** Automatische Erkennung von Wechselspannung, Gleichspannung und Widerstand.
- **Auto-Range:** Keine manuelle Bereichseinstellung erforderlich.
- **Taschengröße:** Kleine, flache und ergonomische Bauweise.
- **Leicht:** Nur 78 g schwer.
- **Durchgangsprüfung (mit Tonsignal).**
- **EF-Erkennung:** Erkennung elektrischer Felder berührungslos und mit Messfühler.
- **Sicherheit:** Schutz vor falschem Anschluss und Überspannung (CAT III / 300 V and CAT II / 600 V).
- **Gut lesbar:** Display: 3-5/6 Stellen bis 6000.

ANWENDUNGEN

- Elektrische Low-Level-Tests;
- Low-Level-Fehlersuche in der Elektronik;
- Einfacher Kundendienst;
- Hobby.

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
DC-Spannung	6,000 V... 600,0 V	von $\pm(0,5\%$ der Anzeige + 3 Stellen) bis $\pm(2,0\%$ der Anzeige + 5 Stellen)
AC-Spannung (50 Hz ... 60 kHz)	6,000 V... 600,0 V	$\pm(1,5\%$ der Anzeige + 5 Stellen)
DC-Strom	400,0 μ A 2000 μ A	$\pm(1,5\%$ der Anzeige + 3 Stellen) $\pm(1,2\%$ der Anzeige + 3 Stellen)
Wechselstrom	400,0 μ A 2000 μ A	$\pm(2,0\%$ der Anzeige + 3 Stellen) $\pm(1,5\%$ der Anzeige + 3 Stellen)
Diodenprüfung	Leerlaufspannung <1,6 VDC	
Widerstand	600,0 Ω ... 6,000 M Ω	von $\pm(1,0\%$ der Anzeige + 4 Stellen) bis $\pm(2,0\%$ der Anzeige + 6 Stellen)
Frequenz	10,00 Hz ... 30,00 kHz	$\pm(0,5\%$ der Anzeige + 4 Stellen)
Kapazität	100,0 nF... 2000 μ F	$\pm(3,5\%$ der Anzeige + 6 Stellen)
Stromversorgung	3-V-Knopfbatterie (IEC-CR2032)	
Überspannungskategorie	CAT III / 300 V; CAT II / 600 V	
Abmessungen	113 x 53 x 10,2 mm	
Gewicht	78 g	




STANDARDAUSFÜHRUNG

MD 9010

- Multimeter MD 9010 mit Gummihülle
- Messleitungen mit Messfühler, 2 Stck
- Batterie
- Bedienungsanleitung
- Garantie

Messzangen

Auswahlguide für Stromzangen

Teile-Nr.:	MD 9272 Messzange	MD 9240 Messzange	MD 9231 Messzange
			
Effektivwert True-RMS	•	•	•
DC Strombereich			60 A ... 1000 A
Grundgenauigkeit (%)			1.5 ... 1.8
AC Strombereich	100 A	1000 A	60 A ... 1000 A
Grundgenauigkeit (%)	0.8	1	1.5 ... 1.8
DC Strombereich		600 V	600 V ... 1000 V
Grundgenauigkeit (%)		0.5	0.8
AC Strombereich	600 V	600 V	600 V ... 1000 V
Grundgenauigkeit (%)	0.5	0.5	0.8
Widerstandsbereich		999.9 Ω	600 Ω ... 60 k Ω
Grundgenauigkeit (%)		1	1
Akustische Durchgangsprüfung		•	•
Diodenprüfung			•
Kapazitätsmessung			•
Frequenzmessung		•	•
Temperaturmessung (Typ K Probe)		•	
Autocheck® V- Ω		Auto V-A	
Frequenzumrichter			•
Lo-Z (geringe Eingangsimpedanz)			
Leistungsmessung (W, VA, VAR)	•	•	
Dreiphasen-Leistungsmessung Dreileiter/Vierleiter		•	
Displaystellen	3000	4000, 6000, 9999	6000
Hintergrundbeleuchtung	•	•	•
Taschenlampe			•
COM-Port (Datenübertragung)		•	
Automatische und manuelle Bereichsauswahl	Auto	Auto	Auto
Automatische Abschaltung	•	•	•
Kontaktlose Erfassung elektrischer Felder			•
MSX-Wert halten	•		•
Spitzenwert	•	•	•
Daten halten	•	•	•
Relativer Wert			•
Öffnungsweite	31 mm	45 mm	51mm
Überspannungskategorie	* CAT IV / 300 V CAT III / 600 V	* CAT IV / 300 V CAT III / 600 V	CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V
Abmessungen (mm)	190 x 60 x 13	224 x 78 x 40	258 x 94 x 44
Gewicht (g)	255	224	392
CE-Kennzeichnung	•	•	•
IP	IP40	IP40	IP40

MD 9226 Messzange	MD 9225 Messzange	MD 9222 Messzange	MD 9221 Messzange
			
•	•	•	•
60 A ... 600 A	400 A		
2.0	1		
60 A ... 600 A	400 A	60 A ... 1000 A	60 A ... 600 A
1.5 ... 1.8	1	1.5 ... 1.8	1.5 ... 1.8
600 V	600 V	600 V ... 1000 V	600 V
1.2	0.3	0.8	1.0
600 V	600 V	600 V ... 1000 V	600 V
1.0	1	0.8	1.0
600 Ω ... 60 kΩ	40.00 MΩ	600 Ω ... 60 kΩ	600 Ω ... 60 kΩ
1	0.8	1	1
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
	Auto V-A		
•		•	•
6000	4000	6000	6000
•	•	•	•
Auto	Auto	Auto	Auto
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
35mm	26 mm	51mm	30mm
CAT IV / 300 V CAT III / 600 V	* CAT IV / 300 V CAT III / 600 V	CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V	CAT IV / 300 V CAT III / 600 V
223 x 76 x 37	188 x 63 x 40	258 x 94 x 44	217 x 76 x 37
234	192	312	186
•	•	•	•
IP40	IP40	IP40	IP40

* Hinweis: Das Gerät mit der deklarierten Messkategorie 600 V CAT III ist sicher und in Messkategorie 300 V CAT IV anwendbar, auch wenn es nicht markiert ist. Jedoch müssen die Sicherheitsanforderungen vom Handbuch befolgt werden.

Messzangen

MD 9272 TRMS Leckstrom-Zange mit Leistungsfunktionen



Die MD 9272 ist eine einzigartige Differenzstrom-Messzange. Sie ist nicht nur in der Lage akkurate Messergebnisse für TRMS AC-Ableitströme eines Systems anzuzeigen, sondern kann auch Verluste im System feststellen und mögliche Gründe für diese Verluste aufzeigen. Die Messfunktionen für Spannung, Leistung, Harmonische, Leistungsfaktor (PF), THD- Messung und Scheitelfaktor machen dieses Messgerät für jeden Elektriker oder Ingenieur zum perfekten Hilfsmittel.

MESSFUNKTIONEN

- TRMS AC Spannungsmessung;
- TRMS AC Strommessung;
- Frequenzmessung;
- Messung von Leistungsparametern.

HAUPTMERKMALE

- **TRMS:** genaue Messungen sinusförmiger und nicht sinusförmiger Signale.
- **ZANGENÖFFNUNG:** 28 mm
- **Geschirmte Zange:** Die geschirmte Messzange ermöglicht den Einsatz auch in Umgebungen mit hohem Störrauschen.
- **Genaue Messungen:** Die Ablesewerte der AC-Strommessungen weisen eine Genauigkeit von 0,8 % und eine Grundaufösung von 0,01 mA auf, die Spannungsmessungen eine Genauigkeit von 0,5 % und eine Grundaufösung von 0,1 V.
- **Leistung:** Verschiedene Leistungsparameter können gemessen werden (Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, THD, PF, Phasenverschiebung).
- **Intelligente Verlustanalyse:** Komplexe Algorithmen erfassen Verluste und ermöglichen eine Bestimmung möglicher Gründe für Stromverluste.
- **Harmonische:** Misst Strom- und Spannungsharmonische sowie den Anteil in Prozent bis zur 19. Harmonischen.
- **THD und PF:** Die zweizeilige Anzeige ermöglicht Ablesewerte bei gleichzeitiger Angabe des THD- Messungsoder Leistungsfaktors.
- **Spitzenwert:** Der Spitzenwert der Wellenform oder der Scheitelfaktor können angezeigt werden.
- **MAX/MIN/HALTE-Modus:** Zeigt den Maximal-, Minimal- oder Durchschnittswert der Messungen an.

ANWENDUNGEN

- Last- und Ableitstrommessung;
- Systemwartung;
- Prüfungen an Energiesystemen;
- RCD-Fehlersuche;
- Verfahrensplanung.

STANDARDAUSFÜHRUNG

- **MD 9272**
- Stromzange MD 9272
- Messleitungen mit Messfühler, 2 Stck.
- Batterien 1,5 V, Typ AAA, 2 Stck.
- Tasche
- Bedienungsanleitung
- Garantie

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Bereich	Genauigkeit
AC Strom	40,00 mA, 400,0 mA, 4000 mA 40,00 A 150,0 A	±(0,8 % des Ablesewerts+ 3 Digits) ±(1,0 % des Ablesewerts+ 3 Digits) ±(1,2 % des Ablesewerts+ 3 Digits)
Netzfrequenz	45,0 Hz ... 500,0 Hz	±(0,5 % der Anzeige ± 1 Digits)
AC/DC Spannung	40,0 V 400,0 V, 600,0 V	±(0,5 % des Ablesewerts+ 4 Digits) ±(0,5 % des Ablesewerts+ 2 Digits)
THD	0 ... 99,9 % 100 ... 999 %	±(2,0 % des Ablesewerts+ 3 Digits) ±(2,0 % des Ablesewerts+ 3 Digits)
Scheitelwert	1,00 ... 2,99 3,00 ... 9,99	±(2,0 % des Ablesewerts+ 2 Digits) ±(3,0 % des Ablesewerts+ 5 Digits)
Spitzenwert	40,00 ... 100,0 A 40,00 ... 600,0 V	±(3,0 % des Ablesewerts+ 3 Digits) ±(3,0 % des Ablesewerts+ 3 Digits)
Leistungsfaktor (PF)	0,00 ... 1,00	± 5 Digits
Phase	-180,0° ... +180,0°	± 10 Digits
Leistung (W, Var, VA)	0 ... 9999	(1 % des Ablesewerts + 30 Digits)
Leistung (kW, kVar, kVA)	10,00 ... 99,99	(2 % des Ablesewerts + 30 Digits)
Stromversorgung	2 x 1,5 V Batterie, Typ AAA	
Überspannungskategorie	CAT IV / 300 V; CAT III / 600 V	
Abmessungen	190 x 60 x 43 mm	
Gewicht	255 g	

Messzangen

MD 9240 TRMS-Leistungs-Messzange

Die MD 9240 ist eine hochwertige und sehr einfach zu benutzende Leistungs-Messzange. Sie ist für Effektivwert-AC-Strommessungen (TRMS) bis 1000 A, AC- und DC-Spannungsmessungen, Einphasen-Leistungsanalysen, Temperaturmessungen und vieles mehr verwendbar. Sie kann also für Wartungs- und Prüfaufgaben in Verteilsystemen, an Schaltschränken und Motoren bzw. an Systemen, an denen starke Beeinträchtigungen durch Harmonische vorliegen, verwendet werden.



