



EurotestCOMBO
MI 3125
MI 3125 BT
Bedienungsanleitung
Version 2.2.1, Bestellnr. 20 751 516

Händler

Hersteller

METREL GmbH
Orchideenstraße 24
90542 Eckental
Germany
web Seite: <http://www.metrel.de>
e-mail: metrel@metrel.de



Das CE-Kennzeichen auf Ihrem Gerät bestätigt, dass dieses Gerät die Anforderungen der EU (European Union) hinsichtlich Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit erfüllt.

© 2014 METREL

Quelldokument Version: Version 2.2, Code no. 20 751 484

Die Handelsnamen Metrel, Smartec, Eurotest und Autosequence sind in Europa und anderen Ländern eingetragene oder angemeldete Warenzeichen.

Diese Veröffentlichung darf ohne schriftliche Genehmigung durch METREL weder vollständig noch teilweise vervielfältigt oder in sonstiger Weise verwendet werden.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	6
2	Sicherheits- und Betriebshinweise	7
2.1	Warnungen und Hinweise	7
2.2	Batterie und Aufladen.....	11
2.2.1	Neue oder längere Zeit nicht benutzte Batterien	13
2.3	Geltende Normen.....	14
3	Gerätebeschreibung	16
3.1	Bedienfeld auf der Vorderseite	16
3.2	Anschlussfeld.....	18
3.3	Rückseite	19
3.4	Aufbau des Displays	21
3.4.1	Spannungsmonitor	21
3.4.2	Batterieanzeige.....	21
3.4.3	Feld für Meldungen.....	21
3.4.4	Ergebnisfeld.....	22
3.4.5	Akustische Warnungen.....	22
3.4.6	Hilfe Bildschirme.....	22
3.4.7	Einstellungen von Hintergrundbeleuchtung und Kontrast	23
3.5	Messgerätesatz und Zubehör	24
3.5.1	Standard-Lieferumfang MI 3125	24
3.5.2	Standard-Lieferumfang MI 3125 BT.....	24
3.5.3	Optimales Zubehör	24
4	Bedienung des Messgeräts	25
4.1	Funktionswahl	25
4.2	Einstellungen	26
4.2.1	Speicher (Modell MI 3125 BT).....	26
4.2.2	Sprache.....	27
4.2.3	Datum und Zeit (Modell MI 3125 BT).....	27
4.2.4	RCD Prüfung	27
4.2.5	Isc-Faktor.....	29
4.2.6	Unterstützung für Commander	29
4.2.7	Grundeinstellungen	30
5	Messungen	32
5.1	Spannung, Frequenz und Phasenfolge	32
5.2	Isolationswiderstand.....	34
5.3	Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindungen	36
5.3.1	R LOW Ω , 200 mA Widerstandsmessung	37
5.3.2	Kontinuierliche Widerstandsmessung mit niedrigem Strom	38
5.3.3	Kompensation des Widerstands der Prüfleitungen.....	39
5.4	Prüfen von RCDs	41
5.4.1	Berührungsspannung (RCD Uc)	42
5.4.2	Auslösezeit (RCDt)	43
5.4.3	Auslösestrom (RCD I).....	44
5.4.4	RCD Auto-Test.	45
5.5	Fehlerschleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom.....	48
5.6	Leitungsimpedanz und unbeeinflusster Kurzschlussstrom / Spannungsabfall	50

5.6.1	Spannungsabfall.....	52
5.7	Erdungswiderstand	54
5.8	PE-Prüfanschluss.....	56
6	Datenverarbeitung (Modell MI 3125 BT).....	58
6.1	Speicherorganisation	58
6.2	Datenstruktur	58
6.3	Speichern von Prüfergebnissen	60
6.4	Abrufen von Prüfergebnissen	61
6.5	Löschen gespeicherter Daten.....	62
6.5.1	Löschen des gesamten Speicherinhalts	62
6.5.2	Löschen von Messung(en) an der ausgewählten Speicherstelle	62
6.5.3	Löschen einzelner Messungen.....	63
6.5.4	Umbenennen von Installationsstrukturelementen (hochladen vom PC)	64
6.5.5	Umbenennen Installationsstrukturelementen mit seriellen Barcodeleser oder RFID-Leser	64
6.6	Kommunikation (Modell MI 3125 BT)	66
6.6.1	USB und RS232 Kommunikation	66
6.6.2	Bluetooth Kommunikation	67
7	Aktualisieren des Messgeräts	68
8	Wartung	69
8.1	Austausch der Sicherung	69
8.2	Reinigung.....	69
8.3	Regelmäßige Kalibrierung.....	69
8.4	Kundendienst	70
9	Technische Daten.....	71
9.1	Isolationswiderstand.....	71
9.2	Durchgangsprüfung.....	72
9.2.1	Widerstand R LOW.....	72
9.2.2	Durchgangswiderstand.....	72
9.3	RCD Prüfung.....	72
9.3.1	Allgemeine Daten	72
9.3.2	Berührungsspannung (RCD-Uc).....	74
9.3.3	Auslösezeit.....	74
9.3.4	Auslösestrom	75
9.4	Fehlerschleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom	75
9.4.1	Keine Trenneinrichtung oder SICHERUNG ausgewählt	75
9.4.2	RCD gewählt.....	76
9.5	Leitungsimpedanz und unbeeinflusster Kurzschlussstrom / Spannungsabfall	76
9.6	Erdungswiderstand	77
9.7	Spannung, Frequenz und Phasenfolge	77
9.7.1	Phasenfolge.....	77
9.7.2	Spannung.....	78
9.7.3	Frequenz.....	78
9.7.4	Spannungsmonitor	78
9.8	Allgemeine Daten.....	78
A	Appendix A - Fuse table.....	80
A.1	Sicherungstabelle – IPSC	80
A.2	Sicherungstabelle – Impedanzen bei 230 V AC AS/NZS 3017].....	83

B	Anhang B - Zubehör für bestimmte Messungen	84
C	Anhang C - Länderspezifische Hinweise	85
C.1	Liste der länderbezogenen Änderungen.....	85
C.2	Änderungspunkte	85
C.2.1	HUN Änderungen – gR Sicherungs-Typ.....	85
C.2.1.1	Änderungen im Anhang A	86
C.2.2	Änderung für Österreich - RCD-Typ G.....	86
C.2.3	NO, DK, SW Änderungen – IT Versorgungssystem.....	87
C.2.3.1	Änderungen im Kapitels 4.2	87
C.2.3.2	Neues Kapitel	88
C.2.3.3	Neuer Anhang D für das IT Versorgungssystem	88
C.2.4	AUS / NZ Änderungen – Sicherungstypen gemäß AS/NZS 3017.....	88
C.2.4.1	Z Faktor.....	88
D	Anhang D - IT Versorgungssystem	91
D.1	Normative Verweise	91
D.2	Grundlagen	91
D.3	Leitfaden für Messungen.....	91
E	Anhang E – Commander (A 1314, A 1401).....	94
E.1	 Sicherheitsrelevante Warnhinweise	94
E.2	Batterie	94
E.3	Beschreibung der Commander-Geräte.....	94
E.4	Betrieb der Commander-Geräte	95

1 Einleitung

Herzlichen Glückwunsch zu Ihrer Entscheidung für das Eurotest-Messgerät mit Zubehör von METREL. Das Messgerät wurde auf der Grundlage umfangreicher Erfahrung entwickelt, die über viele Jahre der Beschäftigung mit Prüfgeräten für elektrische Installationen erworben wurde.

Das Eurotest-Instrument ist als professionelles, multifunktionales, tragbares Prüfinstrument für die Durchführung aller Messungen zur umfassenden Inspektion elektrischer Anlagen in Gebäuden gedacht. Folgende Messungen und Prüfungen können durchgeführt werden:

- Spannung und Frequenz,
- Durchgangsprüfungen,
- Prüfung des Isolationswiderstandes,
- Prüfungen des Erdungswiderstands,
- RCD Prüfung,
- Messungen der Fehlerschleifenimpedanz/Auslöseimpedanz des RCD,
- Leitungsimpedanz/Spannungsabfall
- Drehfeld

Das grafische Display mit Hintergrundbeleuchtung bietet ein leichtes Ablesen der Ergebnisse, Hinweise, Messparameter und Meldungen. Zwei BESTANDEN /NICHT BESTANDEN LED-Anzeigen sind an den Seiten des LCD-Displays angeordnet.

Die Bedienung des Messgeräts wurde so gestaltet, dass sie so übersichtlich und einfach wie möglich ist, und es wird keine besondere Schulung benötigt (außer diese Bedienungsanleitung zu lesen), um beginnen zu können, das Messgerät zu benutzen.

Damit sich der Bediener ausreichend mit der Durchführung von Messungen im Allgemeinen sowie mit ihren typischen Anwendungen vertraut machen kann, ist zu empfehlen, das Metrel-Handbuch *Leitfaden zum Prüfen und Überprüfen von Niederspannungsanlagen zu lesen*.

Das Modell MI 3125 BT verfügt über integrierte Bluetooth-Schnittstelle für die einfache Kommunikation mit PC's und Android-Geräten.

Das Messgerät ist mit dem gesamten notwendigen Zubehör zum komfortablen Prüfen ausgestattet.

Hinweis:

Bei einigen nationalen spezifischen Messgeräte-Implementierungen können einige Details in der nachfolgenden Beschreibung von der tatsächlichen Ausführung des Messgeräts abweichen. Prüfen Sie die nationalen spezifischen Hinweise in Anhang C oder fragen Sie Ihren Händler.

2 Sicherheits- und Betriebshinweise

2.1 Warnungen und Hinweise

Um bei der Durchführung verschiedener Prüfungen und Messungen das höchste Sicherheitsniveau für den Bediener zu erreichen, empfiehlt Metrel, Ihr Eurotest-Messgerät im guten Zustand und unbeschädigt zu halten. Beim Einsatz des Messgeräts sind die folgenden allgemeinen Warnhinweise zu beachten:

- Das Symbol  am Messgerät bedeutet „Lesen Sie das Handbuch besonders sorgfältig durch“. Das Symbol erfordert tätig zu werden!
- Wenn das Prüfgerät nicht in der Art und Weise benutzt wird, wie in dieser Bedienungsanleitung vorgeschrieben wird, kann der durch das Prüfgerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden!
- Lesen Sie dieses Benutzerhandbuch sorgfältig durch, sonst kann der Gebrauch des Messgeräts sowohl für den Bediener als auch für das Messgerät und den Prüfling gefährlich sein!
- Benutzen Sie das Messgerät oder das Zubehör nicht, wenn Sie eine Beschädigung bemerkt haben!
- Falls eine Sicherung ausgefallen ist befolgen Sie die Anweisungen in dieser Anleitung, um sie zu ersetzen!
- Beachten Sie alle allgemein bekannten Vorsichtsmaßnahmen, um das Risiko eines Stromschlags beim Umgang mit gefährlichen Spannungen zu vermeiden!
- Verwenden Sie das Messgerät niemals in Netzen mit Spannungen von mehr als 550 V
- Service, Reparaturen oder die Einstellung der Geräte und des Zubehörs dürfen nur von kompetentem Fachpersonal durchgeführt werden!
- Verwenden Sie nur standardmäßiges oder optionales Zubehör, das von Ihrem Händler geliefert wird!
- Beachten Sie, dass die Schutzart einiger Zubehöerteile niedriger ist als die des Messgerätes. Prüfspitzen und Commander-Prüfspitze haben abnehmbare Kappen. Wenn sie entfernt werden, fällt der Schutz auf CAT II zurück. Überprüfen Sie die Kennzeichnung auf Zubehör!
(ohne Kappe, 18 mm Spitze)...CAT II bis zu 1000 V
(mit Kappe, 4 mm Spitze) CAT II 1000 V / CAT III 600 V / CAT IV 300 V
- Das Gerät wird mit wieder aufladbaren Ni-Cd oder Ni-MH Akkus geliefert. Die Akku-Zellen dürfen nur durch denselben Typ ersetzt werden, so wie es auf dem Schild des Batteriefachs angegeben oder in dieser Bedienungsanleitung beschrieben ist. Verwenden Sie keine Alkali-Standardbatterien, während das Netzteil angeschlossen ist, da sonst Explosionsgefahr besteht!

- ❑ **Im Inneren des Geräts herrschen gefährliche Spannungen vor. Trennen Sie alle Messleitungen, entfernen Sie das Netzkabel und schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie den Batteriefachdeckel entfernen.**
- ❑ **Alle normalen Sicherheitsmaßnahmen müssen ergriffen werden, um die Gefahr eines Stromschlags bei der Arbeit an elektrischen Anlagen zu vermeiden!**

Warnungen bezüglich der Messfunktionen:

Isolationswiderstand

- ❑ Die Messung des Isolationswiderstands darf nur an stromlosen Objekten durchgeführt werden!
- ❑ Berühren Sie den Prüfling nicht während der Messung, oder bevor er vollständig entladen ist! Gefahr durch Stromschlag!
- ❑ Wenn eine Isolationswiderstandsmessung an einem kapazitiven Objekt durchgeführt worden ist, kann die automatische Entladung möglicherweise nicht sofort erfolgen! Das Warnsymbol  und die tatsächliche Spannung werden während der Entladung angezeigt, bis Spannung unter 10 V abfällt.
- ❑ Schließen Sie Prüfklemmen nicht an externe Spannungen über 600 V (AC oder DC) an, damit das Prüfinstrument nicht beschädigt wird.