MESSFUNKTIONEN

- TRMS-Spannungsmessungen AC/DC;
- TRMS-AC-Strommessung;
- Frequenzmessung;
- Widerstandsmessung;
- Durchgangsprüfung;
- Temperaturmessung;
- Messung von Leistungsparametern.

HAUPTMERKMALE

- **TRMS:** genaue Messungen sinusförmiger und nicht sinusförmiger Signale.
- **Zangenöffnung:** 45 mm.
- **Hohe Stromstärken:** Messungen bis 1000 A AC.
- **Autocheck-Funktion:** Automatische Erkennung von AC-Spannung, DC-Spannung und AC-Strom.
- **Leistung:** Misst verschiedene Leistungsparameter (Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, PF).
- **Temperaturen:** Temperaturmessungen in Celsius bis 300 °C und in Fahrenheit bis 572 °F.
- **PC Link:** Herunterladen der Messergebnisse auf den Computer mit der optionalen PC-Software.
- **Datenhaltefunktion:** Datenhaltefunktion zum Einfrieren der Anzeige für spätere Auswertung.
- **Spitzenwertspeicherung:** Funktion für Spitzenwertspeicherung zum Anzeigen des maximalen RMS-Werts von Stoßspannung oder -strom.

ANWENDUNGEN

- Systemwartung;
- Messungen an Energiesystemen;
- High-Level-Tests in der Industrie;
- Elektrische High-Level-Tests.

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
DC-Spannung	600,0 V	±(0,5 % der Anzeige + 5 Stellen)
AC-Spannung (50 ... 60 Hz; 45 ... 500 Hz; 500 Hz ... 3,1 kHz)	600,0 V	von ±(0,5 % der Anzeige + 5 Stellen) bis ±(2,5 % der Anzeige + 5 Stellen)
AC-Strom (50 Hz ... 60 kHz)	40,00 A, 400,0 A, 1000 A	±(1,0 % der Anzeige + 5 Stellen)
AC-Strom (45 Hz ... 500 kHz)	40,00 A, 400,0 A, 1000 A	von ±(2,0 % der Anzeige + 5 Stellen) bis ±(2,5 % der Anzeige + 5 Stellen)
AC-Strom (500 Hz ... 3,1 kHz)	40,00 A, 400,0 A, 1000 A	von ±(2,5 % der Anzeige + 5 Stellen) bis ±(3,0 % der Anzeige + 5 Stellen)
Temperatur	-50 °C ... 300 °C	±(2,0 % der Anzeige + 3 °C)
Widerstand	999,9 Ω	±(1,0 % der Anzeige + 6 Stellen)
Durchgangsprüfung	10 ... 300 Ω	
Frequenz	5,00 Hz ... 500,0 Hz	±(0,5 % der Anzeige + 4 Stellen)
Leistungsfaktor (LF)	0,10 ... 0,99	±(3 Stellen), H von 1. to 21. ±(5 Stellen), H von 22. to 51.
Scheinleistung	0 ... 600,0 kVA	±(2,0 % der Anzeige + 6 Stellen), H 1./10. ±(3,5 % der Anzeige + 6 Stellen), H 11./46. ±(5,5 % der Anzeige + 6 Stellen), H 47./51.
Wirkleistung, Blindleistung	0 ... 600,0 kW, kVar	von ±(2,0 % der Anzeige + 6 Stellen)
Stromversorgung	2 x Batterie 1,5 V, Typ AAA	
Überspannungskategorie	CAT IV / 300 V; CAT III / 600 V	
Abmessungen	224 x 78 x 40 mm	
Gewicht	224 g	

STANDARDAUSFÜHRUNG

- MD 9240**
- Stromzange MD 9240
 - Messleitungen mit Messfühler, 2 Stck.
 - Thermoelement-Messfühler, Typ K
 - Batterien 1,5 V, Typ AAA, 2 Stck.
 - Tasche
 - Bedienungsanleitung
 - Garantie



Das MD 9231 ist ein TRMS AC und DC Stromzangen Messgerät für industrielle Anwendungen mit großer Zangenöffnung und ist geeignet für die Messung von Strömen bis 1000 A. Wichtige Merkmale sind die Kapazitäts- und Frequenzmessung, die eingebaute VFD Funktion ermöglicht es mit dem Gerät echte Werte in Übereinstimmung mit der Frequenz zu messen. Das MD 9231 verfügt über eine breite Palette von zusätzlichen Funktionen, einschließlich Daten- und MAX-Hold-Funktionen, automatische Abschaltung, automatische Bereichswahl und einer relativ Null-Funktion. Es nutzt modernste Messtechnik und ist in einem stabilen Gehäuse in Industriequalität untergebracht. Es hat auch eine Taschenlampe für die Arbeit in dunklen Umgebungen.

MESSFUNKTIONEN

- DC und TRMS AC Strommessung bis 1000 V
- DC und TRMS AC Strommessung bis 1000 A
- Widerstandsmessung;
- Akustische Durchgangsprüfung;
- Diodenprüfung;
- Frequenzmessung;
- Kapazitätsmessung.

HAUPTMERKMALE

- **Automatische Bereichseinstellung.**
- LCD Display mit **Hintergrundbeleuchtung**, 3-5/6 Digit, 6000 Zähler.
- **Taschenlampe.**
- Automatische, **berührungslose Erkennung (EF)** von elektromagnetischen Feldern um spannungsführende Leitungen zu lokalisieren und zu verfolgen.
- **Data-Hold** Funktion.
- **Min/Max/Mittelwert** Funktion.
- **Relative Null.**
- **51 mm** Zangenöffnung.
- **CAT IV / 600 V**, CAT III / 1000 V Überspannungskategorien.

ANWENDUNGEN:

- Systemwartung;
- Prüfungen an Energiesystemen;
- Professionelle Prüfung in der Industrie;
- Professionelle Prüfung in elektrischen Anlagen.

STANDARDAUSFÜHRUNG

- MD 9231**
- MD 9231 Stromzange

- Messleitungen mit Prüfspitze, 2 Stück
- Batterien, 2 Stück
- Tasche, 1 Stück
- Bedienungsanleitung

TECHNISCHE DATEN

FUNKTION	Bereich	Genauigkeit
DC Spannung	600,0 V ... 1000,0 V	±(0,8% der Anzeige+ 5 Digits)
AC Spannung	600,0 V ... 1000,0 V	Von ±(0,8% der Anzeige + 5 Digits) bis ±(10% der Anzeige + 5 °Digits)
50 Hz ... 400 Hz		Von ±(1,0% der Anzeige + 7 Digits) bis ±(12% der Anzeige + 7 Digits)
DC+AC Spannung (DC, 50 Hz 400 Hz)	600,0 V ... 1000,0 V	
PEAK-rms (ACV & ACA)	Antwort: 80 ms bei > 90%.	
CREST (Peak-Hold)	Genauigkeit: Addieren Sie 250 Digits zur spezifizierten Genauigkeit für Änderungen von > 5 ms.	
Akustische Durchgangsprüfung	Hörschwelle: Bei zwischen 10 Ω und 250 Ω. Antwortzeit ungefähr 32 ms	
Widerstand	600,0 Ω, 6,000 Ω, 60,00 Ω	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
Kapazität	200,0 µF, 2500 µF	±(2,0% der Anzeige+ 4 Digits)
Dioden Prüfung	2,000 V	±(1,5% der Anzeige+ 5 Digits)
AmpTipTM clamp-on DCA	00,00 A ... 60,00 A	Von ±(1,5% der Anzeige + 5 Digits) bis ±(3,0% der Anzeige + 5 Digits)
AmpTipTM clamp-on ACA	00,00 A ... 60,00 A	Von ±(1,5% der Anzeige + 5 Digits) bis ±(3,0% der Anzeige + 5 Digits)
40 Hz ... 400 Hz)		Von ±(2,0% der Anzeige + 7 Digits) bis ±(3,0% der Anzeige + 7 Digits)
AmpTipTM clamp-on DC+ACA (DC, 40 Hz 400 Hz)	00,00 A ... 60,00 A	±(1,8% der Anzeige+ 5 Digits)
Normale Stromzange DCA	60,00 A ... 1000 A	Von ±(1,8% der Anzeige + 5 Digits) bis ±(2,2% der Anzeige + 5 Digits)
Normale Stromzange ACA	60,00 A ... 1000 A	Von ±(2,2% der Anzeige + 7 Digits) bis ±(2,5% der Anzeige + 7 Digits)
40 Hz ... 400 Hz)		±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
Normale Stromzange DC+ACA (DC, 40 Hz ... 400 Hz)	60,00 A ... 1000 A	Toleranz: 10 V ... 1000 V
HZ-Bezugspegelfrequenz	5,00 Hz ... 999,9 Hz	
Berührungslose EF-Erkennung	20 V ... 440 V	
Erfassungsfrequenz:	50/60Hz	
Transientenschutz	8,0 kV (1,2/50 µs surge)	
Überlastschutz	Strom & Hz Funktionen über die Backen: 1000 ADC/AAC rms bei < 400 Hz. Weitere Funktionen über Klemmen: 1000 VDC/VAC rms.	
Stromversorgung	1,5 V Batterie Größe AAA x 2.	
Leistungsaufnahme	13 mA (normal) für Strommessfunktionen.	
Abmessungen (L x B x H)	258 x 94 x 44 mm	
Gewicht	392 g	
Zangenöffnung & Leiterdurchmesser	51 mm max.	

Messzangen

MD 9226 Digitales TRMS AC/DC Stromzangen-Messgerät

Das MD 9226 ist eine professionelle DC und TRMS AC-Stromzange für Kapazitäts- und Frequenzmessung. Es ist mit einer eingebauten VFD-Funktion ausgestattet, die es ermöglicht mit dem Gerät echte Werte in Übereinstimmung mit der Frequenz zu messen. Das MD 9226 verfügt über eine breite Palette von zusätzlichen Funktionen, einschließlich Daten- und MAX-Hold-Funktionen, automatische Abschaltung, automatische Bereichswahl und einer relativ Null-Funktion. Es nutzt modernste Messtechnik und ist in einem stabilen Gehäuse in Industriequalität untergebracht.



MESSFUNKTIONEN

- DC und TRMS AC Spannungen bis 600 V;
- DC und TRMS AC Strommessung bis 600A;
- Widerstandsmessung;
- Akustische Durchgangsprüfung;
- Diodenprüfung;
- Frequenzmessung;
- Kapazitätsmessung.

HAUPTMERKMALE

- **Automatische Bereichseinstellung.**
- LCD Display mit **Hintergrundbeleuchtung**, 3-5/6 Digit, 6000 Zähler.
- Automatische, **berührungslose Erkennung (EF)** von elektromagnetischen Feldern um spannungsführende Leitungen zu lokalisieren und zu verfolgen.
- **Data-Hold** Funktion.
- **Min/Max/Mittelwert** Funktion.
- **Spitzenwert.**
- **Relative Null.**
- **35 mm** Zangenöffnung.
- **CAT IV / 300 V**, CAT III / 600 V Überspannungskategorien.

ANWENDUNGEN:

- Systemwartung;
- Prüfungen an Energiesystemen;
- Professionelle Prüfung in der Industrie;
- Professionelle Prüfung in elektrischen Anlagen.

STANDARDAUSFÜHRUNG

- **MD 9226**
- MD 9226 Stromzange

- Messleitungen mit Prüfspitze, 2 Stück
- Batterien, 2 Stück
- Tasche, 1 Stück
- Bedienungsanleitung

TECHNISCHE DATEN

FUNKTION	Bereich	Genauigkeit
DC Spannung	600,0 V	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
AC Spannung (50 Hz ... 60 Hz)	600,0 V	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
DC+AC Spannung (DC, 50 Hz ... 60 Hz)	600,0 V	±(1,2% der Anzeige+ 7 Digits)
PEAK-rms (ACV & ACA)	Antwort: 80 ms bei > 90%.	
Akustische Durchgangsprüfung	Hörschwelle: Bei zwischen 10 Ω und 250 Ω.	Antwortzeit ungefähr 32ms.
Widerstand	600,0 Ω, 6,000 Ω, 60,00 Ω	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
Kapazität	200,0 nF, 2500 nF	±(2,0% der Anzeige+ 4 Digits)
Dioden Prüfung	2,000 V	±(1,5% der Anzeige+ 5 Digits)
AmpTip™ clamp-on ACA (50 Hz ... 60 Hz)	60,00 A	±(1,5% der Anzeige+ 5 Digits)
AmpTip™ clamp-on DCA	60,00 A	±(2,0% der Anzeige+ 5 Digits)
AmpTip™ clamp-on DC+ACA (DC, 50 Hz ... 60 Hz)	60,00 A	±(2,0% der Anzeige+ 7 Digits)
Normale Stromzange ACA (50 Hz ... 400 Hz)	60,00 A ... 600,0 A	Von ±(1,8% der Anzeige + 5 Digits) bis ±(2,0% der Anzeige + 5 Digits)
Normale Stromzange DCA	60,00 A ... 600,0 A	±(2,0% der Anzeige+ 5 Digits)
Normale Stromzange DC+ACA (DC, 50 Hz ... 400 Hz)	60,00 A ... 600,0 A	Von ±(2,2% der Anzeige + 7 Digits) bis ±(2,7% der Anzeige + 7 Digits)
Hz-Bezugspegelfrequenz	5,00 Hz ... 999,9 Hz	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
Berührungslose EF-Erkennung	20 V ... 440 V	Toleranz: 10 V ... 600 V
Erfassungsfrequenz:	50/60 Hz	
Transientenschutz	6,0 kV (1,2/50 µs surge)	
Überlastschutz	Strom- & Hz Funktionen über die Backen: 600 A DC / A AC rms bei < 400 Hz. Weitere Funktionen über Klemmen: 600 V DC / V AC rms	
Stromversorgung	1,5 V Batterie Größe AAA x 2.	
Leistungsaufnahme	13 mA	
Abmessungen (L x B x H)	223 x 76 x 37 mm	
Gewicht	234 g	
Zangenöffnung & Leiterdurchmesser	35 mm	



Das Messgerät MD 9225 ist eine vielseitige Stromzange mit einem optimalen Verhältnis von Größe zu Funktionsumfang. Messbar sind Gleich- und Wechselströme und -spannungen, Kapazitäten, Temperaturen, der gesamte Widerstandsbereich sowie Einschaltströme. Dank der Anzeige mit großen, gut ablesbaren Ziffern und der Einhandbedienung ist das MD 9225 besonders benutzerfreundlich. Als Kompaktmessgerät vereint es leistungsstarke Funktionen, handliche Bauform und Transportierbarkeit. Dank seiner integrierten Funktionen eignet sich das MD 9225 für anspruchsvolle Anwendungen.

MESSFUNKTIONEN

- Gleich- und Wechselspannungsmessung TRMS;
- Gleich- und Wechselstrommessung TRMS;
- Kapazitätsmessung;
- Widerstandsmessung;
- Diodentest;
- Frequenzmessung;
- Durchgangsprüfung (akustische Signalisierung);
- Temperaturmessung.

HAUPTMERKMALE

- **Zangenmessgerät und Multimeter:** Messung von Strömen bis 400 A AC/DC.
- **Zangenöffnung:** 26 mm.
- **Einschaltströme:** schneller Scheitel-MAX-Modus (30 ms) zur Erfassung von Einschaltströmen.
- **Temperaturen:** Temperaturmessungen in Celsius bis 537 °C und in Fahrenheit bis 999 °F.
- **Transientenschutz:** Schutz der Anwender bei Blitzeinschlag oder Schaltüberspannungen bis 6,5 kV.
- **Hohe Auflösung:** 4000-er-Anzeige für schnelle Messungen.
- **Relativmessung:** Messung der Differenz zweier Signale oder Entfernen des Hintergrundrauschens.
- **Haltefunktion:** Datenhaltefunktion zum Einfrieren der Anzeige für spätere Auswertung.
- **Sicherheit:** Überspannungsschutz CAT IV / 300 V, CAT III / 600 V.

ANWENDUNGEN

- Messungen an Solar- und Windkraftanlagen;
- USV-Systemtests;
- Messungen an industriellen Akkusystemen;
- Arbeiten in kleinen Gehäusen.

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
Gleichspannung	400,0 mV ... 600 V	von ±(0,3 % der Anzeige + 3 Stellen) bis ±(1,0 % der Anzeige + 4 Stellen)
Wechselspannung (50 Hz ... 500 Hz)	4,000 V ... 600 V	von ±(1,0 % der Anzeige + 4 Stellen) bis ±(2,0 % der Anzeige + 4 Stellen)
Gleichstrom	0,0 A ... 400,0 A	von ±(1,0 % der Anzeige + 4 Stellen) bis ±(2,5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Wechselstrom (40 Hz ... 400 Hz)	0 A ... 400 A	von ±(1,0 % der Anzeige + 6 Stellen) bis ±(2,5 % der Anzeige + 5 Stellen)
Diodentest	Leerlaufspannung < 1,6 V DC, Prüfstrom 0,4 mA	
Widerstand	400,0 Ω ... 40,00 MΩ	von ±(0,8 % der Anzeige + 6 Stellen) bis ±(2,0 % der Anzeige + 4 Stellen)
Kapazität	500,0 nF... 3000 μF	±(3,5 % der Anzeige + 6 Stellen)
Temperatur	-20 °C ... 537 °C	von ±(2,0 % der Anzeige + 3 Stellen) bis ±(3,0 % der Anzeige + 3 Stellen)
	-4 °F... 1000 °F	von ±(2,0 % der Anzeige + 6 Stellen) bis ±(3,0 % der Anzeige + 6 Stellen)
Netzfrequenz	5 Hz ...100 kHz	±(0,5 % der Anzeige + 4 Stellen)
Stromversorgung	2 x Batterie 1,5 V, Typ AAA	
Überspannungskategorie	CAT IV / 300 V, CAT III / 600 V	
Abmessungen	188 x 63 x 40 mm	
Gewicht	218 g	

STANDARD AUSFÜHRUNG

- **MD 9225**
- Stromzange MD 9225
- Messleitungen mit Messfühler, 2 Stck
- Thermoelement-Messfühler, Typ K
- Tasche
- Batterien 1,5 V, Typ AAA, 2 Stck.
- Bedienungsanleitung
- Garantie

Messzangen

MD 9222 Digitales TRMS AC/DC Stromzangen-Messgerät

Das MD 9222 ist ein professionelles TRMS AC-Stromzangen Messgerät mit großer Zangenöffnung und ist für die Messung von Strömen bis 1000 A geeignet. Wichtige Merkmale sind die Kapazitäts- und Frequenzmessung, die eingebaute VFD Funktion ermöglicht es mit dem Gerät echte Werte in Übereinstimmung mit der Frequenz zu messen. Das MD 9222 verfügt über eine breite Palette von zusätzlichen Funktionen, einschließlich Daten- und MAX-Hold-Funktionen, automatische Abschaltung, automatische Bereichswahl und einer relativ Null-Funktion. Es nutzt modernste Messtechnik und ist in einem stabilen Gehäuse in Industriequalität untergebracht.



MESSFUNKTIONEN

- DC und TRMS AC Spannungen bis 1000 V;
- TRMS AC Strommessung bis 1000 A;
- Widerstandsmessung;
- Akustische Durchgangsprüfung;
- Diodenprüfung;
- Frequenzmessung;
- Kapazitätsmessung.