Durchgangsprüfungsfunktionen

- ❑ Die Durchgangsprüfung darf nur an stromlosen Objekten durchgeführt werden!
- ❑ Parallelimpedanzen oder transiente Ströme können die Prüfergebnisse beeinflussen.

Prüfung des Schutzleiteranschlusses

- ❑ Wenn am geprüften Schutzleiterschluss Phasenspannung festgestellt wird, stoppen Sie sofort alle Messungen und sorgen Sie dafür, dass die Fehlerursache eliminiert wurde, bevor Sie weitere Tätigkeiten vornehmen!

Hinweise zu den Messfunktionen

Allgemein

- ❑ Das  bedeutet, dass die gewählte Messung wegen eines irregulären Zustands an den Eingangsklemmen nicht durchgeführt werden kann.
- ❑ Isolationswiderstands-, Durchgangs- und Erdungswiderstandsmessungen dürfen nur an stromlosen Objekten durchgeführt werden!
- ❑ Die Anzeige BESTANDEN / NICHT BESTANDEN ist aktiviert, wenn der Grenzwert eingestellt ist. Setzen Sie einen geeigneten Grenzwert zur Auswertung von Messergebnissen fest.
- ❑ Falls nur zwei von drei Leitungen mit der zu prüfenden elektrischen Installation verbunden sind, gelten nur die Spannungsanzeigen zwischen diesen beiden Leitungen.

Isolationswiderstand

- Wenn eine Spannung höher als 10 V (AC oder DC) zwischen den Prüfanschlüssen festgestellt wird, wird die Messung nicht durchgeführt. Wenn eine Spannung höher als 10 V (AC oder DC) zwischen den Prüfanschlüssen festgestellt wird, wird die Messung nicht durchgeführt.
- Nach Beendigung der Isolationsprüfung wird der Prüfling automatisch durch das Messgerät entladen.
- Durch einen Doppelklick auf die TEST-Taste oder ein länger Druck auf den Touch-Screen, startet eine kontinuierliche Messung.

Durchgangsfunktionen

- Wenn eine Spannung höher als 10 V (AC oder DC) zwischen den Prüfanschlüssen festgestellt wird, wird die Durchgangsmessung nicht durchgeführt.
- Bevor Sie die Durchgangsmessung ausführen, kompensieren Sie, soweit erforderlich, den Widerstand der Prüflleitungen.

RCD Funktionen

- Die für eine Funktion eingestellten Parameter werden auch für andere RCD-Funktionen beibehalten.
- Die Messung der Berührungsspannung löst normalerweise den RCD nicht aus. Allerdings kann die Auslösegrenze des RCD infolge von Ableitströmen überschritten werden, die zum PE-Schutzleiter oder über die kapazitive Verbindung zwischen den Leitern L und PE fließen.
- Die Unterfunktion der RCD-Auslösesperre (Funktionswahlschalter in Stellung LOOP) braucht länger, bietet aber eine viel höhere Genauigkeit des Messergebnisses für den Fehlerschleifenwiderstand (im Vergleich mit dem Teilergebnis RL bei der Funktion zur Messung der Berührungsspannung).
- Die Messung der RCD-Auslösezeit und des RCD-Auslösestroms wird nur durchgeführt, wenn die Berührungsspannung bei der Vorprüfung beim Nennstrom niedriger ist als der eingestellte Grenzwert bei der Berührungsspannung ist.
- Die Automatikprüfsequenz (Funktion RCD AUTO) wird beendet, wenn die Auslösezeit außerhalb der zulässigen Zeit liegt.

Z LOOP

- Der untere Grenzwert des unbeeinflussten Kurzschlussstromes hängt vom Sicherungstyp, von der Strombemessung, der Auslösezeit der Sicherung sowie vom Impedanzskalierungsfaktor ab.
- Die angegebene Genauigkeit der geprüften Parameter gilt nur, wenn die Netzspannung während der Messung stabil ist.
- Die Messung des Fehlerschleifenwiderstands löst den RCD aus.
- Die Messung des Fehlerschleifenwiderstands bei Verwendung der Auslösesperrfunktion löst normalerweise den RCD nicht aus. Allerdings kann die Auslösegrenze des RCD infolge von Ableitströmen überschritten werden, die zum PE-Schutzleiter oder über die kapazitive Verbindung zwischen den Leitern L und PE fließen.

Z-LINE / SPANNUNGSABFALL

- Bei der Messung von $Z_{\text{Line-Line}}$ mit miteinander verbundenen Prüflleitungen PE und N des Messgeräts zeigt das Messgerät eine Warnung vor gefährlicher Schutzleiterspannung an. Die Messung wird dennoch durchgeführt.
- Die angegebene Genauigkeit der geprüften Parameter gilt nur, wenn die Netzspannung während der Messung stabil ist.
- Die Prüfklemmen L und N werden entsprechend der erkannten Klemmenspannung automatisch umgekehrt (außer bei der GB-Version).

2.2 Batterie und Aufladen

Das Messgerät verwendet sechs Alkali- oder wiederaufladbare NiCd- oder NiMH-Batteriezellen der Größe AA. Die Nennbetriebszeit ist für Zellen mit einer Nennkapazität von 2100 mAh angegeben.

Der Batterieladezustand wird immer im oberen rechten Teil des Displays angezeigt.

Falls die Batterieladung zu schwach ist, zeigt das Gerät dies an, wie in Bild 2.1 gezeigt. Diese Anzeige erscheint einige Sekunden lang, dann schaltet sich das Gerät ab.

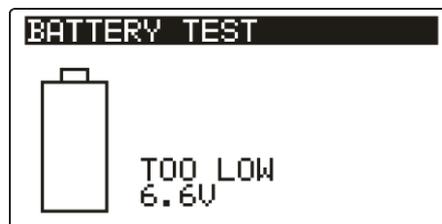


Abbildung 2.1: Anzeige Batterie entladen

Die Akkus werden immer dann geladen, wenn das Netzteil an das Messgerät angeschlossen ist. Die Polarität der Netzteilbuchse ist in Abbildung 2.2 gezeigt. Eine interne Schaltung steuert den Ladevorgang und sorgt für eine maximale Batterielebensdauer.



Abbildung 2.2: Polarität der Netzteilbuchse

Das Messgerät erkennt den angeschlossenen Netzadapter automatisch und beginnt mit dem Laden.

Symbole:



Abbildung 2.3: Ladeanzeige

- ❑  Wenn das Messgerät an einer Installation angeschlossen ist, kann im Batteriefach gefährliche Spannung auftreten. Beim Austausch der Batteriezellen oder vor dem Öffnen des Batterie- / Sicherungsfachdeckel, trennen Sie das Messzubehör vom Messgerät und schalten Sie das Messgerät aus,
- ❑ Stellen Sie sicher, dass die Batteriezellen richtig eingesetzt sind, sonst funktioniert das Messgerät nicht, und die Batteriezellen könnten entladen werden.
- ❑ Entfernen Sie alle Batteriezellen aus dem Batteriefach, wenn das Instrument über einen längeren Zeitraum nicht benutzt wird.
- ❑ Es können Alkali- oder wieder aufladbare NiMH-Akkus der Größe AA verwendet werden. Metrel empfiehlt nur den Einsatz von wieder aufladbaren Batterien von 2100 mAh oder mehr.
- ❑ Laden Sie keine Alkali-Batterien!

- Verwenden Sie nur das Netzteil das vom Hersteller oder Händler des Messgeräts geliefert wurde!

2.2.1 Neue oder längere Zeit nicht benutzte Batterien

Beim Laden neuer Batterien oder von Batterien, die über eine längere Zeit (länger als 3 Monate) nicht benutzt wurden, können unvorhersehbare chemische Prozesse auftreten. Ni-MH- und Ni-Cd-Zellen können diesen chemischen Effekten unterworfen sein. Aus diesem Grund kann die Betriebszeit des Geräts während der ersten Lade-Entladezyklen beträchtlich reduziert sein.

In dieser Situation empfiehlt Metrel das folgende Verfahren, um die Batterielebensdauer zu verbessern:

Vorgehensweise	Hinweise:
➤ Laden Sie die Batterie vollständig.	Mindestens 14 Std. mit eingebautem Ladegerät.
➤ Entladen Sie die Batterie vollständig.	Dies kann erfolgen, indem das Instrument normal benutzt wird, bis es vollständig entladen ist.
➤ Wiederholen Sie den Lade-/Entladezyklus mindestens 2-4-mal.	Vier Zyklen werden empfohlen, um die Batterien wieder auf ihre normale Kapazität zu bringen.

Hinweise:

- ❑ In das Gerät ist ein Ladegerät für Akkupacks eingebaut. Das bedeutet, dass die Akkuzellen während des Ladens in Serie geschaltet sind. Die Akkuzellen müssen gleichwertig sein (derselbe Ladezustand und Typ, dasselbe Alter).
- ❑ Eine abweichende Batteriezelle kann ein ungenügendes Laden sowie ein fehlerhaftes Entladen bei normalem Gebrauch des gesamten Batteriepacks verursachen. (Das führt zu einem Erhitzen des Batteriepacks, bedeutend verringerter Betriebszeit, umgekehrter Polarität der defekten Zelle usw.)
- ❑ Wenn nach mehreren Lade-/Entladezyklen keine Verbesserung erreicht wird, sollte der Zustand der einzelnen Akkuzellen überprüft werden (durch Vergleich der Batteriespannungen, Überprüfen in einem Akku-Ladegerät usw.). Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich nur einige der Akkuzellen verschlechtern haben.
- ❑ Die oben beschriebenen Effekte sollten nicht mit dem normalen Nachlassen der Akkukapazität im Laufe der Zeit verwechselt werden. Ein Akku verliert auch an Kapazität, wenn er wiederholt geladen/entladen wird. Der tatsächliche Kapazitätsverlust über die Anzahl der Ladezyklen hängt vom Batterietyp ab. Diese Information ist in den vom Akkuhersteller bereitgestellten technischen Daten enthalten.

2.3 Geltende Normen

Die Eurotest-Instrumente werden in gemäß den folgenden Vorschriften gebaut und geprüft:

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

EN 61326 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1:
Klasse B (handgehaltene Geräte in kontrollierten elektromagnetischen Umgebungen)

Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie)

EN 61010-1 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 61010-031 Sicherheitsbestimmungen für handgehaltenes Messzubehör zum Messen und Prüfen.
EN 61010-2-030 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte -Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise

Funktionalität

EN 61557 Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis 1000 V_{AC} und DC 1500 V_{AC} Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen.
Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Teil 2: Isolationswiderstand
Teil 3: Schleifenwiderstand
Teil 4: Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindungen
Teil 5: Erdungswiderstand
Teil 6: Wirksamkeit von Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs) in TT-, TN- und IT-Netzen
Teil 7: Drehfeld
Teil 10: Kombinierte Messgeräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen

Andere Referenznormen für die Prüfung RCDs

EN 61008 Fehlerstrom-/Differenzstromschutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen
EN 61009 Fehlerstrom-/Differenzstromschutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen
EN 60364-4-41 Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 4-41 Schutzmaßnahmen - Schutz gegen elektrischen Schlag
IEC 60364-5-52 Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Kabel- und Leitungsanlagen
BS 7671 IET Verdrahtungsregelungen (Ausgabe 17)
AS/NZS 3760 In-service safety inspection and testing of electrical equipment (Sicherheitsinspektion und Prüfung elektrischer Einrichtungen)

Hinweis zu EN- und IEC-Normen:

- Der Text dieses Handbuchs enthält Verweise auf europäische Normen. Alle Normen der Serie EN 6XXXX (z. B. EN 61010) entsprechen den IEC-Normen mit

der gleichen Nummer (z. B. IEC 61010) und unterscheiden sich nur durch die ergänzten Teile, welche durch das europäische Harmonisierungsverfahren notwendig sind.

3 Gerätebeschreibung

3.1 Bedienfeld auf der Vorderseite



Abbildung 3.1: Vorderseite (Bild MI 3125 BT)

Legende:

* Modell MI 3125 BT

** Modell MI 3125

1	LCD	Punktmatrixdisplay mit Hintergrundbeleuchtung 128 x 64 Pixel.
2	TEST	Startet die Messungen. TEST Dient auch als Schutzleiter-Berührungselektrode.
3	AUF	Ändert den gewählten Parameter
4	AB	
5*	MEM	Speichern/Abrufen/Löschen von Prüfungen im Gerätespeicher.
5**	CAL	Kalibrierung der Messleitungen in der Durchgangsprüfung. Startet Z_{REF} Messung in der Spannungsabfall Unterfunktion.
6	Funktionswahltasten	Wählt die Prüffunktion aus.
7	Hintergrundbeleuchtung, Kontrast	Ändert Helligkeit und Kontrast der Hintergrundbeleuchtung.
8	EIN / AUS	Schaltet das Messgerät ein oder aus.