HAUPTMERKMALE

- **Automatische Bereichseinstellung.**
- LCD Display mit **Hintergrundbeleuchtung**, 3-5/6 Digit, 6000 Zähler.
- Automatische, **berührungslose Erkennung (EF)** von elektromagnetischen Feldern um spannungsführende Leitungen zu lokalisieren und zu verfolgen.
- **Data-Hold** Funktion.
- **Min/Max/Mittelwert** Funktion.
- **Relative Null.**
- **51 mm** Zangenöffnung.
- **CAT IV / 600 V**, CAT III / 1000 V Überspannungskategorien.

ANWENDUNGEN:

- Systemwartung;
- Prüfungen an Energiesystemen;
- Professionelle Prüfung in der Industrie;
- Professionelle Prüfung in elektrischen Anlagen.

STANDARDAUSFÜHRUNG

- MD 9222**
- MD 9222 Stromzange
 - Messleitungen mit Prüfspitze, 2 Stück

- Batterien, 2 Stück
- Tasche, 1 Stück
- Bedienungsanleitung

TECHNISCHE DATEN

FUNKTION	Bereich	Genauigkeit
DC Spannung	600,0 V ... 1000,0 V	±(0,8% der Anzeige+ 5 Digits)
AC Strombereich (50 Hz ... 400 Hz)	600,0 V ... 1000,0 V	Von ±(0,8% der Anzeige + 5 Digits) bis ±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
CREST (Peak-Hold)	Genauigkeit: Addieren Sie 250 Digits zur spezifizierten Genauigkeit für Änderungen von > 5 ms.	
Akustische Durchgangsprüfung	Hörschwelle: Bei zwischen 10 Ω und 250 Ω. Antwortzeit ungefähr 32 ms	
Widerstand	600,0 Ω, 6,000 Ω, 60,00 Ω	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
Kapazität	200,0 μF, 2500 μF	±(2,0% der Anzeige+ 4 Digits)
Dioden Prüfung	2,000 V	±(1,5% der Anzeige+ 5 Digits)
AmpTip™ clamp-on ACA (40 Hz ... 400 Hz)	00,00 A ... 60,00 A	Von ±(1,5% der Anzeige + 5 Digits) bis ±(3,0% der Anzeige + 5 Digits)
Normale Stromzange ACA (40 Hz ... 400 Hz)	60,00 A ... 1000 A	Von ±(1,8% der Anzeige + 5 Digits) bis ±(2,2% der Anzeige + 5 Digits)
Hz-Bezugspegelfrequenz	5,00 Hz ... 999,9 Hz	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
Berührungslose EF-Erkennung	20 V ... 440 V	Toleranz: 10 V ... 1000 V
Erfassungsfrequenz:	50/60Hz	
Transientenschutz	8,0 kV (1,2/50 μs surge)	
Überlastschutz	Strom & Hz Funktionen über die Backen: 1000 ADC/AAC rms bei < 400 Hz. Spannung & 3-Phasen-Drehfeld Funktionen über Klemmen: 1100 VDC/VAC rms. Weitere Funktionen über Klemmen: 1000 VDC/VAC rms.	
Stromversorgung	1,5 V Batterie Größe AAA x 2.	
Leistungsaufnahme	4,3 mA	
Abmessungen (L x B x H)	258 x 94 x 44 mm	
Gewicht	312 g	
Zangenöffnung & Leiterdurchmesser	51 mm max.	

Messzangen

MD 9221 Digitales TRMS AC/DC Stromzangen-Messgerät



Das MD 9221 ist ein professionelles TRMS AC-Stromzangen Messgerät inklusive Temperaturmessung mittels einem Typ K Sensor, Kapazitäts- und Frequenzmessung. Es ist mit einer eingebauten VFD-Funktion ausgestattet, die es ermöglicht mit dem Gerät echte Werte in Übereinstimmung mit der Frequenz zu messen. Das MD 9221 verfügt über eine breite Palette von zusätzlichen Funktionen, einschließlich Daten und MAX-Hold-Funktionen, Spitzenwert, automatische Abschaltung, automatische Bereichswahl, relativ Null und einer 3-Phasen-Drehfeldfunktion. Es nutzt modernste Messtechnik und ist in einem stabilen Gehäuse in Industriequalität untergebracht.

MESSFUNKTIONEN

- DC und TRMS AC Spannungen bis 600V;
- TRMS AC Strommessung bis 600A;
- 3-Phasen Drehfeldfunktion;
- Widerstandsmessung;
- Akustische Durchgangsprüfung;
- Diodenprüfung;
- Frequenzmessung;
- Kapazitätsmessung;
- Temperaturmessung.

HAUPTMERKMALE

- **Automatische Bereichseinstellung.**
- LCD Display mit **Hintergrundbeleuchtung** 3-5/6 Digit, 6000 Zähler.
- Automatische, **berührungslose Erkennung (EF)** von elektromagnetischen Feldern um spannungsführende Leitungen zu lokalisieren und zu verfolgen.
- **Data-Hold** Funktion.
- **Min/Max/Mittelwert** Funktion.
- **Spitzenwert.**
- **Relative Null.**
- **30 mm** Zangenöffnung.
- **CAT IV / 300 V**, CAT III / 600 V Überspannungskategorien.

ANWENDUNGEN:

- Systemwartung;
- Prüfungen an Energiesystemen;
- Professionelle Prüfung in der Industrie;
- Professionelle Prüfung in elektrischen Anlagen.

STANDARDAUSFÜHRUNG

- MD 9221**
- MD 9221 Stromzange
 - Messleitungen mit Prüfspitze, 3 Stück

- Isolierte Krokodilklemmen, 3 Stück
- Temperatursensor Typ K, 1 Stück
- Batterien, 2 Stück
- Tasche, 1 Stück
- Bedienungsanleitung

TECHNICAL DATA

FUNKTION	Bereich	Genauigkeit
DC Spannung	600,0 V	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
AC Strombereich (50 Hz ... 60 Hz)	600,0 V	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
PEAK-rms (ACV & ACA)	Antwort: 80 ms bei > 90%.	
Akustische Durchgangsprüfung	Hörschwelle: Bei zwischen 10 Ω und 250 Ω.	Antwortzeit ungefähr 32ms.
Widerstand	600,0 Ω, 6,000 Ω, 60,00 Ω	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
Kapazität	200,0 nF, 2500 nF	±(2,0% der Anzeige+ 4 Digits)
Dioden Prüfung	2,000 V	±(1,5% der Anzeige+ 5 Digits)
DCµA	200,0 nA, 2000 nA	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
Temperatur	-40,0 nC ... 400 nC	Von ±(1,0% der Anzeige + 0.8 °C) bis ±(1,0% der Anzeige + 1 °C)
	-40,0 °F ... 752 °F	Von ±(1,0% der Anzeige + 1.5 °F) bis ±(1,0% der Anzeige + 2 °C)
AmpTipTM clamp-on ACA (50 Hz ... 60 Hz)	60,00 A	±(1,5% der Anzeige+ 5 Digits)
Normale Stromzange ACA (50 Hz ... 400 Hz)	60,00 A ... 600,0 A	Von ±(1,8% der Anzeige + 5 Digits) bis ±(2,0% der Anzeige + 5 Digits)
Hz-Bezugspegelfrequenz	5,00 Hz ... 999,9 Hz	±(1,0% der Anzeige+ 5 Digits)
Berührungslose EF-Erkennung	20 V ... 440 V	Toleranz: 10 V ... 600 V
Erfassungsfrequenz:	50/60Hz	
Transientenschutz	6.0 kV (1,2/50 µs surge)	
Überlastschutz	Strom & Hz Funktionen über die Backen: 600 A DC / A AC rms bei < 400 Hz. Spannung & 3-Phasen-Drehfeld Funktionen über Klemmen: 660 V DC / 920 V AC rms Weitere Funktionen über Klemmen: 600 V DC / V AC rms	
Stromversorgung	1,5 V Batterie Größe AAA x 2.	
Leistungsaufnahme	4,3 mA	
Abmessungen (L x B x H)	217 x 76 x 37 mm	
Gewicht	186 g	
Zangenöffnung & Leiterdurchmesser	30 mm	



MD 9070 Digital Multimeter

Das MD 9070 ist ein präzises Multimeter zur Isolations- und Durchgangsmessung, das in einer CAT IV / 600V-Umgebung verwendet werden kann. Auf dem Dual-Digital-Display werden dem Bediener alle erforderlichen Daten angezeigt. Die Größe ist so gewählt, dass es mit einer Hand bedient werden kann. Es ist mit einer eingebauten VFD-Funktion ausgestattet, die es ermöglicht mit dem Gerät die tatsächlichen Effektivwerte in Übereinstimmung mit Frequenz zu messen, Durchführung von PI / DAR Messungen und Diodenprüfungen. Das MD 9070 verfügt über eine breite Palette von zusätzlichen Funktionen, einschließlich der Daten-Hold-Funktion, Speicher, Min / Max, Differenz, automatische Abschaltung, automatische Bereichswahl, Frequenzfilter, Sperrfunktion, Reset, Relativ-Funktion und vieles mehr.

METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

MD 9231 Messzangen



Das MD 9231 ist ein TRMS AC und DC Stromzangen Messgerät für industrielle Anwendungen mit großer Zangenöffnung und ist geeignet für die Messung von Strömen bis 1000 A. Wichtige Merkmale sind die Kapazitäts- und Frequenzmessung, die eingebaute VFD Funktion ermöglicht es mit dem Gerät exakte Werte in Übereinstimmung mit der Frequenz zu messen. Das MD 9231 verfügt über eine breite Palette von zusätzlichen Funktionen, einschließlich Daten und MAX-Hold-Funktionen, automatische Abschaltung, automatische Bereichswahl und einer relativ Null-Funktion. Es nutzt modernste Messtechnik und ist in einem stabilen Gehäuse in Industriequalität untergebracht. Es hat auch eine Taschenlampe für die Arbeit in dunklen Umgebungen.

METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

MD 116 Spannungstester





Der MD 116 ist ein berührungloser Spannungsprüfer mit Optischer-, Akustischer- und Vibrationsanzeige. Er wird komplett mit einem Taschenlampen geliefert. Er ist leicht zu bedienen und es ist ein unverzichtbares Werkzeug für Heimwerker und Profis. Mit dem MD 116 kann Netzspannung in Leitungsverbindungen, Kabelstücken, Kabeltrommeln, Buchsen, Steckdosen, Schaltern und Anschlussdosen erkannt werden. Nach dem Einschalten des MD 116 wird ein automatischer Selbsttest durchgeführt. Keine zusätzlichen Tasten erforderlich. Automatisches Umschalten zwischen niedrigem und hohem Empfindlichkeit (50/12 V AC) und er besitzt eine integrierte LED-Taschenlampe für das Arbeiten in dunkler Umgebung. Das Metrel MD 116 verwendet einen kapazitiven Messverfahren. Im Gegensatz zur induktiven Messung ist kein Stromfluss erforderlich.