		<i>Das Instrument schaltet sich automatisch 15 Minuten nach dem letzten Tastendruck aus.</i>
		Zugriff auf die Hilfemenüs.
9*	HILFE / CAL	Schaltet bei RCD-Auto zwischen dem oberen und dem unteren Teil des Ergebnisfelds hin und her. Kalibrierung der Messleitungen in der Durchgangsprüfung. Startet Z_{REF} Messung in der Spannungsabfall Unterfunktion.
9**	HILFE	Zugriff auf die Hilfemenüs. Schaltet bei RCD-Auto zwischen dem oberen und dem unteren Teil des Ergebnisfelds hin und her.
10	TAB	Wählt die Parameter für die ausgewählte Funktion.
11	BESTANDEN	Grüne Anzeige
12	NICHT BESTANDEN	Rote Anzeige
		Zeigt das Ergebnis BESTANDEN / NICHT BESTANDEN an.

3.2 Anschlussfeld

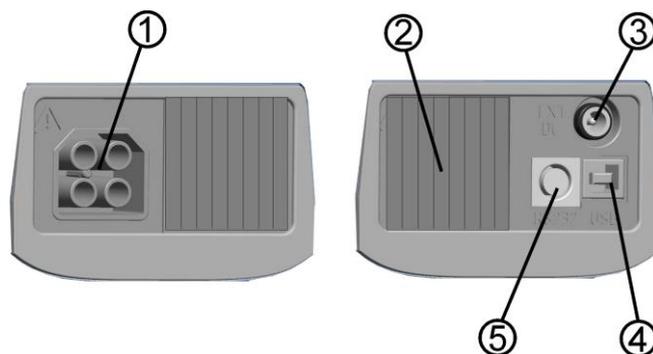


Abbildung 3.2: Anschlussfeld (Bild MI 3125BT)

Legende:

* Modell MI 3125 BT

** Modell MI 3125

1	Prüfanschluss	Messeingänge / -ausgänge
2	Schutzabdeckung	
3	Ladebuchse	
4*	USB Anschluss	Kommunikation mit PC-USB (1.1) Anschluss
5*	PS/2 Anschluss	Kommunikation mit einem seriellen PC-Anschluss und Verbindung zu optionalen Messadaptern.
5**	PS/2 Anschluss	Serielle Schnittstelle für die Aktualisierung des Messgeräts.

Warnhinweise!

- ❑ Die maximal zulässige Spannung zwischen einem beliebigen Prüfanschluss und Erde beträgt 600 V!
- ❑ Die maximal zulässige Spannung zwischen den Prüfanschlüssen beträgt 600 V!
- ❑ Die maximal kurzzeitig zulässige Spannung vom externen Netzteil beträgt 14 V!

3.3 Rückseite



Abbildung 3.3: Rückseite

Legende:

1	Seitengurt
2	Abdeckung des Batteriefachs
3	Schraube für Abdeckung Batteriefach
4	Infoschild Rückseite
5	Halter für geneigte Stellung des Messgeräts
6	Magnet zur Befestigung des Instruments nahe beim Prüfling (optional)

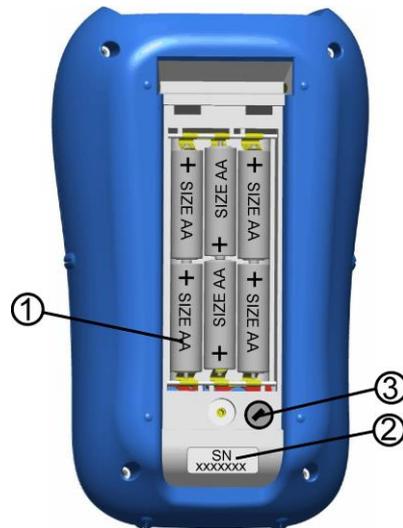


Abbildung 3.4: Batteriefach

Legende:

1	Batteriezellen	Alkali oder wiederaufladbar NiMH / NiCd Batteriezellen der Größe AA
2	Seriennummernschild	
3	Sicherung	M 0,315 A / 250 V

3.4 Aufbau des Displays

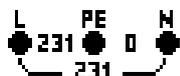


Abbildung 3.5: Typisches Funktionsdisplay

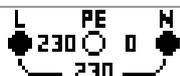
	Funktionsbezeichnung
z: 4.16 Ω ✓	Ergebnisfeld
Isc: 55.3A Lim: 18.7A 9G 4A 5s	Prüfparameterfeld
	Feld für Meldungen
	Spannungsmonitor
	Batterieanzeige

3.4.1 Spannungsmonitor

Der Spannungsmonitor zeigt online die Spannungen an den Prüfanschlüssen und Informationen über aktive Prüfanschlüsse im AC-Messmodus an.



Die Online-Spannungen werden zusammen mit der Angabe der Prüfanschlüsse angezeigt. Alle drei Prüfklemmen werden für die ausgewählte Messung benutzt.



Die Online-Spannungen werden zusammen mit der Angabe der Prüfanschlüsse angezeigt. Die Prüfklemmen L und N werden für die ausgewählte Messung benutzt.



L und PE (Schutzleiter) sind aktive Prüfklemmen; die Klemme N sollte zugunsten korrekter Bedingungen der Eingangsspannung ebenfalls angeschlossen sein.

3.4.2 Batterieanzeige

Die Anzeige gibt den Ladezustand der Batterie an, und ob ein externes Ladegerät angeschlossen ist.



Batteriekapazitätsanzeige



Geringer Ladestand.
Batterie ist zu schwach, um ein korrektes Ergebnis zu gewährleisten. Batteriezellen auswechseln oder Akkus wieder aufladen.



Aufladen läuft (wenn der Netzteiladapter angeschlossen ist).

3.4.3 Feld für Meldungen

Im Meldungsfenster werden Warnungen und Meldungen angezeigt.



Messung läuft, beachten Sie die angezeigten Warnungen.



Die Bedingungen an den Eingangsklemmen erlauben den Start der

	Messung; betrachten Sie die angezeigten Warnungen und Meldungen. Die Bedingungen an den Eingangsklemmen erlauben nicht den Start der Messung; betrachten Sie die angezeigten Warnungen und Meldungen
	RCD hat während der Messung ausgelöst (in RCD-Funktionen).
	Messgerät ist überhitzt. Die Messung ist nicht erlaubt, bis die Temperatur unter dem zulässigen Grenzwert sinkt.
	Ergebnisse können gespeichert werden. *Modell MI 3125 BT
	Während der Messung wurde hohes Störrauschen festgestellt. Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt.
	L und N sind vertauscht.
	Warnung! An den Prüfanschlüssen liegt Hochspannung an.
	Warnung! Gefährliche Spannung am PE-Anschluss! Tätigkeiten sofort beenden und den Fehler/das Anschlussproblem beseitigen, bevor mit irgendwelchen Tätigkeiten fortgefahren wird!
	Widerstand der Prüflleitungen bei Durchgangsprüfung wird nicht kompensiert.
	Widerstand der Prüflleitungen bei Durchgangsprüfung wird kompensiert.
	Hoher Widerstand der Prüfsonden zu Erde. Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt.
	Sicherung F1 ist defekt.

3.4.4 Ergebnisfeld

	Das Messergebnis liegt innerhalb der voreingestellten Grenzwerte (BESTANDEN).
	Das Messergebnis liegt außerhalb der voreingestellten Grenzwerte (NICHT BESTANDEN).
	Die Messung wurde abgebrochen. Beachten Sie angezeigte Warnungen und Meldungen.

3.4.5 Akustische Warnungen

Dauerton

Warnung! Gefährliche Spannung am PE-Anschluss erkannt!

3.4.6 Hilfe Bildschirme

HILFE	Öffnet den Hilfe-Bildschirm.
-------	------------------------------

Zu allen Funktionen gibt es Hilfe-Menüs. Das Hilfe-Menü enthält Prinzipschaltbilder zur Illustration, wie das Instrument an die elektrische Anlage anzuschließen ist. Drücken Sie nach der Auswahl der Messung, die Sie durchführen möchten, die HELP-Taste, um das dazugehörige Hilfe-Menü zu betrachten.

Tasten im Hilfe-Menü

AUF / AB	Wählt den nächsten / vorherigen Hilfe-Bildschirm.
HILFE	Blättert durch die Hilfe-Bildschirme
Funktionswahltasten / TEST	Zugriff auf die Hilfe-Menüs.

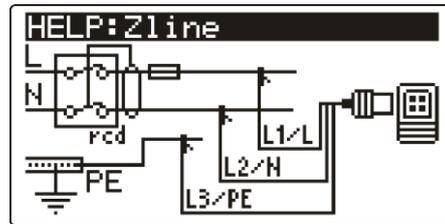
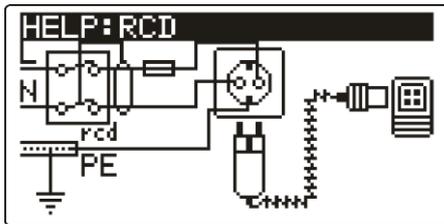


Abbildung 3.6: Beispiele für Hilfe-Bildschirme

3.4.7 Einstellungen von Hintergrundbeleuchtung und Kontrast

Mit der Taste **HINTERGRUNDBELEUCHTUNG** können die Hintergrundbeleuchtung und der Kontrast eingestellt werden.

Klick	Hoch- und Herunterschalten der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung
Für 1 s gedrückt halten	Arretiert die hohe Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung, bis das Gerät abgeschaltet oder die Taste erneut gedrückt wird.
Für 2 s gedrückt halten	Eine Balkenanzeige für die Einstellung des LCD-Kontrasts wird angezeigt.



Abbildung 3.7: Menü zur Kontrasteinstellung

Tasten zur Kontrasteinstellung

AB	Verringert den Kontrast.
AUF	Erhöht den Kontrast.
TEST	Bestätigt den neuen Kontrast.
Funktionswahltasten	Verlässt die Funktion ohne Änderungen.

3.5 Messgerätesatz und Zubehör

3.5.1 Standard-Lieferumfang MI 3125

- ❑ Messgerät
- ❑ Kurzanleitung
- ❑ Kalibrierzertifikat
- ❑ Netzkabel
- ❑ Prüfleitung ,3 x 1.5 m
- ❑ Prüfspitzen, 3 Stück
- ❑ Krokodilklemmen, 3 Stück
- ❑ Satz Ni-MH Akkus
- ❑ Stromversorgungsadapter
- ❑ CD mit Bedienungsanleitung, "Leitfaden zum Prüfen und Verifizierung von Niederspannungsanlagen" Handbuch und PC-Software EurolinkPRO.
- ❑ Ein Satz Tragegurte

3.5.2 Standard-Lieferumfang MI 3125 BT

- ❑ Messgerät
- ❑ Kurzanleitung
- ❑ Kalibrierzertifikat
- ❑ Netzkabel
- ❑ Prüfleitung, 3 x 1,5 m
- ❑ Prüfspitzen, 3 Stück
- ❑ Krokodilklemmen, 3 Stück
- ❑ Satz Ni-MH Akkus
- ❑ Stromversorgungsadapter
- ❑ CD mit Bedienungsanleitung, "Leitfaden zum Prüfen und Verifizierung von Niederspannungsanlagen" Handbuch und PC-Software EurolinkPRO.
- ❑ Ein Satz Tragegurte
- ❑ RS232-PS/2 Kabel
- ❑ USB Kabel

3.5.3 Optionales Zubehör

Eine Liste des optionalen Zubehörs, das auf Anfrage bei Ihrem Händler erhältlich ist, finden Sie im Anhang.

4 Bedienung des Messgeräts

4.1 Funktionswahl

Zum Auswählen einer Prüffunktion müssen die **FUNKTIONSWAHLTASTEN** benutzt werden.

Tasten:

FUNKTIONSWAHLTASTEN	Wählen der Prüf- / Messfunktion: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <SPANNUNG TRMS> Spannung und Frequenz und Phasenfolge. <input type="checkbox"/> <R ISO> Isolationswiderstand. <input type="checkbox"/> <R LOWΩ> Widerstand von Erdverbindungen und Potentialausgleichsverbindungen. <input type="checkbox"/> <Zline> Leitungsimpedanz <input type="checkbox"/> <Zloop> Fehlerschleifenimpedanz.. <input type="checkbox"/> <RCD> RCD Prüfung. <input type="checkbox"/> <ERDE RE> Erdungswiderstand <input type="checkbox"/> <EINSTELLUNGEN> Allgemeine Geräteeinstellungen.
AUF / AB	Wählt die Unterfunktion der gewählten Messfunktion.
TAB	Wählt die Prüfparameter aus, die einzustellen oder zu ändernden sind.
TEST	Startet die gewählte Prüf- / Messfunktion.
MEM	Speichern / Abrufen von Ergebnissen (Modell MI 3125 BT).