METREL GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
metrel@metrel.de, www.metrel.de

www.metrel.de

Spannungs- und Durchgangsprüfer

Auswahlguide für Spannungsprüfer

Teil Nr.:	MD 1160 LCD-Spannungs-/Durchgangsprüfer	MD 1060 LED-Spannungs-/Durchgangsprüfer
		
AC-SPANNUNG		
Prüfbereich	12 V ÷ 690 V	12 V ÷ 690 V
Betriebszeit		
Antwortzeit	< 1 s	< 1 s
Frequenzbereich	16 ÷ 400 Hz	16 ÷ 400 Hz
DC-SPANNUNG		
Prüfbereich	12 V ÷ 690 V	12 V ÷ 690 V
Betriebszeit		
Antwortzeit	< 1 s	< 1 s
WIDERSTANDS- UND DURCHGANGSPRÜFUNG		
Anzeige	Optische und akustische	Optische und akustische
Widerstandsbereich	0 ÷ 500 kΩ ± 50 %	0 ÷ 500 kΩ ± 50 %
Durchgangsprüfung (akustisch)	Bis zu 500 kΩ	Bis zu 500 kΩ
Prüfstrom	3.5 mA	3.5 mA
RCD-AUSLÖSETEST		
RCD-FEHLERTEST		
PhasenPRÜFUNG		
Phasenprüfung	Einpulphasenprüfung	Einpulphasenprüfung
Phasenfolge	Zweipol-Phasen- folgeprüfung	Zweipol-Phasen- folgeprüfung
Phasenanzeige	> 100 V AC	> 100 V AC
ANZEIGE		
Art	LCD	LED-Balkenanzeige
Toleranz	0 V ÷ 690 V ±(3% v. Abl.w. + 5 D)	12 V, 24 V, 48 V, 120 V, 230 V, 400 V, 690 V
TASCHENLAMPE		
	LED	LED
SICHERHEIT & SCHUTZ		
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V	CAT IV / 600 V
Erfüllt die Normen	IEC/EN 61243-3:2014, DIN VDE 00411, IEC 61010-1, GS38	IEC/EN 61243-3:2014, DIN VDE 0411, GS38
Schutzart	IP64 Für die Benutzung im Freien: Spritzwasser- und Staubschutz	IP64 Für die Benutzung im Freien: Spritzwasser- und Staubschutz
TEMPERATURBEREICH		
	-15 ÷ + 55 °C	-15 ÷ + 55 °C
STROMVERSORGUNG		
Batterietyp	2 x 1,5 V Typ AAA Micro	2 x 1,5 V Typ AAA Micro
ABMESSUNGEN		
Abmessungen	240 x 60 x 20 mm	240 x 60 x 20 mm
Gewicht	200 g	200 g

Spannungs- und Durchgangsprüfer

MD 1160 LCD-Spannungs-/Durchgangsprüfer

Die zweipoligen Spannungsprüfer werden gebaut und geprüft nach IEC/EN 61243-3:2014/VDE0682. Die Spannungsanzeige erfolgt über helle LEDs, die in Bereiche von 12 - 690 V aufgeteilt sind und zusätzlich als realer Effektivwert von 12 - 690 V in der LCD-Anzeige. Beide Modelle bieten Spannungsmessung, Durchgangsprüfung, einpolige Phasenprüfung sowie eine Drehfeldprüfung.



MESSFUNKTIONEN

- AC,DC Spannungsprüfung;
- Phasenprüfung;
- Drehfeldprüfung;
- Durchgangsprüfung.

HAUPTMERKMALE

- 12 V ... 690 V AC/DC.
- Durchgangsprüfung mit optischem und akustischem Signal.
- Einpolige Phasenprüfung für Spannungen von 100 ... 690 V/AC.
- Drehfeldprüfung.
- Integrierte Messstellenbeleuchtung.
- Aufsteckbare 4 mm Prüfadapter zur zuverlässigen Kontaktierung von Steckdosenkontakten.
- Polaritätsprüfung.

ANWENDUNGEN

- Elektrische Prüfungen im Niederspannungsbereich;
- Fehlersuche im Niederspannungsbereich;
- Service/ Kundendienst.

STANDARDAUSFÜHRUNG

MD 1160-LCD

- Instrument MD 1160-LCD
- Aufsteckkappen GS 38, 2 Stück
- 1,5 V Batterie, typ AAA, 2 Stück
- Bedienungsanleitung
- Garantie

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Bereich
Nennspannungsbereich	12 V ... 690 V AC (automatische Messbereichsauswahl)
Nennspannungsbereich	12 V ... 690 V DC (automatische Messbereichsauswahl)
Durchgangstest	Optische und akustische
Frequenzbereich	16 ... 400 Hz
Phasenanzeige	> 100 VAC
Anzeige	LCD
Stromversorgung	2 x 1,5 V Batteriezellen, Typ AAA
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V
Abmessungen	240 x 60 x 20 mm
Gewicht	200 g

Spannungs- und Durchgangsprüfer

MD 1060 LED-Spannungs-/Durchgangsprüfer



Die zweipoligen Spannungsprüfer werden gebaut und geprüft nach IEC/EN 61243-3:2014/VDE0682. Die Spannungsanzeige erfolgt über helle LEDs, die in Bereiche von 12 - 690 V aufgeteilt sind und zusätzlich als realer Effektivwert von 0 - 690 V in der LCD-Anzeige. Beide Modelle bieten Spannungsmessung, Durchgangsprüfung, einpolige Phasenprüfung sowie eine Drehfeldprüfung.

MESSFUNKTIONEN

- AC, DC Spannungsprüfung;
- Phasenprüfung;
- Drehfeldprüfung;
- Durchgangsprüfung.

HAUPTMERKMALE

- 12 V ... 690 V AC/DC.
- Durchgangsprüfung mit optischem und akustischem Signal.
- Einpolige Phasenprüfung für Spannungen von 100 ... 690 V/AC.
- Drehfeldprüfung.
- Integrierte Messstellenbeleuchtung.
- Aufsteckbare 4 mm Prüfadapter zur zuverlässigen Kontaktierung von Steckdosenkontakten.
- Polaritätsprüfung.

ANWENDUNGEN

- Elektrische Prüfungen im Niederspannungsbereich;
- Fehlersuche im Niederspannungsbereich;
- Service/ Kundendienst.

STANDARDAUSFÜHRUNG

MD 1060-LED



- Instrument MD 1060-LED
- Aufsteckkappen GS 38, 2 Stück
- 1,5 V Batterie, typ AAA, 2 Stück
- Bedienungsanleitung
- Bedienungsanleitung
- Garantie

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Bereich
Nennspannungsbereich	12 V ... 690 V AC (automatische Messbereichsauswahl)
Nennspannungsbereich	12 V ... 690 V DC (automatische Messbereichsauswahl)
Durchgangstest	Optische und akustische
Frequenzbereich	16 ... 400 Hz
Phasenanzeige	> 100 VAC
Anzeige	LED-Balkenanzeige
Stromversorgung	2 x 1,5 V Batteriezellen, Typ AAA
Überspannungskategorie	CAT IV / 600 V
Abmessungen	240 x 60 x 20 mm
Gewicht	200 g

Spannungsprüfer

Auswahlguide für Spannungsprüfer

Teil Nr.:	MD 116 Berührungsloser Spannungsprüfer	MD 106 Berührungsloser Spannungsprüfer
		
Messbereich	12 ... 1000 V AC	90 ... 1000 V AC
Frequenzbereich	40 ... 1000 Hz	50 ... 60 Hz
Derzeitiger Verbrauch	80 mA	80 mA
Auslastungsgrad	kontinuierliche	kontinuierliche
STROMVERSORGUNG		
Optisch	•	•
Akustisch	•	•
Vibration	•	
Überspannungskategorie	CAT IV / 1000 V	CAT IV / 1000 V
Schutzklasse	IP 65	IP 65
STROMVERSORGUNG		
Batterietyp	2 x Batterie 1,5 V, Typ AAA	2 x Batterie 1,5 V, Typ AAA
ABMESSUNGEN		
Abmessungen	155 x 25 x 23 mm	155 x 25 x 23 mm
Gewicht	58 g	58 g

Berührungslose Spannungsprüfer

MD 116 Berührungsloser Spannungsprüfer



Der MD 116 ist ein berührungsloser Spannungsprüfer mit Optischer-, Akustischer- und Vibrationsanzeige. Er wird komplett mit einem Taschenclip geliefert. Er ist leicht zu bedienen und es ist ein unverzichtbares Werkzeug für Heimwerker und Profis. Mit dem MD 116 kann Netzspannung in Leitungsverbindungen, Kabelsteckern, Kabeltrommeln, Buchsen, Steckdosen, Schaltern und Anschlussdosen erkannt werden. Nach dem Einschalten des MD 116 wird ein automatischer Selbsttest durchgeführt. Keine zusätzlichen Tasten erforderlich. Automatisches Umschalten zwischen niedriger und hoher Empfindlichkeit (12/90 V AC) und er besitzt eine integrierte LED-Taschenlampe für das Arbeiten in dunkler Umgebung. Das Metrel MD 116 verwendet ein kapazitives Messverfahren. Im Gegensatz zur induktiven Messung ist kein Stromfluss erforderlich.

MESSFUNKTIONEN

- Berührungslose Spannungserkennung ab 12 V AC.
- Hochleistungs-LED-Taschenlampe.
- Optische-, akustische- und Vibrationsanzeige bei Spannungserkennung.

HAUPTMERKMALE

- 12 V ... 1000 V AC Messbereich.
- Optische-, akustische- und Vibrationsanzeige.
- CAT IV / 1000 V Überspannungsschutz.
- Sicheres testen da Tester eingeschaltet werden muss und somit die Einsatzbereitschaft durch rotes blinken signalisiert wird.

ANWENDUNGEN

- Allgemeine und sichere Überprüfung elektrischer Anlagen.
- Anwendung auch für EUP.
- Für Profis und Heimwerker.