Taten im Feld Prüfparameter:

AUF / AB	Ändert den gewählten Parameterwert
TAB	Wählt den nächsten Messparameter
Funktionswahltasten	Schaltet zwischen den Hauptfunktionen hin und her.
MEM	Speichert Messergebnisse / ruft gespeicherte Ergebnisse ab (Modell MI 3125 BT).

Allgemeine Regel zur Aktivierung von Parametern für die Auswertung des Mess-/Prüfergebnisses:

Parameter	AUS	Keine Grenzwerte, Anzeige: _ _ _.
	EIN	Wert(e) - Ergebnisse werden entsprechend den gewählten Grenzwerten als BESTANDEN oder NICHT BESTANDEN markiert.

Im Kapitel 5 finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsweise der Prüffunktionen des Messgeräts.

4.2 Einstellungen

Verschiedene Optionen für das Messgerät können im Menü **EINSTELLUNGEN** gewählt werden.

Beide Modelle

- Wahl der Sprache,
- Einstellen des Messgeräts auf die ursprünglichen Werte,
- Auswahl der Bezugsnorm für die RCD-Prüfung,
- Eingabe des Isc-Faktors ,
- Unterstützung für Commander

Modell MI 3125 BT

- Abrufen und Freigabe gespeicherter Ergebnisse
- Einstellen von Datum und Uhrzeit

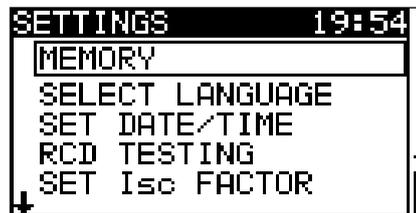


Abbildung 4.1: Auswahl im Menü Allgemeine Einstellungen

Tasten:

AUF / AB	Wählt die geeignete Option aus.
TEST	Bestätigen der ausgewählten Option
Funktionswahltasten	Kehrt zum Hauptfunktionsmenü zurück.

4.2.1 Speicher (Modell MI 3125 BT)

In diesem Menü können die gespeicherten Daten abgerufen und gelöscht werden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 6, Datenverarbeitung.

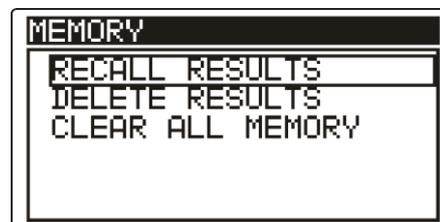


Abbildung 4.2: Speicheroptionen

Tasten:

AUF / AB	Wählt die Option.
TEST	Bestätigen der ausgewählten Option
Funktionswahltasten	Kehrt zum Hauptfunktionsmenü zurück.

4.2.2 Sprache

In diesem Menü kann die Sprache eingestellt werden.



Abbildung 4.3: Sprachauswahl

Tasten:

AUF / AB	Wählt die Sprache
TEST	Bestätigt die gewählte Sprache und kehrt zum Einstellungsmenü zurück
Funktionswahltasten	Keht zum Hauptfunktionsmenü zurück.

4.2.3 Datum und Zeit (Modell MI 3125 BT)

In diesem Menü kann das Datum und die Uhrzeit eingestellt werden.



Abbildung 4.4: Einstellung Datum und Uhrzeit

Tasten:

TAB	Wählt das zu ändernde Feld.
AUF / AB	Ändert das gewählte Feld.
TEST	Bestätigt die neue Einstellung und verlässt die Option.
Funktionswahltasten	Keht zum Hauptfunktionsmenü zurück.

Warnhinweis:

- Wenn die Batterien für länger als 1 Minute entfernt werden, geht das eingestellte Datum und die Uhrzeit verloren.

4.2.4 RCD Prüfung

In diesem Menü kann die für die RCD-Prüfungen angewandte Norm eingestellt werden.

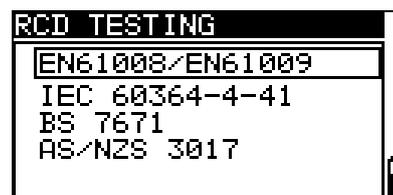


Abbildung 4.5: Auswahl der RCD-Prüfnorm

Tasten:

AUF / AB	Wählt die Norm
TEST	Bestätigt gewählte Norm
Funktionswahltasten	Kehrt zum Hauptfunktionsmenü zurück.

Die maximalen RCD-Trennzeiten weichen in unterschiedlichen Normen voneinander ab.

Die in den einzelnen Normen festgelegten Auslösezeiten sind nachstehend aufgeführt.

Auslösezeiten gemäß EN 61008 / EN 61009

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Allgemeine RCDs (unverzögert)	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selektive RCDs (zeitverzögert)	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

Auslösezeiten gemäß IEC 60364-4-41

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Allgemeine RCDs (unverzögert)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$t_{\Delta} < 999$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selektive RCDs (zeitverzögert)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 999$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

Auslösezeiten gemäß BS 7671

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Allgemeine RCDs (unverzögert)	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selektive RCDs (zeitverzögert)	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

Auslösezeiten gemäß NZS 3017

RCD Typ	$I_{\Delta N}$ (mA)	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	Hinweis
I	≤ 10	> 999 ms	40 ms	40 ms	40 ms	Maximale Abschaltzeit
II	$> 10 \leq 30$		300 ms	150 ms	40 ms	
III	> 30		300 ms	150 ms	40 ms	
IV 	> 30	> 999 ms	500 ms	200 ms	150 ms	Minimale Nichtauslösedauer
			130 ms	60 ms	50 ms	

¹⁾ Mindestprüfzeitraum für den Strom von $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, RCD darf nicht auslösen.

²⁾ Prüfstrom und Messgenauigkeit entsprechen den Anforderungen der AS/NZS 3017

Maximale Prüfzeiten hinsichtlich des gewählten Prüfstroms für ein selektives (unverzögertes) RCD.

Standard	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	300 ms	300 ms	150 ms	40 ms
IEC 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	300 ms	150 ms	40 ms
AS/NZS 3017 (I, II, III)	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms

Maximale Prüfzeiten hinsichtlich des gewählten Prüfstroms für ein selektives (verzögertes) RCD.

Standard	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	500 ms	500 ms	200 ms	150 ms
IEC 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms
BS 7671	2000 ms	500 ms	200 ms	150 ms
AS/NZS 3017 (IV)	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms

4.2.5 Isc-Faktor

In diesem Menü kann der Isc-Faktor zur Berechnung des Kurzschlussstroms bei Messungen Z-LINE und Z-LOOP gewählt werden.

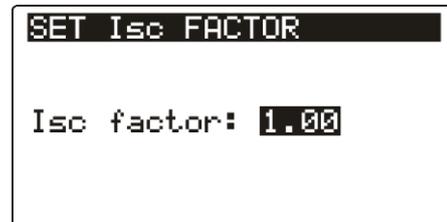


Abbildung 4.6: Wahl des Isc-Faktors

Tasten:

AUF / AB	Stellt den Isc-Wert ein.
TEST	Bestätigt den Isc-Wert.
Funktionswahltasten	Kehrt zum Hauptfunktionsmenü zurück.

Der Kurzschlussstrom Isc im Netz ist wichtig für die Wahl oder Überprüfung von Schutzschaltern (Sicherungen, Überstromschutzschalter, RCDs).

Der Standardwert des Isc-Faktors (ksc) ist 1,00. Der Wert sollte nach den örtlichen Bestimmungen eingestellt werden.

Der Einstellbereich für den IK-Faktor ist 0,20 ÷ 3,00.

4.2.6 Unterstützung für Commander

In diesem Menü kann die Unterstützung für die Commander eingestellt werden.



Abbildung 4.7: Wahl der Commander-Unterstützung

Tasten:

AUF / AB	Wählt den Commander Deaktiviert die Commander-Unterstützung
TEST	Bestätigt die gewählte Option
Funktionswahltasten	Kehrt zum Hauptfunktionsmenü zurück.

Commander Modelle

- A1314, A1401, sind neue Commander (weitere Informationen finden Sie in Anhang E.)

Hinweis:

- Diese Option ist dafür vorgesehen, die Fernsteuertasten des Commanders zu deaktivieren. Bei starken elektromagnetischen Störungen können im Betrieb des Commander-Geräts Unregelmäßigkeiten auftreten.

4.2.7 Grundeinstellungen

In diesem Menü können die Geräteeinstellungen, Messparameter und Grenzwerte auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.
Das Interne Bluetooth-Modul ist initialisiert.
(nur MI 3125 BT)

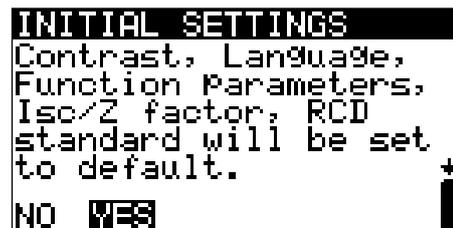


Abbildung 4.8: Menü Grundeinstellungen

Tasten:

TEST	Standardeinstellungen wiederherstellen (JA muss mit den \blacktriangle / \blacktriangledown Tasten ausgewählt werden).
Funktionswahlschalter	Keht ohne Änderung zum Hauptfunktionsmenü zurück.

Warnungen:

- Die kundenspezifischen Einstellungen gehen verloren, wenn diese Option verwendet wird!
- Wenn die Batterien für länger als 1 Minute entfernt werden, gehen die kundenspezifischen Einstellungen verloren.

Die kundenspezifischen Einstellungen gehen verloren, wenn diese Option verwendet wird!

Geräteeinstellungen	Standardwert
Kontrast	Wie im Einstellverfahren festgelegt und gespeichert
Isc Faktor	1,00
RCD Standard	EN 61008 / EN 61009
Sprache	Englisch
Commander	A1314, A1401
Internes Bluetooth	Initialisierung des internen Bluetooth-Modul. (nur MI 3125 BT)

Funktion Unterfunktionen	Parameter /Grenzwerte
RE ERDE	Kein Grenzwert
R ISO	Kein Grenzwert U _{test} = 500 V
Niederohmwiderstand R LOWΩ Durchgangsprüfung	Kein Grenzwert Kein Grenzwert
Z - LINE SPANNUNGSABFALL	Sicherungstyp: nicht gewählt ΔU: 4,0 % Z _{REF} : 0,00 Ω
Z LOOP	Sicherungstyp: nicht gewählt
Zs _{rcd}	Sicherungstyp: nicht gewählt
RCD	RCD t Nenn-differenzstrom: I _{ΔN} =30 mA RCD Typ AC <input type="checkbox"/> unverzögert Prüfstrom Anfangspolarität  (0°) Grenzwert Berührungsspannung. 50 V Strommultiplikator: ×1

Hinweis:

- Die Grundeinstellungen (Reset des Geräts) können auch wieder hergestellt werden, indem die Taste TAB gedrückt wird, während das Gerät eingeschaltet wird.

5 Messungen

5.1 Spannung, Frequenz und Phasenfolge

Die Spannungs- und Frequenzmessung ist bei der Überwachung mittels Spannungsmonitor immer aktiv. In dem speziellen Menü SPANNUNG TRMS können die gemessene Spannung und Frequenz sowie Informationen zum erkannten Dreiphasenanschluss gespeichert werden. Die Drehfeldrichtungsmessung entspricht der Norm EN 61557-7.

Weitere Informationen zu den Tastenfunktionen finden Sie im Kapitel 4.2 Funktionsauswahl.

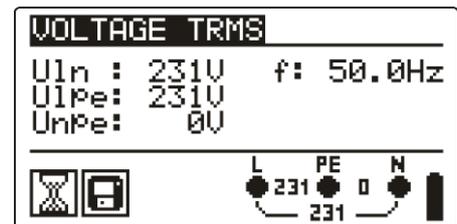


Abbildung 5.1: Spannung im Einphasen-System

Prüfparameter für die Spannungsmessung

Es sind keine Parameter einzustellen.

Schaltungen für die Spannungsmessung

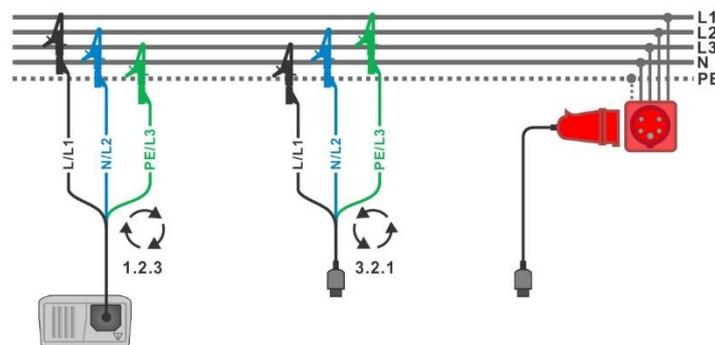


Abbildung 5.2: Anschluss der Dreileiter-Prüfleitung und des optionalen Adapters im Drehstromnetz.

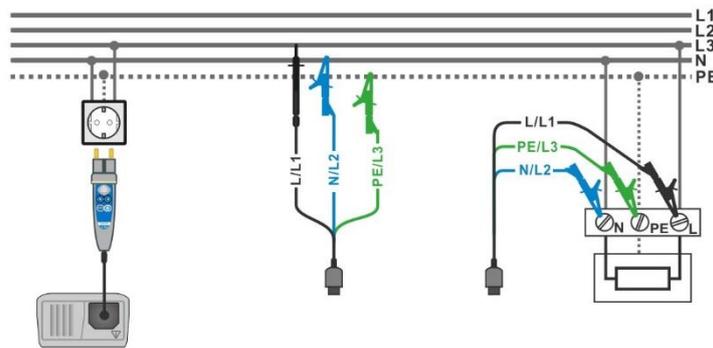


Abbildung 5.3: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und der Dreileiter-Prüfleitung im Ein-Phasen-System

Verfahren für die Spannungsmessung

*Modell MI 3125 BT

- Wählen Sie mit den Funktionswahlschalter die Funktion **SPANNUNG TRMS**.
- **Schließen** Sie die Prüfleitungen am Messgerät an
- **Schließen** Sie die Prüfleitungen am Prüfling an, (siehe *Abbildung 5.2 und 5.5*)
- **Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.

Die Messung läuft unmittelbar nach der Wahl der Funktion **SPANNUNG TRMS**

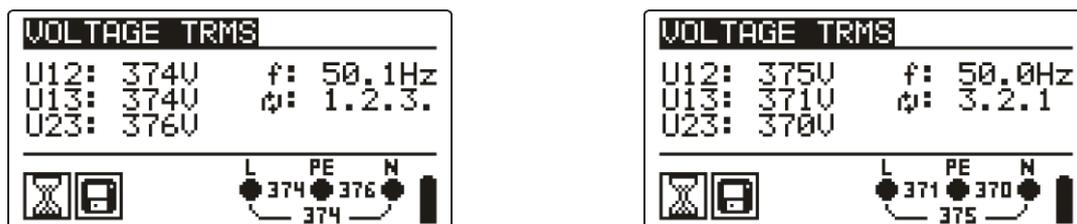


Abbildung 5.4: Beispiele für Spannungsmessung in einem Drei-Phasen-System

Angezeigte Ergebnisse für das Ein-Phasen-System:

- U_{ln} Spannung zwischen Phase und Nullleiter
- U_{lpe} Spannung zwischen Phase und Schutzleiter
- U_{npe} Spannung zwischen Nullleiter und Schutzleiter
- f Frequenz

Angezeigte Ergebnisse für das Drei-Phasen-System:

- U₁₂ Spannung zwischen den Phasen L1 und L2,
- U₁₃ Spannung zwischen den Phasen L1 und L3,
- U₂₃ Spannung zwischen den Phasen L2 und L3,
- 1.2.3 - Korrekter Anschluss – Drehrichtung im Uhrzeigersinn
- 3.2.1 - Falscher Anschluss – Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn
- f Frequenz

5.2 Isolationswiderstand

Die Messung des Isolationswiderstands wird durchgeführt, um die Sicherheit vor elektrischen Schlägen durch die Isolation hindurch zu gewährleisten. Die Messungen beruhen auf der Norm EN 61557-2. Typische Anwendungen sind:

- Isolationswiderstand zwischen Leitern der Anlage,
- Isolationswiderstand nicht leitender Räume (Wände und Fußböden),
- Isolationswiderstand von Erdungskabeln,
- Isolationswiderstand von schwach leitenden (antistatischen) Fußböden.

Weitere Informationen zu den Tastenfunktionen finden Sie im Kapitel 4.1 *Funktionsauswahl*.



Abbildung 5.5:
Isolationswiderstand

Prüfparameter für die Isolationswiderstansmessung

Uiso	Nennprüfspannung [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]
Grenzwert	Min. Isolationswiderstand [AUS, 0,01 k 200 M]

Prüfschaltungen für die Isolationswiderstand

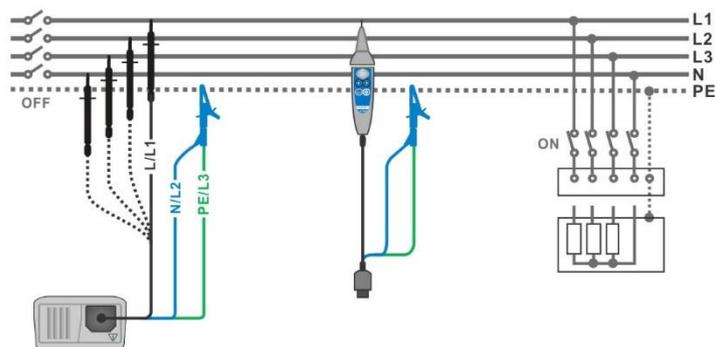


Abbildung 5.6: Prüfschaltungen für den Isolationswiderstand

Verfahren bei der Isolationswiderstandsmessung

*Modell MI 3125 BT

- Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter die Funktion **INS**
- Stellen Sie die erforderliche **Prüfspannung** ein.
- Aktivieren Sie den **Grenzwert** und stellen Sie ihn ein (optional).
- **Trennen** Sie die geprüfte Anlage vom Versorgungsnetz (und entladen Sie bei Bedarf die Isolation).
- **Schließen** Sie die Prüflleitungen am Prüfling an, (siehe *Abbildung 5.6*)
- Drücken Sie die **TEST**-Taste, um die Messung durchzuführen (kurzer Doppeldruck für kontinuierliche Messung und späterer Druck zum Beenden der Messung).
- **arten** Sie Nach der Messung bis die zu prüfende Anlage vollständig entladen ist.
- **Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.



Abbildung 5.7: Beispiele für Ergebnisse der Isolationswiderstandsmessung

Angezeigte Ergebnisse:

R.....Isolationswiderstand
 Um.....Prüfspannung – aktueller Wert.

5.3 Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindungen

Die Widerstandsmessung wird durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Schutzmaßnahmen vor elektrischen Schlägen mittels Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindungen wirksam sind. Zwei Unterfunktionen stehen zur Verfügung:

- R LOW Ω - Widerstandsmessung der Erdungsverbindung nach EN 61557-4 (200 mA),
- DURCHGANG – kontinuierliche Widerstandsmessung mit 7 mA .

Weitere Informationen über die Tastenfunktionalität finden Sie in Kapitel 4.1, Funktionsauswahl.

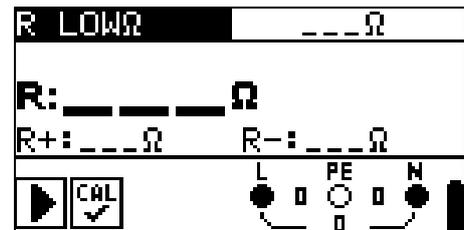


Abbildung 5.8: 200 mA RLOW Ω

Prüfparameter für die Widerstandsmessung

TEST	Unterfunktion der Widerstandsmessung [R LOW Ω , DURCHGANG*]
Grenzwert	Maximaler Widerstand [AUS, 0,1 – 20,0]

5.3.1 R LOW Ω , 200 mA Widerstandsmessung

Die Widerstandsmessung wird mit automatischer Polaritätsumkehr der Prüfspannung durchgeführt.

Prüfschaltung für R LOW Ω -Messung

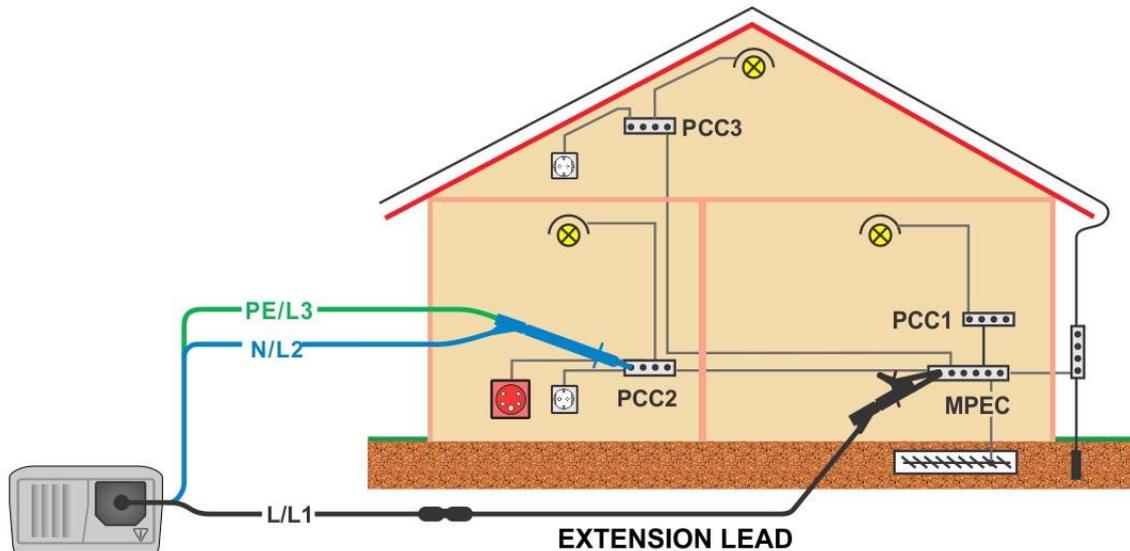


Abbildung 5.9: Anschluss der Dreileiter-Prüfleitung und des optionalen Verlängerungskabels

Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindungen

*Modell MI 3125 BT

- Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter die Funktion Durchgangsprüfung.
- Initiieren Sie die Unterfunktion auf **R LOW Ω** .
- Aktivieren Sie den **Grenzwert** und stellen Sie ihn ein (optional).
- **Schließen** Sie die Prüfleitungen am Messgerät an
- **Kompensieren** Sie den Widerstand der Prüfleitungen (bei Bedarf, siehe Abschnitt 5.3.3).
- **Trennen** Sie die zu prüfende Anlage von der Netzversorgung und entladen Sie sie.
- **Schließen** Sie die Messleitungen an den entsprechenden PE Verdrahtung an.
- Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Messung durchzuführen.
- **Speichern** Sie nach Abschluss der Messung das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.



Abbildung 5.10: Beispiel für RLOW Ergebnis

Angezeigte Ergebnisse:

- R.....R LOW Ω Widerstand
- R+.....Ergebnis bei positiver Polarität
- RErgebnis bei negativer Polarität

5.3.2 Kontinuierliche Widerstandsmessung mit niedrigem Strom

Im Allgemeinen dient diese Funktion als Standard Ω -meter mit niedrigem Prüfstrom. Die Messung erfolgt kontinuierlich ohne Polaritätsumkehr. Die Funktion kann auch zur Durchgangsprüfung von induktiven Bauteilen angewandt werden.

Prüfschaltung für kontinuierliche Widerstandsmessung

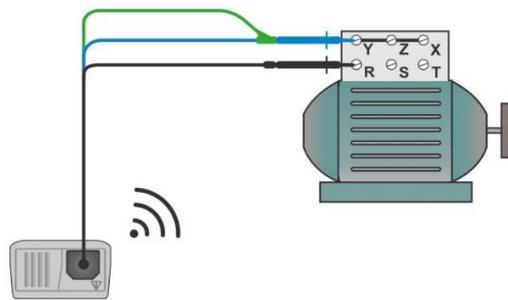


Abbildung 5.11: Anwendung der 3-Leiter-Messleitung

Verfahren für die kontinuierliche Widerstandsmessung

*Modell MI 3125 BT

- Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter die Funktion Durchgangsprüfung.
- Initiieren Sie die Unterfunktion **Durchgang**.
- Aktivieren Sie den **Grenzwert** und stellen Sie ihn ein (optional).
- Aktivieren Sie das **Ton-Signal** (optional)
- Schließen** Sie die Prüflitungen am Messgerät an
- Kompensieren Sie den Widerstand der Prüflitungen (*bei Bedarf, siehe Abschnitt 5.3.3*).
- Trennen** Sie den Prüfling von der Netzversorgung und entladen Sie ihn.
- Schließen** Sie die Prüflitungen am Prüfling an, (siehe *Abbildung 5.17*)
- Drücken Sie die Taste **TEST**, um die kontinuierliche Messung durchzuführen.
- Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Messung zu beenden.
- Speichern** Sie nach Abschluss der Messung das Ergebnis (optional)*.



Abbildung 5.12: Beispiele für Ergebnisse der kontinuierlichen Widerstandsmessung

Angezeigte Ergebnisse:

R.....Widerstand

Hinweise:

- Ein durchgängiger Summertone zeigt an, dass der gemessene Widerstand BESTANDEN
- Es ertönt kein Ton, wenn der Grenzwert deaktiviert ist(---).