STANDARDAUSFÜHRUNG

MD 116

- Berührungsloser Spannungsprüfer MD 116
- Batterieprüfung 1,5 V, Typ AAA, 2 Stck.
- Bedienungsanleitung
- Garantie

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich
Anzeige	Optisch, Akustisch, Vibration
Messbereich	12 ... 1000 V AC
Frequenzbereich	40 ... 400 Hz
Stromversorgung	2 x Batterie 1,5 V, Typ AAA
Überspannungskategorie	CAT IV / 1000 V
Schutzklasse	IP 65
Abmessungen	155 x 25 x 23 mm
Gewicht	58 g

Berührungslose Spannungsprüfer

MD 106 Berührungsloser Spannungsprüfer

Der MD 106 ist ein berührungsloser Spannungsprüfer mit Optischer-, und Akustischer Anzeige. Er wird komplett mit einem Taschenclip geliefert. Er ist leicht zu bedienen und es ist ein unverzichtbares Werkzeug für Heimwerker und Profis. Mit dem MD 106 kann Netzspannung in Leitungsverbindungen, Kabelsteckern, Kabeltrommeln, Buchsen, Steckdosen, Schaltern und Anschlussdosen erkannt werden. Die Funktion des MD 106 kann mit der Selbsttest -Taste überprüft werden. Das Metrel MD 106 verwendet einen kapazitives Messverfahren. Im Gegensatz zur induktiven Messung ist kein Stromfluss erforderlich.



MESSFUNKTIONEN

- Berührungslose Spannungserkennung ab 90 V AC.
- Optische- und akustische Anzeige bei Spannungserkennung.

HAUPTMERKMALE

- 90 V ... 1000 V AC Messbereich.
- Optische- und akustische Anzeige.
- CAT IV / 1000 V Überspannungsschutz.
- Sicheres testen da Tester eingeschaltet werden muss und somit die Einsatzbereitschaft durch rotes blinken signalisiert wird.

ANWENDUNGEN

- Allgemeine und sichere Überprüfung elektrischer Anlagen.
- Anwendung auch für EUP.
- Für Profis und Heimwerker.

STANDARDAUSFÜHRUNG










MD 106

- Berührungsloser Spannungsprüfer MD 106
- Batterieprüfung 1,5 V, Typ AAA, 2 Stck.
- Bedienungsanleitung
- Garantie

TECHNISCHE DATEN

Funktion	Messbereich
Anzeige	Optisch, Akustisch
Messbereich	90 ... 1000 V AC
Frequenzbereich	50 ... 60 Hz
Stromversorgung	2 x Batterie 1,5 V, Typ AAA
Überspannungskategorie	CAT III / 1000 V
Schutzklasse	IP 65
Abmessungen	155 x 25 x 23 mm
Gewicht	58 g

Auswahlguide für DMM-Zubehörteile

Abbildung	Teilenummer	Beschreibung	Zielanwendung	MD 9070	MD 9060	MD 9040	MD 9035	MD 9016
	AMD 9023	Thermoelement-Messfühler, Typ K	Messfühler für Kontakttemperaturmessung.		•		•	•
	AMD 9024	Adapter für Thermoelementfühler AMD 9023	Der Adapter dient dem Anschluss des Thermoelementfühlers an das Multimeter.		•		•	•
	AMD 9025	PC-Software für MD 9016	Einfache Download-Software auf CD mit RS232-Kommunikationskabel.					•
	AMD 9050	USB-Schnittstellenset:	Das Kommunikationsset umfasst einen USB-Adapter, USB- und RS232-Treiber und die PC-Software auf CD.		•	•		
	AMD 9240	PC-Schnittstellenset für MD 9240	Das PC-Schnittstellenset ermöglicht den Datentransfer auf den PC. Es enthält einen optischen Adapter, ein Anschlusskabel und die PC-Software auf CD.					•
	AMD 9022	Magnetischer Tragriemen	Mit dem universellen Tragriemen können Sie das Messgerät auf Metaloberflächen befestigen.	•	•	•	•	•
	AMD 1100	Weiche Tragetasche	Weiche Tragetasche für die digitale Multimeter-Speicherung. Maße: 220 x 125 x 70 mm.	•	•	•	•	•
	AM 9000	Multimeter Messleitungsset klein	Set besteht aus 4 mm Winkelsteckerprüfleitung, Krokoklemmen, Prüfspitze je in schwarz / rot	•	•	•	•	•
	AM 9001	Multimeter Messleitungsset groß	Set besteht aus 4 mm Winkelsteckerprüfleitung, Krokoklemmen, Prüfspitze, Sicherheitsabgreifer je in schwarz / rot	•	•	•	•	•

• Option

Inhalt

Stelltransformatoren

Sicherheit von Elektroinstallationen	1.1 - 1.50
Isolation / Durchgang / Erdung in Hochspannungsinstallationen	2.1 - 2.36
Sicherheit für Geräte / Maschinen / Schalterboards	3.1 - 3.44
Netzqualitätsanalyse	4.1 - 4.22
Anlagen für Labore und Schulen	5.1 - 5.12
Digitale Multimeter / Stromzangen / Spannungs- und Durchgangsmesser	6.1 - 6.28
VARIABLE TRANSFORMATOREN	7.1 - 7.05
NÜTZLICHE TIPPS	
Stelltransformatoren	7.02
STELLTRANSFORMATOREN	
Integrierte Einphasen-Stelltransformatoren	7.04
Integrierte Dreiphasen-Stelltransformatoren	7.04
Motorbetriebene Stelltransformatoren	7.04
Labortisch-Stelltransformatoren	7.05

Nützliche Tipps Stelltransformatoren

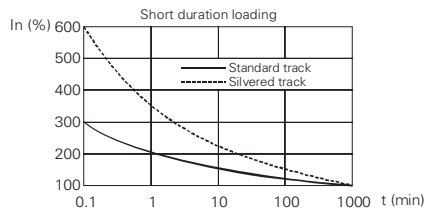
METREL ist weithin bekannt als Hersteller von Stelltransformatoren und Stromversorgungen, die in Laboren, Industriebetrieben und Schulen häufig zum Einsatz kommen.

Die Produkte sind sehr wettbewerbsfähig und verfügen über ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. Sie sind stabil gebaut, haben einen geringen Magnetisierungsstrom, ein geringes Betriebsdrehmoment und keine Verzerrung oder Oberwellen. Die Kupferwicklungen sind präzise um einen Ringkern gewickelt. Die 50 Jahre währende Tradition und die Erfahrung aus ebenso langer Produktion, die Produktkontrolle, dauernde Überprüfung, Sicherheit und permanente Verbesserungen sowie Kundenservice sind bei METREL in der Herstellung von Stelltransformatoren das A und O. Vollständige Informationen zu Stelltransformatoren und komplette Produktgruppen von METREL finden Sie auf der Website www.metrel.si.

METREL-Stelltransformatoren sind erhältlich als:

- Ein- oder Mehrphasengeräte;
- Autotransformatoren oder Isolierte Stelltransformatoren;
- Manuell oder Motor-betriebene Stelltransformatoren;
- Als offene/modulare oder Gehäusekonstruktionen;
- Luftgekühlte oder optional als ölgekühlte Stelltransformatoren.

METREL-Stelltransformatoren bieten eine stets anpassbare Spannung von 0 bis 100% bzw. 113% der Leitungsspannung. Ihr Betrieb ist einfach und effizient. Für die Wicklungen wurde Kupferdraht mit Hochpräzisionswickelmaschinen um den Ringkern gewickelt. Die Schleifbahn der Wicklung wurde fachgerecht bearbeitet, so dass für die Kohlebürste nur geringer Widerstand besteht. Einige Modelle sind versilbert und bieten eine geringere Ausgangsimpedanz. Der Kern besteht aus bandgewickeltem, kornorientiertem Siliziumstahl für geringe elektrische Verluste und eine hohe magnetische Dichte. Die Spule wurde vom Kern mittels eines speziellen Isolierungsträgers isoliert, der Bewegungen der Spulenwindungen verhindert. Stelltransformatoren sind so gewickelt, dass die Spannung zwischen zwei Windungen gering genug ist, dass schadhafte Funkenbildung oder übermäßiges Erhitzen in kurzgeschlossenen Windungen vermieden werden.



METREL-Stelltransformatoren bieten eine Ausgangsspannungswellenform, die genau der Wellenform der angelegten Eingangsspannung entspricht. Der Schleifer wird auf einer Welle montiert, ist jedoch galvanisch von ihm isoliert. Mit seiner Bürstenhalterung dient er auch als Kühlkörper. In diesem Katalog werden nur die Standardmodelle der Stelltransformatoren von METREL aufgeführt.

Technische Bestimmungen

Für die Entwicklung der Stelltransformatoren von METREL wurde sich auf drei Bestimmungen bezogen: Die europäische Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG (72/23/EWG), die deutsche Vorschrift VDE 0552 und die internationale Norm IEC 60989.

Anwendungen

METREL-Stelltransformatoren können in zahlreichen Produkten oder Anwendungen zum Einsatz kommen:

- Netzteile;
- Labor- und Prüfgeräte;
- Drehzahlsteuerungen;
- Computer-Peripheriegeräte;
- Schweißsteuerungen;
- Geschwindigkeitsregelungen für Großmaschinen;
- Galvanotechnik und Eloxiervverfahren;
- Hochspannungskreise für Röhrenschaltungen;
- Ersatzregler in Funksendern;
- Spannungsstabilisatoren;
- Hochspannungsprüfanlagen;
- Prüfstände für Messgeräte;
- Wasserkraftwerke;
- Akkuladegeräte;
- DC-Motorsteuerungen;
- Kunststoff-Blasformmaschinen;
- Steuerungen für Ofentransformatoren;
- Beleuchtungsregelung;
- Laborrührgeräte;
- AC/DC-Bürstenmotoren;
- Motorisierte Hochstromspannungsregler;
- Kunststoffbeschichtungsanwendungen bei hohen Strömen.

TECHNISCHE MERKMALE

Hohe Zuverlässigkeit

Die Stelltransformatoren von METREL sind praktisch wartungsfrei. Ein langer Betrieb kann folgendermaßen garantiert werden:

- Präzisionswicklung;
- Oberflächenformierung der Wicklung;
- Enge Toleranzen bei der Bearbeitung der Schleifbahn;
- Tiefe Lackierung und Einbrennlack zur Fixierung der Wicklungsstruktur;
- Federbelastete, massive Kohlebürste.