5.3.3 Kompensation des Widerstands der Prüflleitungen

Dieses Kapitel beschreibt, wie die Prüflleitungswiderstände bei beiden Durchgangsfunktionen, R LOW Ω und Durchgang, kompensiert werden. Eine Kompensation ist notwendig, um den Einfluss des Widerstands der Prüflleitungen und der Innenwiderstände des Geräts auf den gemessenen Widerstand zu eliminieren. Daher ist die Leitungskompensation eine sehr wichtige Funktion, um ein korrektes Ergebnis zu erhalten.

R LOW Ω und CONTINUITY haben eine gemeinsame Kompensation. Nach erfolgreicher Durchführung der Kompensation wird das Symbol  angezeigt.

Schaltungen zum Kompensieren des Widerstands der Prüflleitungen

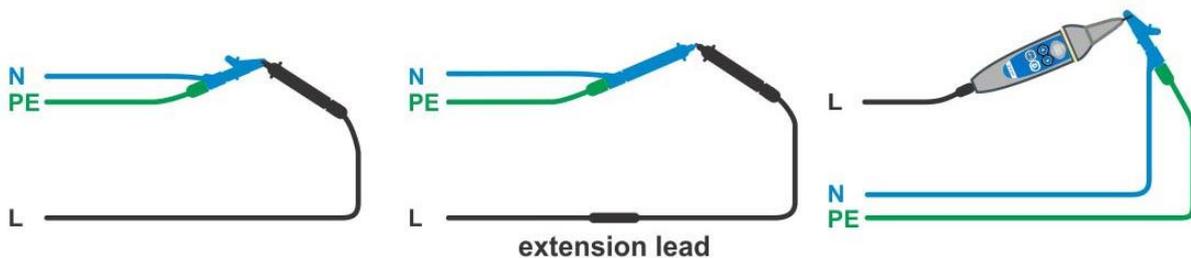


Abbildung 5.13: Kurzgeschlossene Prüflleitungen

Verfahren zur Kompensation des Widerstands der Prüflleitungen

- Wählen Sie die Funktion R LOW Ω oder Durchgang.
- **Schließen** Sie das Prüfkabel am Messgerät an und schließen Sie die Prüflleitungen miteinander kurz, (siehe *Abbildung 5.13*) .
- Drücken Sie die Taste **TEST**, um die um Widerstandsmessung durchzuführen.
- Drücken Sie die Taste **CAL**, um den Leitungswiderstände zu kompensieren.

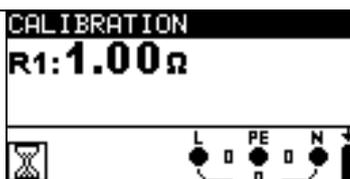


Abbildung 5.14: Ergebnisse mit den alten Kalibrierungswerten

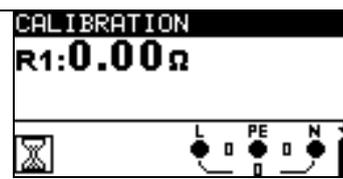


Abbildung 5.15: Ergebnisse mit den neuen Kalibrierungswerten

Hinweis:

- Der höchste Wert für die Leitungskompensation beträgt 5 .Wenn der Widerstand höher ist, wird der Kompensationswert auf den Standardwert zurückgesetzt.



wird angezeigt, wenn kein Kalibrierungswert gespeichert ist.

5.4 Prüfen von RCDs

Zur Überprüfung des (der) RCD(s) in RCD-geschützten Anlagen sind verschiedene Prüfungen und Messungen erforderlich. Die Messungen beruhen auf der Norm EN 61557-6.

Folgende Messungen und Prüfungen (Unterfunktionen) können durchgeführt werden:

- Berührungsspannung,
- Auslösezeit,
- Auslösestrom,
- RCD Auto-Test.

Weitere Informationen über die Tastenfunktionalität finden Sie in Kapitel 4.1, Funktionsauswahl.

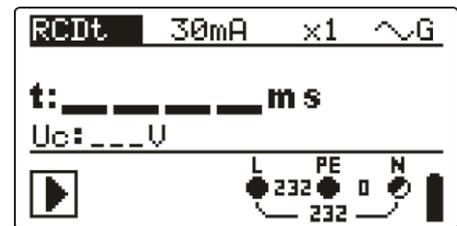


Abbildung 5.16: RCD Prüfung

Prüfparameter für RCD-Prüfung und -Messung

TEST	RCD- Unterfunktionsprüfung [RCDt, RCD I, AUTO, Uc].
$I_{\Delta N}$	Nennfehlerstromempfindlichkeit des RCDs $I_{\Delta N}$ [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
Typ	RCD Typ AC, A, F, B*, B+*, Anfangspolarität [\sim , \surd , \wedge , \vee , \oplus^* , \ominus^*], selektive <input checked="" type="checkbox"/> oder allgemeine <input type="checkbox"/> Charakteristik.
MUL	Multiplikationsfaktor für den Prüfstrom [$\frac{1}{2}$, 1, 2, 5 $I_{\Delta N}$].
Ulim	Konventioneller Grenzwert für die Berührungsspannung [25 V, 50 V].

*Modell MI 3125 BT

Hinweise:

- Ulim kann nur in der Unterfunktion Uc gewählt werden
- Selektive (zeitverzögerte) RCDs haben ein verzögertes Ansprechverhalten. Da die Berührungsspannung bei der Vorpüfung oder anderen RCD Prüfungen die Zeitverzögerung beeinflusst, dauert es eine gewisse Zeit um in den normalen Zustand wiederherzustellen. Daher ist eine Zeitverzögerung von 30 s vor Durchführung der Auslöseprüfung standardmäßig eingestellt.

Anschlüsse zur RCD Prüfung

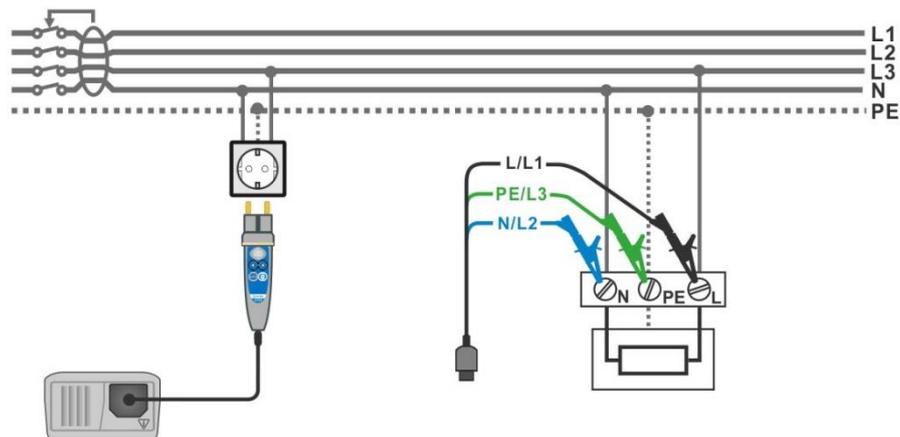


Abbildung 5.17: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und der Dreileiter-Prüfleitung

5.4.1 Berührungsspannung (RCD Uc)

Ein Strom, der in die PE-Klemme fließt, verursacht einen Spannungsabfall am Erdungswiderstand, d. h. einen Spannungsunterschied zwischen dem PE-Ausgleichskreis und Erde. Diese Spannung wird als „Berührungsspannung“ bezeichnet und liegt an allen mit dem Schutzleiter verbundenen zugänglichen leitenden Teilen an. Sie muss immer niedriger sein als die Spannung des vereinbarten Sicherheitsgrenzwerts.

Die Berührungsspannung wird mit einem Prüfstrom gemessen, der niedriger als $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$ ist, um das Auslösen des RCDs zu vermeiden, und wird dann auf den Nennwert $I_{\Delta N}$ normiert.

Messverfahren für die Berührungsspannung

*Modell MI 3125 BT

- Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter die Funktion **RCD**.
- Initiieren Sie die Unterfunktion **Uc**.
- Stellen** Sie die Parameter ein (bei Bedarf).
- Schließen** Sie die Prüflleitungen am Messgerät an
- Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfling an (siehe *Abbildung 5.17*)
- Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Messung durchzuführen.
- Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.

Das Ergebnis der Berührungsspannung bezieht sich auf den Nennfehlerstrom des RCD und wird mit einem geeigneten Faktor multipliziert (in Abhängigkeit vom RCD-Typ und der Art des Prüfstroms). Um eine negative Ergebnistoleranz zu vermeiden, kommt der Faktor 1,05 zur Anwendung. In Tabelle 5.1 für finden Sie detaillierte Berechnungsfaktoren für die Berührungsspannung.

RCD Typ		Berührungsspannung U_c proportional zu	Nenn $I_{\Delta N}$	
AC	<input type="checkbox"/>	$1,05 \times I_{\Delta N}$	beliebig	Alle Modelle
AC	<input checked="" type="checkbox"/>	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$		
A, F	<input type="checkbox"/>	$1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$	
A, F	<input checked="" type="checkbox"/>	$2 \times 1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$	
A, F	<input type="checkbox"/>	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$		
A, F	<input checked="" type="checkbox"/>	$2 \times 2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$		
B, B+	<input type="checkbox"/>	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	beliebig	*Modell MI 3125 BT
B, B+	<input checked="" type="checkbox"/>	$2 \times 2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$		

Tabelle 5.1: Beziehung zwischen U_c und $I_{\Delta N}$

Der Schleifenwiderstand ist ein Anhaltswert und wird aus dem U_c -Ergebnis (ohne zusätzliche Proportionalitätsfaktoren) berechnet nach: $R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$.



Abbildung 5.18: Beispiel für die Ergebnisse einer Berührungsspannungsmessung

Angezeigte Ergebnisse:
 U_c Berührungsspannung.
 R_l Fehlerschleifenwiderstand.

5.4.2 Auslösezeit (RCDt)

Die Messung der Auslösezeit überprüft die Empfindlichkeit des RCDs bei verschiedenen Fehlerströmen.

Messverfahren für die Auslösezeit

*Modell MI 3125 BT

- Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter die Funktion **RCD**
- Initiieren Sie die Unterfunktion **Uc**.
- Stellen** Sie die Parameter ein (bei Bedarf).
- Schließen** Sie die Prüflitungen am Messgerät an
- Schließen** Sie die Prüflitungen am Prüfling an, (siehe *Abbildung 5.17*)
- Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Messung durchzuführen.
- Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.

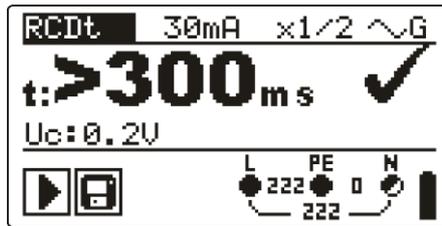


Abbildung 5.19: Beispiel für die Messergebnisse der Auslösezeit

Angezeigte Ergebnisse:

t Auslösezeit,

Uc Berührungsspannung bei Nennstrom $I_{\Delta N}$

5.4.3 Auslösestrom (RCD I)

Ein kontinuierlich ansteigender Fehlerstrom ist zum Prüfen der Schwellenempfindlichkeit für das Auslösen des RCDs bestimmt. Das Messgerät erhöht den Prüfstrom in kleinen Schritten innerhalb des entsprechenden Bereichs wie folgt:

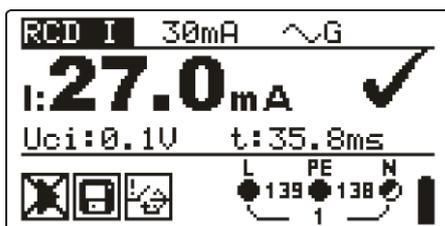
RCD Typ	Anstiegsbereich		Wellenform	Hinweis
	Startwert	Endwert		
AC	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$1,1 \times I_{\Delta N}$	Sinus	Alle Modelle
A, F ($I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$)	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$1,5 \times I_{\Delta N}$	Gepulst	
A, F ($I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$)	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$2,2 \times I_{\Delta N}$		
B, B+	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$2,2 \times I_{\Delta N}$	DC	*Modell MI 3125 BT

Der maximale Prüfstrom ist I_{Δ} (Auslösestrom) oder der Endwert für den Fall, dass das RCD nicht auslöste.

Messverfahren für den Auslösestrom

*Modell MI 3125 BT

- Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter die Funktion **RCD**
- Initiieren Sie die Unterfunktion **RCD I**.
- Stellen** Sie die Parameter ein (bei Bedarf).
- Schließen** Sie die Prüflleitungen am Messgerät an
- Schließen** Sie die Prüflleitungen am Prüfling an, (siehe *Abbildung 5.17*)
- Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Messung durchzuführen.
- Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.



Auslösen



Nachdem der RCD wieder eingeschaltet wurde

Abbildung 5.20: Beispiel für ein Ergebnis der Auslösestrommessung

Angezeigte Ergebnisse:

I Auslösestrom,

U_{ci} Berührungsspannung beim Auslösestrom I oder Endwert, falls das RCD nicht auslöste.

t Auslösezeit,

5.4.4 RCD Auto-Test.

Die Funktion RCD-Autotest führt eine vollständige RCD-Prüfung (Auslösezeit bei verschiedenen Fehlerströmen, Auslösestrom und Berührungsspannung) anhand einer Reihe von automatischen Prüfungen durch, die vom Messgerät gesteuert werden.

Zusätzliche Taste

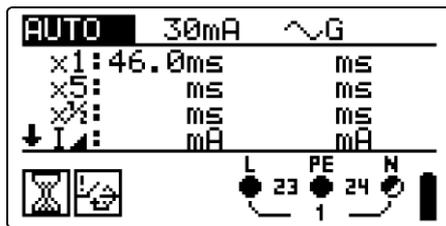
Hilfe / Display	Schaltet zwischen dem oberen und dem unteren Teil des Ergebnisfelds hin und her.
------------------------	--

Verfahren des RCD-Auto-Test

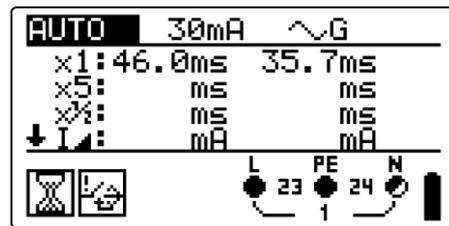
*Modell MI 3125 BT

RCD-Auto-Test Schritte	Hinweise:
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter die Funktion RCD. <input type="checkbox"/> Initiieren Sie die Unterfunktion Auto. <input type="checkbox"/> Stellen Sie die Parameter ein (bei Bedarf). <input type="checkbox"/> Schließen Sie die Prüfleitungen am Messgerät an <input type="checkbox"/> Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an (siehe <i>Abbildung 5.17</i>) <input type="checkbox"/> Drücken Sie die Taste TEST, um die Messung durchzuführen. 	Beginn der Prüfung
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfung mit $I_{\Delta N}$, 0° (Schritt1). 	RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren <input type="checkbox"/> Prüfung mit $I_{\Delta N}$, 180° (Schritt2). 	RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren <input type="checkbox"/> Prüfung mit $5 \times I_{\Delta N}$, 0° (Schritt 3). 	RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren <input type="checkbox"/> Prüfung mit $5 \times I_{\Delta N}$, 180° (Schritt 4). 	RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren <input type="checkbox"/> Prüfung mit $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 0° (Schritt 5). <input type="checkbox"/> Prüfung mit $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 180° (Schritt 6). 	RCD sollte nicht auslösen RCD sollte nicht auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfung mit Auslösestrom, 0° (Schritt 7). 	RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren <input type="checkbox"/> Prüfung mit Auslösestrom, 180° (Schritt 8). 	RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren <input type="checkbox"/> Speichern Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*. 	Ende der Prüfung

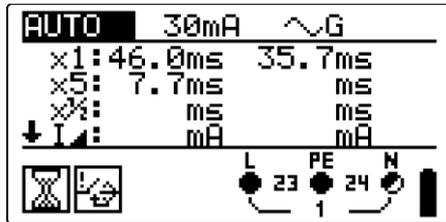
Beispiele für Ergebnisse:



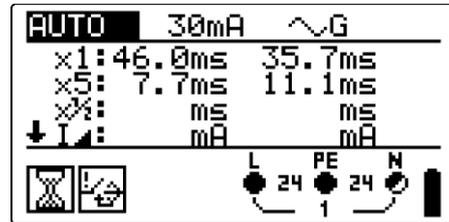
Schritt 1



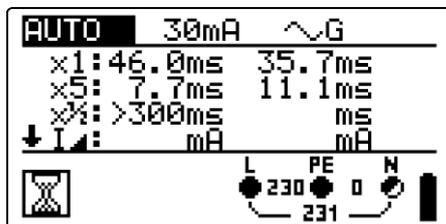
Schritt 2



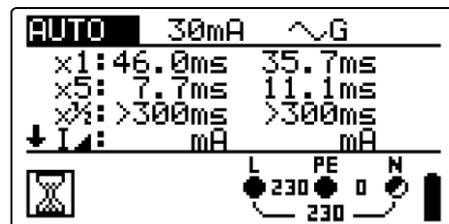
Schritt 3



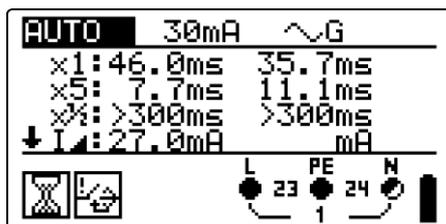
Schritt 4



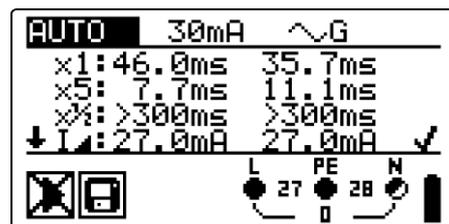
Schritt 5



Schritt 6

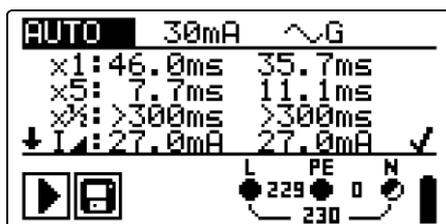


Schritt 7

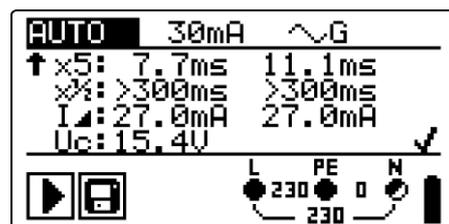


Schritt 8

Abbildung 5.21: Einzelschritte im RCD-Auto-Test



Oben



Unten

Abbildung 5.22: Zwei Teile des Ergebnisfelds beim RCD Auto-Test

Angezeigte Ergebnisse:

- x1 Schritt 1 Auslösezeit ($I_{\Delta n}^{*1}$, $I_{\Delta N}$, 0°),
- x1 Schritt 2 Auslösezeit ($I_{\Delta n}^{*1}$, $I_{\Delta N}$, 180°),
- x5 Schritt 3 Auslösezeit ($I_{\Delta n}^{*5}$, $5 \times I_{\Delta N}$, 0°),
- x5 Schritt 4 Auslösezeit ($I_{\Delta n}^{*5}$, $5 \times I_{\Delta N}$, 180°),
- x $\frac{1}{2}$ Schritt 5 Auslösezeit ($I_{\Delta n}^{*1/2}$, $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 0°),
- x $\frac{1}{2}$ Schritt 6 Auslösezeit ($I_{\Delta n}^{*1/2}$, $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 180°),
- I_{Δ} Schritt 7 Abschaltstrom (0°)
- I_{Δ} Schritt 8 Abschaltstrom (180°)
- U_c Berührungsspannung bei Nennstrom $I_{\Delta N}$

Hinweise:

- Der Ablauf des Auto-Tests wird sofort abgebrochen, wenn ein fehlerhafter Zustand erkannt wird, z. B. zu hohe U_c oder Auslösezeit außerhalb der Grenzwerte.
- Der Auto-Test wird ohne die Prüfungen x5 beendet, falls die RCD Typen A, F mit Nennfehlerströmen von $I_{\Delta n} = 300 \text{ mA}$, 500 mA und 1000 mA geprüft werden. In diesem Fall ist das Prüfergebnis des Auto-Tests gut, wenn alle anderen Ergebnisse gut sind, und die Angaben für x5 werden weggelassen.
- Prüfungen auf Empfindlichkeit (I_{Δ} , steps 7 and 8) werden bei selektiven RCD Typen weggelassen.

5.5 Fehlerschleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom

Eine Fehlerschleife ist eine Schleife, welche die Netzquelle, die Leitungsverdrahtung und den Schutzerde-Rückpfad zur Netzquelle umfasst. Das Instrument misst die Impedanz der Schleife und berechnet den Kurzschlussstrom. Die Messungen beruhen auf der Norm EN 61557-3.

Weitere Informationen über die Tastenfunktionalität finden Sie in Kapitel 4.1, Funktionsauswahl.

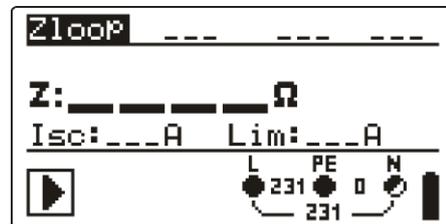


Abbildung 5.23:
Fehlerschleifenimpedanz

Prüfparameter für die Fehlerschleifenimpedanzmessung

Prüfung	Auswahl der Unterfunktion Fehlerschleifenimpedanz [Zloop, Zs rcd]
Sicherungstyp	Auswahl des Sicherungstyps [---, NV, gG, B, C, K, D]
Sicherung I	Nennstrom der gewählten Sicherung
Sicherung T	Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung
Lim	Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung.

Die Referenzdaten für die Sicherungen finden Sie im Anhang A.

Schaltungen für die Fehlerschleifenimpedanzmessung

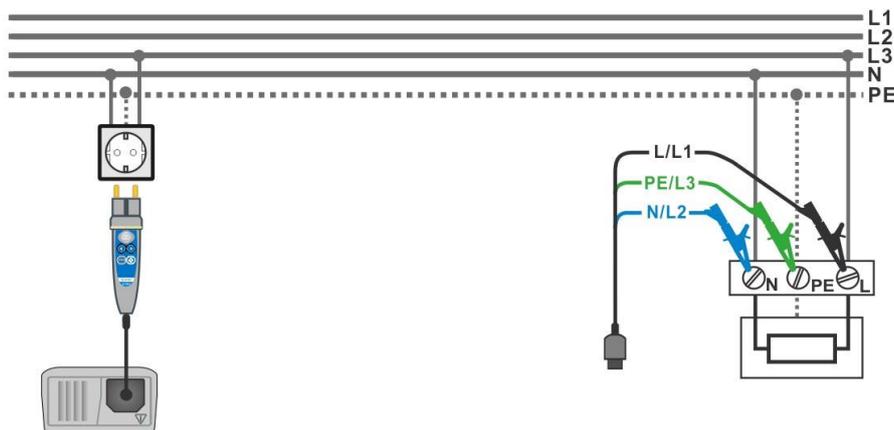


Abbildung 5.24: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und der Dreileiter-Prüfleitung

Verfahren der Fehlerschleifenimpedanzmessung

*Modell MI 3125 BT

- Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter und den Tasten $\blacktriangle/\blacktriangledown$ die Unterfunktion **Zloop** oder **Zs rcd**.
- Wählen Sie **Prüfparameter** (bei Bedarf).
- **Schließen** Sie die Prüfleitungen Eurotest Combo an.
- **Schließen** Sie die Prüfleitungen am Prüfling an, (siehe *Abbildung 5.24 und 5.17*)
- Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Messung durchzuführen.
- **Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.

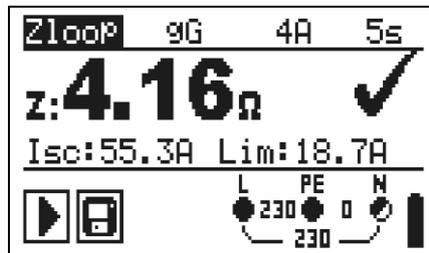


Abbildung 5.25: Beispiel für das Ergebnis einer Schleifenimpedanzmessung

Angezeigte Ergebnisse:

Z Fehlerschleifenimpedanz,

I_{sc} Unbeeinflusster Fehlerstrom

Unterer Grenzwert des unbeeinflussten Kurzschlussstroms bzw. oberer Grenzwert der Fehlerschleifenimpedanz bei der GB-Version.

Der unbeeinflusste Fehlerstrom I_{sc} wird aus der gemessenen Impedanz folgendermaßen berechnet:

$$I_{sc} = \frac{U_n \times k_{sc}}{Z}$$

Dabei sind:

U_ndie Nennspannung U_{L-PE} (siehe Tabelle unten),

k_{sc}der Korrekturfaktor für I_{sc} (siehe Kapitel 4.2.5).

U _n	Eingangsspannungsbereich (L-PE)
110 V	(93 V ≤ U _{L-PE} < 134 V)
230 V	(185 V ≤ U _{L-PE} ≤ 266 V)

Hinweise:

- Starke Schwankungen der Netzspannung können die Messergebnisse beeinflussen (Das Zeichen „Rauschen“  wird im Meldungsfeld angezeigt). In diesem Fall wird empfohlen, einige Messungen zu wiederholen, um zu überprüfen, ob die Anzeigen stabil sind.
- Diese Messung lässt den RCD in RCD-geschützten elektrischen Anlagen auslösen, wenn die Prüfung „Schleifenwiderstand“ gewählt ist.
- Wählen Sie Zs rcd, um das Auslösen des RCDs in einer RCD-geschützten Anlage zu vermeiden.