Leistungsfaktor

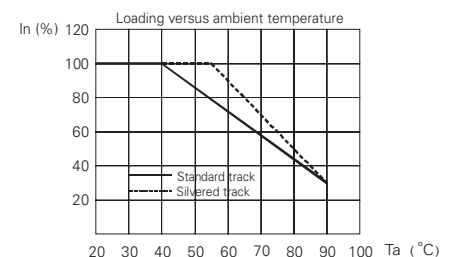
Der Leistungsfaktor der Last hat zwischen 0,5 nacheilend und 0,5 voreilend nur geringen Einfluss auf den Betrieb der METREL-Stelltransformatoren. Wie jeder andere Transformator gibt der METREL-Stelltransformator den Leistungsfaktor mit sehr geringer Änderungen an die Leitung weiter. Nur bei sehr geringen Lasten, etwa unter 10%, ist der nacheilende Leistungsfaktor von METREL-Stelltransformatoren aufgrund des Magnetstroms relevant.

Hoher Wirkungsgrad

METREL-Stelltransformatoren weisen unter allen Lastbedingungen sehr geringe elektrische Verluste auf. Der Wirkungsgrad beträgt bei maximaler Ausgangsspannung 98,5 %. Auch bei deutlich reduzierter Lastspannung ist der Wirkungsgrad auf einem hohen Niveau.

Umgebungstemperatur

METREL-Stelltransformatoren wurden für Dauerbetrieb bei voller Last mit einer Umgebungstemperatur von 0 °C bis 40 °C konzipiert. Wenn Sie bei über 40 °C betrieben werden, muss die Ausgangsleistung entsprechend des Diagramms 1 gedrosselt werden. Bei Model HSH 230/4 mit einer Umgebungstemperatur von 60 °C beispielsweise muss der Ausgangsstrom folgenden Wert aufweisen: 70 % x 4 A = 2,8 A.

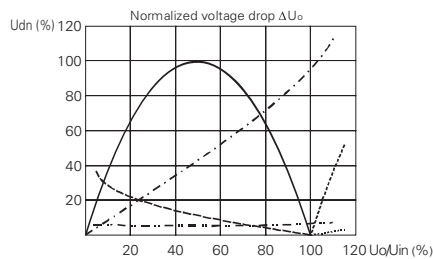


Frequenz

Alle METREL-Stelltransformatoren wurden für einen Betrieb mit einer Frequenz von 50/60 Hz vorgesehen. Ein Betrieb bei höheren Frequenzen ohne gedrosselt zu werden, ist jedoch möglich, jedoch lässt die Reglergenauigkeit nach. Einheiten, für die 230-V-Betrieb vorgesehen ist, können an 115 V bei 25 Hz angelegt werden, der Nennstrom bleibt jedoch gleich.

Lineare Ausgangsspannung:

Die METREL-Stelltransformatoren haben den Vorteil, dass sie eine Ausgangsspannung bieten, die sich linear zum Drehwinkel des Ausgangsspannungsschalters ändert. Aufgrund der hohen Zahl an Schritten des Ausgangsspannungswahlschalters mit Schleifer kann die Ausgangsspannung praktisch stufenlos eingestellt werden.



— $\Delta U_o/\Delta U_o$ max für Spartransformatoren / U_o max = U_{in}
- - - $\Delta U_o/\Delta U_o$ max für Spartransformatoren / U_o max > U_{in}
- · - $\Delta U_o/\Delta U_o$ (at $U_o = U_{in}$) für getrennte Sekundärwicklung
- - - $\Delta U_o/U_o$ für getrennte Sekundärwicklung
- - - $\Delta U_o/U_o$ für Spartransformatoren / U_o max = U_{in}
- · - $\Delta U_o/U_o$ für Spartransformatoren / U_o max > U_{in}

Installationsrichtlinien

Für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb der METREL-Stelltransformatoren sind folgende Anforderungen zu beachten:

- gute Belüftung;
- korrekte Verdrahtung;
- Überstromschutz vorsehen;
- Vermeidung korrosiver, sehr feuchter und staubiger Umgebungsbedingungen sowie Sicherung gegen solche Bedingungen;
- Kurzschlüsse an der Achse vermeiden;
- geeignete Konstruktion der Anlage mit eingebauten Trenntransformatoren.

Die Belüftung von Leistungsgeräten reduziert ihre Aufheizung, die nominelle Arbeit ist

so möglich. Die Stromleitungen müssen einen ausreichend Querschnitt aufweisen, ordnungsgemäß befestigt und mit einem sicheren Kontakt gesichert werden, um eine Überhitzung und weiteren Spannungsabfall zu vermeiden. Die Überstromschutzvorrichtung des Primärkreises muss ordnungsgemäß ausgewählt werden, die Verwendung von Lastschutzsicherungen wird empfohlen. Sicherungen/Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) verhindern übermäßige Hitzeentwicklung aufgrund von Überlast und schützen somit auch vor Bränden.

Unabhängig davon, ob der Stelltransformator für widrige Bedingungen ausgelegt ist oder nicht, wird empfohlen, ihn für einen zuverlässigen Betrieb und eine lange Lebenszeit von aggressiven Bedingungen fernzuhalten. Die Achse ist auf einer Seite an die Metallgrundplatte angeschlossen. Wenn die andere Seite der Achse an dieselbe Grundplatte angeschlossen wird (durch das Gehäuse), würde dies eine Kurzschlusswicklung des Transformators mit steigender Leistungsaufnahme, Überhitzung sowie hohen Ableitströmen und Magnetstrefeldern darstellen.

Es ist als wichtig, dass die Bürsten nicht über einen längeren Zeitraum an einem Ort belassen werden, um zu vermeiden, dass der Kontaktwiderstand steigt und dass es schließlich zu einer Überhitzung und einem Schaden an der Stelltransformatoreinheit kommt.

OPTIONEN

Parallelschaltung

METREL verfügt über eine Lösung für den Parallelanschluss zweier Einphasentransformatoren. Der Ausgangsstrom kann durch die Verwendung der Ausgleichsdrossel und durch eine mechanische Parallelverbindung der Schleifer an der gemeinsamen Welle verdoppelt werden.

Serienschaltung

Die Serienschaltung ist dann relevant, wenn Stelltransformatoren in Anlagen verwendet werden, deren Eingangsspannung höher als die nominelle ist. Zwei Stelltransformatoren desselben Typs werden in Serie miteinander verbunden und bieten so einen Betrieb mit der doppelten Spannung der für einen Transformator angegebenen.

Doppelter Spannungsabgriff über einen Schleifer

Dies ermöglicht es, eine einstellbare Differenzialspannung mit derselben oder der gegenüberliegenden Phase bzgl. der Eingangsspannung zu erzeugen. Typische Anwendungen hierfür sind Aufwärtregler.

Modifikation der Welle

Die zu jedem Modell mitgelieferte Welle verfügt über den METREL-Transformator-Spannungswahlknopf auf, wenn er auf Schalttafeln montiert werden sollen. Diese dürfen die in der Spezifikationen angegebene Dicke nicht übersteigen. Änderungen an der Welle, entweder in der Länge oder im Durchmesser des Endes, sind sowohl für manuell oder mit Motor betätigte Geräte erhältlich.

Produktgruppen

- Offene Stelltransformatortypen (Unterbaugruppen für Schalttafelmontage oder andere Einbauzwecke) HSG, HST, HTG, HSM, HTM mit Zubehör (Knöpfe, Skalen, Motorantriebe).
- Labortisch-Stelltransformatortypen (HSN, HTN).
- Stromversorgungen (MA 4804, MA 4852, MA 4853).

Technische Daten

Frequenzbereich:	50 Hz + 400 Hz
Mechanischer Winkel:	340, Kerngröße bis zu M200 320, andere Kerngrößen
Schutzklassen:	I
Verschmutzungsgrad:	2
Schutzklasse:	IP 20
Höhe (Betrieb):	2000 m
Prüfspannung (Eingang gegen berührbare metallische Teile):	2500 VAC RMS, 50 Hz, 2 s
Prüfspannung (Eingang/Ausgang, HST):	4000 VAC RMS, 50 Hz, 2 s
Betriebstemperaturbereich:	-5 °C + 40 °C
Luftfeuchtigkeitsbereich:	90 % RH (40 °C), ohne Kondensatbildung
Zulässiger Lagertemperaturbereich:	-15 °C + 70 °C

Stelltransformatoren Einphasentyp



HSG - AUTOTRANSFORMATOREN

Die Spannungstransformatoren der Serie HSG werden oft in Prüfeinrichtungen oder feste Installationen eingebaut. Die Ausgangsspannung wird über einen großen, rutschsicheren Knopf gesteuert. Die Ausgangsspannung erhöht sich linear, wenn der Knopf im Uhrzeigersinn gedreht wird. Der Anwender muss geeignete externe Überstrom-Schutzeinrichtungen wie Sicherungen oder Sicherungsautomaten vorsehen. Alle Modelle sind für den Frequenzbereich 50 Hz/60 Hz geeignet. Es sind ein- und dreiphasige Modelle mit verschiedenen Nennströmen erhältlich. Die Ausgangsspannung wird genau gesteuert. Die Bauweise des Spartransformators erlaubt optional eine Spannungserhöhung. Alle METREL Stelltransformatoren sind für eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Temperatur, Feuchtigkeit und mechanische Stöße/Vibrationen ausgelegt. Sie werden in fest verdrahteten Dauerinstallationen verwendet, immer dort, wo Betriebs- oder Arbeitspunkte verändert werden können.

Technische Daten

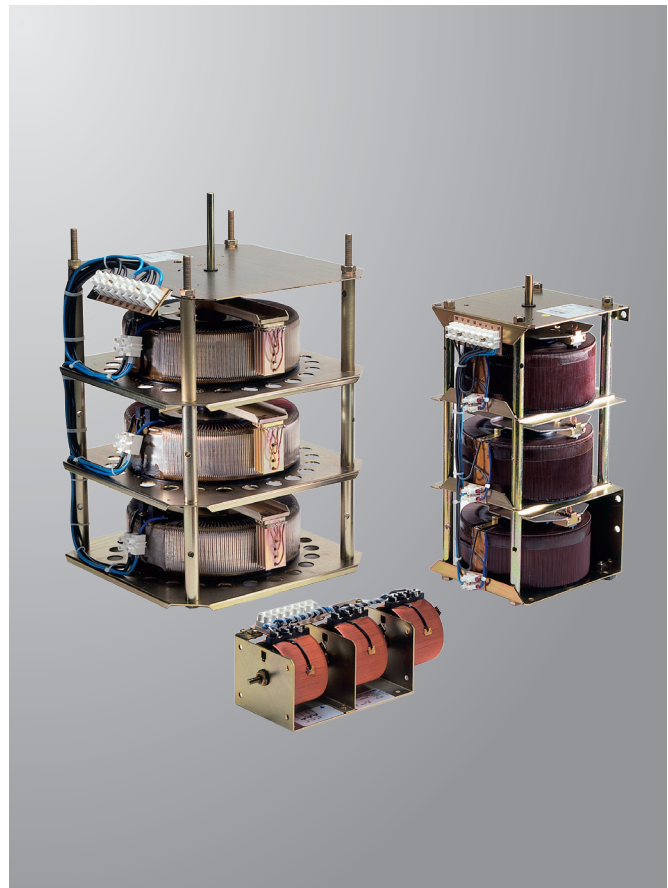
Einphasig:	HSG 230	HSG 260
Eingangsspannung:	230 V	230 V
Ausgangsspannung:	0 V ... 230 V	0 V ... 260 V
Strom:*	1 A ... 32 A	0.8 A ... 30 A
Leistung:	230 VA ... 7360 VA	208 VA ... 7800 VA

* Der maximale Strombereich hängt vom Modelltyp ab

HST - TRENNTRANSFORMATOREN

Isoliert gekoppelte Stelltransformatoren werden zur Personensicherheit verwendet, wenn variable Spannungen zu Prüfzwecken benötigt werden. Im Allgemeinen sind sie genauso für alle Prüf-, Steuer- und anderen technischen Funktionen geeignet wie gewöhnliche Stelltransformatoren auf Spartransformatorbasis. Zusätzlich können sie empfindliche Geräte gegen Störungen und Massestörungen isolieren.

Dreiphasentyp



HTG - SPARTRANSFORMATOREN

METREL-Drehstromtransformatoren sind zum Anschluss an Eingangsquellen oder Lasten in Dreiecks- oder Sternschaltung geeignet. Sie werden immer in Sternschaltung angeschlossen und verfügen über eine zugängliche Neutralleiterverbindung. Eine gemeinsame Welle dreht alle Ausgangsspannungsschleifer parallel.

Die METREL-Drehstromtransformatoren mit 3-Leiteranschluss an das Drehstromnetz können zum Speisen von 3-Leiter-Drehstromlasten symmetrischer Belastung verwendet werden. In diesem Fall sollte der gemeinsame Anschluss (oder „virtuelle Neutralleiter“) des METREL-Gerätes nicht benutzt werden. Wenn weniger als 10 % des Nennstroms von Stelltransformatoren in den virtuellen Neutralleiter fließen, hält sich die Unsymmetrie des Drehstromausgangs in annehmbaren Grenzen.

Bei einem Eingang aus einem 4-Leiter-Drehstromnetz sollte der Netz-Neutralleiter fest mit dem gemeinsamen oder „Neutral“-Anschluss des METREL-Gerätes verbunden werden. Dadurch wird eine Verschiebung des Sternpunkts und eine mögliche Beschädigung oder ein Ausfall des Gerätes vermieden. Eine Spannungseinstellung über den vollen Bereich kann bei einem METREL-Drehstromaggregat nicht erreicht werden, das aus drei im Dreieck geschalteten Einphasengeräten besteht. Außerhalb des Werks ist es wegen der damit verbundenen mechanischen Probleme nicht praktisch, aus mehreren Einphasenmodellen symmetrische Drehstromanwendungen aufzubauen.

Technische Daten

Dreiphasig:	HTG 400	HTG 450
Eingangsspannung:	400 V	400 V
Ausgangsspannung:	0 V ... 400 V	0 V ... 450 V
Strom:*	1 A ... 32 A	0.8 A ... 30 A
Leistung:	690 VA ... 22080 VA	624 VA ... 23400 VA

* Der maximale Strombereich hängt vom Modelltyp ab

Motorgetriebene



HSM - EINPHASIG, HTM - DREHSTROM

Die motorgetriebenen METREL-Geräte unterscheiden sich von den manuellen Typen primär in der Einrichtung, die zum Drehen der Welle verwendet wird, um die Ausgangsspannung zu verändern. Zum Positionieren des Schleifers wird ein Synchronmotor verwendet. Die Drehrichtung des Motors kann mit einem einpoligen Umschalter (nicht mitgeliefert) umgekehrt werden. Der Motor wird mit 230 V, 50 / 60 Hz betrieben. Eingebaute Endschalter verhindern das Überfahren der Wicklungsenden.

Typische Methoden zur Steuerung der motorgetriebenen Einheiten von METREL umfassen:

- Manueller Schalter zur Erhöhung/Senkung durch einen Druckschalter mit kurzem Kontakt oder durch einen Umlegeswitcher mit Hebel.
- Relais und Leiter steuern die Erhöhung/Senkung der Leistung zum Motor als Folge der geringen Signalniveaus vom externen Stromkreis. Beispiel: Die Signaleingabe kann von photoelektrischen Zellen oder Thermostaten kommen.
- Prozesssteuerungsanlagen können für das Schließen der Schleife, eine präzise Steuerung und einen ausgereifteren Schaltkreis verwendet werden, um das Schalten des Motors zu bewerkstelligen.

Die Betriebszeiten des Motors stehen für die Sekundenzahl, die der Motor benötigt, um seinen gesamten Bereich in einer Richtung abzufahren. Unsere Transformatoren haben standardmäßig eine Motorbetriebszeit von 23 s. Andere Motorbetriebszeiten sind optional möglich.

Technische Daten

Einphasig:	HSM 230	HSM 260
Eingangsspannung:	230 V	230 V
Ausgangsspannung:	0 V ... 230 V	0 V ... 260 V
Strom:*	3 A ... 32 A	2.5 A ... 30 A
Leistung:	690 VA ... 7360 VA	650 VA ... 7800 VA
Dreiphasig:	HTM 400	HTM 450
Eingangsspannung:	400 V	400 V
Ausgangsspannung:	0 V ... 400 V	0 V ... 450 V
Strom:*	3 A ... 32 A	2.5 A ... 30 A
Leistung:	2070 VA ... 22080 VA	1930 VA ... 23400 VA

* Der maximale Strombereich hängt vom Modelltyp ab

Schreibtisch



HSM - EINPHASIG, HTM - DREHSTROM

Die Spannungstransformatoren der Serien HSN und HTN sind voll gekapselt und bieten daher einen guten Schutz vor Körperschäden und anderen Gefahren. Im Allgemeinen werden sie überall dort verwendet, wo einstellbare Wechselspannungen benötigt werden. Die Ausgangsspannung kann genau gesteuert werden.

Die Ausgangsspannung wird über einen großen, rutschsicheren Knopf gesteuert. Die Ausgangsspannung erhöht sich linear, wenn der Knopf im Uhrzeigersinn gedreht wird. Alle Modelle sind mit einer Netzleitung, einem beleuchteten Ein-/Ausschalter, einem externen Schutzleiteranschluss und optional mit einem geeigneten Steckverbinder ausgestattet. Sie sind mit der Ausgangsspannung in Volt (entsprechend der Nenn-Eingangsspannung) gekennzeichnet.

Sie können in Laboreinrichtungen, in der Fertigung oder in der Wartung eingesetzt werden, überall dort, wo eine einstellbare Spannung benötigt wird.

Alle Modelle sind für den Frequenzbereich 50 Hz/60 Hz geeignet. Es sind ein- und dreiphasige Modelle mit verschiedenen Nennströmen erhältlich.

Technische Daten

Einphasig	HSN 260
Eingangsspannung:	230 V
Ausgangsspannung:	0 V ... 260 V
Strom:*	4.5 A ... 30 A
Leistung:	1170 VA ... 7800 VA
Dreiphasig:	HTN 450
Eingangsspannung:	400 V
Ausgangsspannung:	0 V ... 450 V
Strom:*	8 A ... 30 A
Leistung:	6240 VA ... 23400 VA

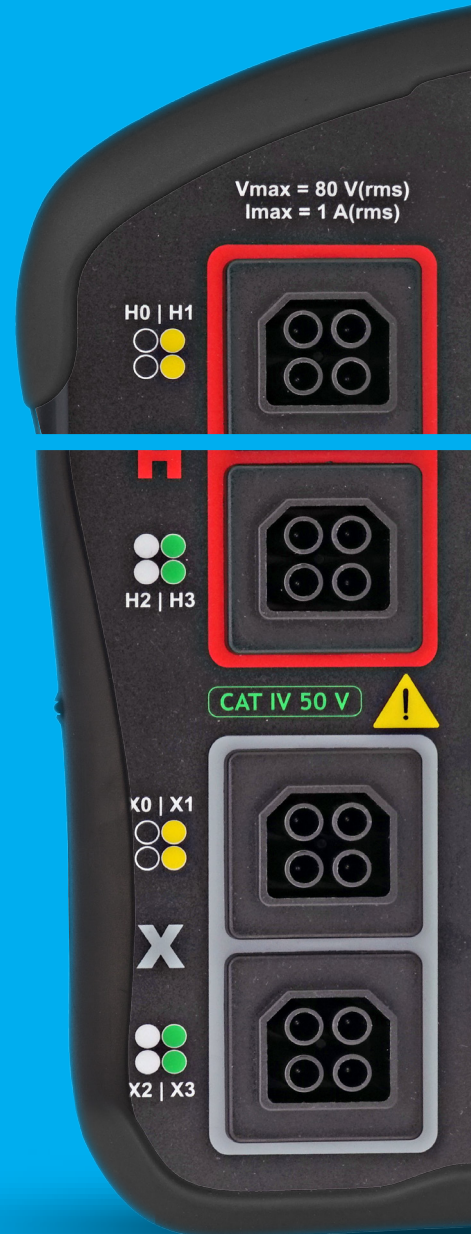
* Der maximale Strombereich hängt vom Modelltyp ab

Metrel GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental

Autorisierter Distributor



TVW Meßtechnik GmbH
Sammelweg 31
32257 Bünde
Fon: 05223 / 9277 - 0
Fax: 05223 / 9277 - 40
info@twbuende.de
www.twbuende.de



Hinweis: Fotos in diesem Katalog können geringfügig von den Instrumenten zum Zeitpunkt der Lieferung abweichen. Technische Änderungen ohne Vorankündigung vorbehalten.

GENERAL_2018_Deu_Januar

E-CHECK
Partner-Unternehmen