5.6 Leitungsimpedanz und unbeeinflusster Kurzschlussstrom / Spannungsabfall

Die Leitungsimpedanz wird in einer Schleife gemessen, die aus der Netzspannungsquelle und der Leitungsverdrahtung besteht. Die Messungen beruhen auf der Norm EN 61557-3.

Mit der Unterfunktion Spannungsabfall soll sichergestellt werden, dass eine Spannung in der Installation über akzeptablen Werten bleibt, wenn der höchste Strom im Stromkreis fließt. Der höchste Strom ist durch den Nennstrom der Sicherung im Stromkreis definiert. Die Grenzwerte sind in der Norm IEC 60364-5-52 beschrieben.

Unterfunktionen:

- Z LINE- Leitungsimpedanzmessung gemäß EN 61557-3,
- ΔU – Spannungsabfallmessung

Weitere Informationen über die Tastenfunktionalität finden Sie in Kapitel 4.1, Funktionsauswahl.

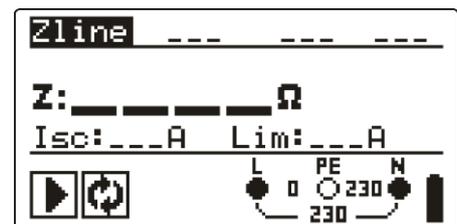


Abbildung 5.26:
Leitungsimpedanz

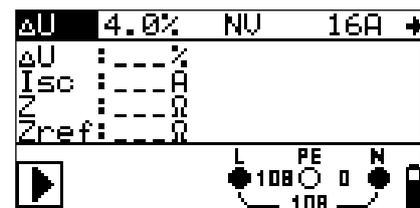


Abbildung 5.27:
Spannungsabfall

Prüfparameter für die Leitungsimpedanzmessung

Prüfung	Auswahl der Unterfunktion Leitungsimpedanz [Zline] oder Spannungsabfall [ΔU]
SICHERUNGS Typ	Auswahl des Sicherungstyps [---, NV, gG, B, C, K, D]
Sicherung I	Nennstrom der gewählten Sicherung
SICHERUNG T	Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung
Lim	Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung. Die Referenzdaten für die Sicherungen finden Sie im Anhang A.

Zusätzliche Prüfparameter für die Spannungsabfallmessung

ΔU_{MAX}	Maximaler Spannungsabfall [3.0 % ÷ 9.0 %]
------------------	--

Leitungsimpedanz und unbeeinflusster Kurzschlussstrom

Schaltungen für die Leitungsimpedanzmessung

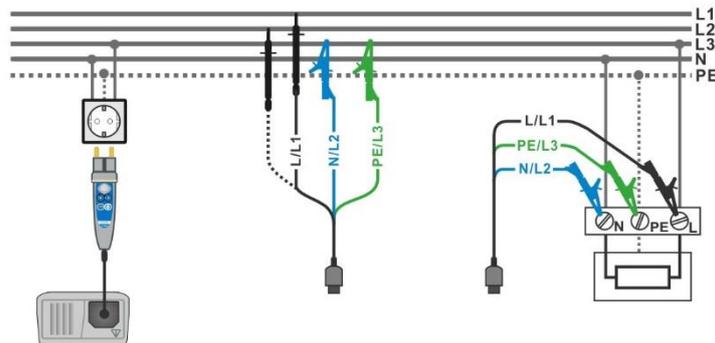
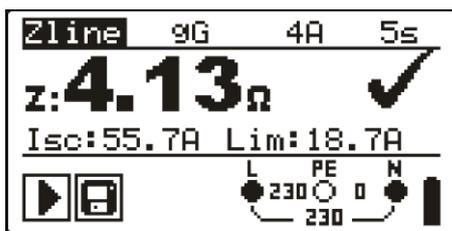


Abbildung 5.28: Phase-Nullleiter- oder Phase-Phase-Messung der Leitungsimpedanz - Anschluss des Commander-Prüfsteckers und der 3-Leiter-Messleitung

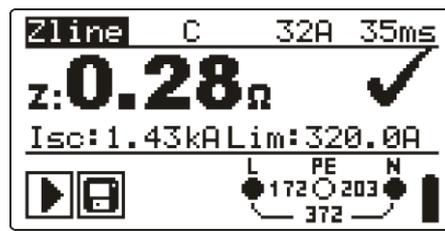
Verfahren für die Leitungsimpedanzmessung

*Modell MI 3125 BT

- ❑ Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter die Unterfunktion **Z-LINE**.
- ❑ Wählen Sie **Prüfparameter** (bei Bedarf).
- ❑ **Schließen** Sie die Prüflitungen am Messgerät an
- ❑ Schließen Sie die Prüflitungen am Prüfling an (siehe *Abbildung 5.28*)
- ❑ Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Messung durchzuführen.
- ❑ **Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.



Leitung zu Nullleiter



Leitung zu Leitung

Abbildung 5.29: Beispiele für Ergebnisse der Leitungsimpedanz-Messung

Angezeigte Ergebnisse:

Z Leitungsimpedanz

Isc unbeeinflusster Kurzschlussstrom

Lim Unterer Grenzwert des unbeeinflussten Kurzschlussstroms

Der unbeeinflusste Kurzschlussstrom wird folgendermaßen berechnet:

$$I_{sc} = \frac{U_n \times k_{sc}}{Z}$$

Dabei sind:

Undie Nennspannung L-N oder L1-L2 (siehe Tabelle unten)

kscder Korrekturfaktor für Isc (siehe Kapitel 4.2.5).

U_n	Eingangsspannungsbereich (L-N oder L1-L2)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-N} < 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 266 \text{ V})$
400 V	$(321 \text{ V} < U_{L-L} \leq 485 \text{ V})$

Hinweis:

- Starke Schwankungen der Netzspannung können die Messergebnisse beeinflussen (Das Zeichen „Rauschen“  wird im Meldungsfeld angezeigt). In diesem Fall wird empfohlen, einige Messungen zu wiederholen, um zu überprüfen, ob die Anzeigen stabil sind.

5.6.1 Spannungsabfall

Der Spannungsabfall wird auf der Grundlage der Differenz zwischen der Leitungsimpedanz an den Anschlusspunkten (Steckdosen) und der Leitungsimpedanz am Referenzpunkt (üblicherweise die Impedanz an der Schalttafel) berechnet.

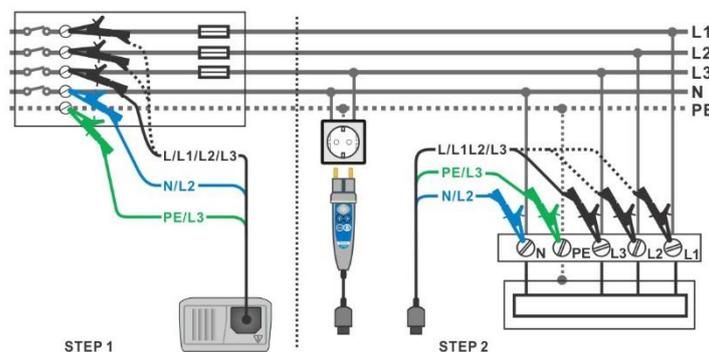
Schaltungen für die Spannungsabfallmessung

Abbildung 5.30: Spannungsabfallmessung Phase-Nullleiter oder Phase-Phase – Anschluss des Commander-Prüfstecker und des Universalprüfkabels

Verfahren für die Spannungsabfallmessung**Schritt 1: Messen der Impedanz Z_{ref} am Referenzpunkt**

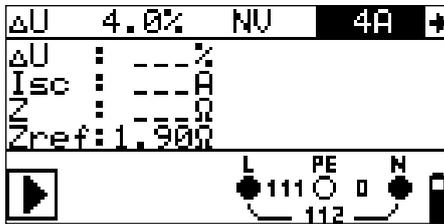
- Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter und den Tasten  die Unterfunktion **AU**.
- Wählen Sie **Prüfparameter** (bei Bedarf).
- **Schließen** Sie die Prüflleitungen am Messgerät an
- Schließen Sie die Prüflleitungen am Ausgangspunkt der elektrischen Anlage an, siehe *Abbildung 5,30*
- Drücken Sie die Taste **CAL**, um die Messung durchzuführen.

Schritt 2: Messen des Spannungsabfalls

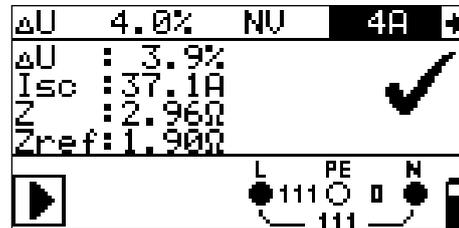
- Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter und den Tasten  die Unterfunktion **AU**.
- Wählen Sie die **Prüfparameter** (Sicherungstyp muss ausgewählt sein).
- **Schließen** Sie die Prüflleitungen oder den Commander-Prüfstecker am

- Messgerät an.
- **Schließen** Sie die Prüflleitungen am Prüfpunkt an, (siehe *Abbildung 5.30*)
 - Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Messung durchzuführen.
 - **Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.

*Modell MI 3125 BT



Schritt 1 - Zref



Schritt 2 - Spannungsabfall

Abbildung 5.31: Beispiele für das Ergebnis der Spannungsabfallmessung

Angezeigte Ergebnisse:

- ΔU..... Spannungsabfall
- Isc unbeeinflusster Kurzschlussstrom
- Z Leitungsimpedanz an Stelle der Messung,
- Zref Referenzimpedanz

Der Spannungsabfall wird folgendermaßen berechnet:

$$\Delta U[\%] = \frac{(Z - Z_{REF}) \cdot I_N}{U_N} \cdot 100$$

Dabei sind:

- ΔU.....der berechnete Spannungsabfall
- Z.....die Impedanz am Messpunkt
- Z_{REF}.....die Impedanz am Referenzpunkt
- I_N.....Nennstrom der gewählten Sicherung
- U_N.....Nennspannung (siehe nachstehende Tabelle)

U _n	Eingangsspannungsbereich (L-N oder L1-L2)
110 V	(93 V ≤ U _{L-N} < 134 V)
230 V	(185 V ≤ U _{L-N} ≤ 266 V)
400 V	(321 V < U _{L-N} ≤ 485 V)

Hinweis:

- Wenn die Referenzimpedanz nicht eingestellt wird, wird für ZREF vom Wert 0,00 Ω ausgegangen.
- ZREF wird gelöscht (auf 0,00 Ω eingestellt), wenn die Taste CAL gedrückt und am Instrument keine Spannung angelegt ist.
- ISC wird wie in Kapitel 5.6.1 zu Leitungsimpedanz und unbeeinflusstem Kurzschlussstrom beschrieben berechnet.
- Wenn die gemessene Spannung außerhalb der Bereiche in der obenstehenden Tabelle liegt, wird das Ergebnis von ΔU nicht berechnet.
- Starke Schwankungen der Netzspannung können die Messergebnisse beeinflussen (Das Zeichen „Rauschen“ wird im Meldungsfeld angezeigt). In

diesem Fall wird empfohlen, einige Messungen zu wiederholen, um zu überprüfen, ob die Anzeigen stabil sind.

5.7 Erdungswiderstand

Der Erdungswiderstand ist einer der wichtigsten Parameter beim Schutz gegen elektrischen Schlag. Haupt-Erdungsanlagen, Blitzschutzanlagen, örtliche Erdungen usw. können mit der Erdungswiderstandsprüfung überprüft werden. Die Messung entspricht der Norm EN 61557-5.

Weitere Informationen über die Tastenfunktionalität finden Sie in Kapitel 4.1, *Funktionsauswahl*.



Abbildung 5.32:
Erdungswiderstand

Prüfparameter für die Erdungswiderstansmessung

Grenzwert	Maximaler Widerstand [AUS, 1 5 κ]
-----------	-------------------------------------

Verbindungen für die Erdungswiderstansmessung

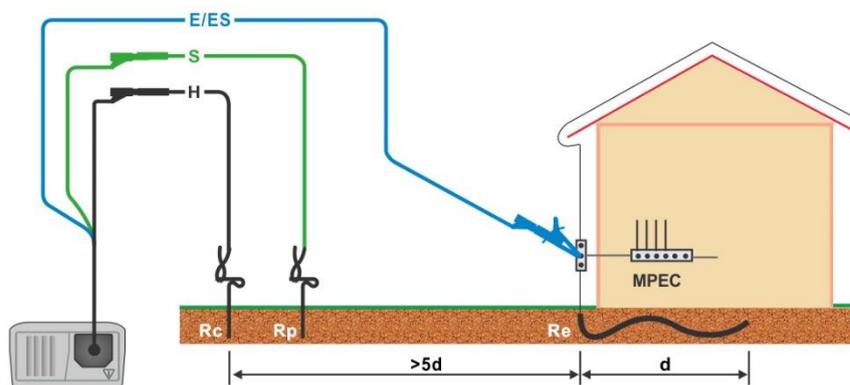


Abbildung 5.33: Widerstand zu Erde, Messung der Haupterdung der Anlage

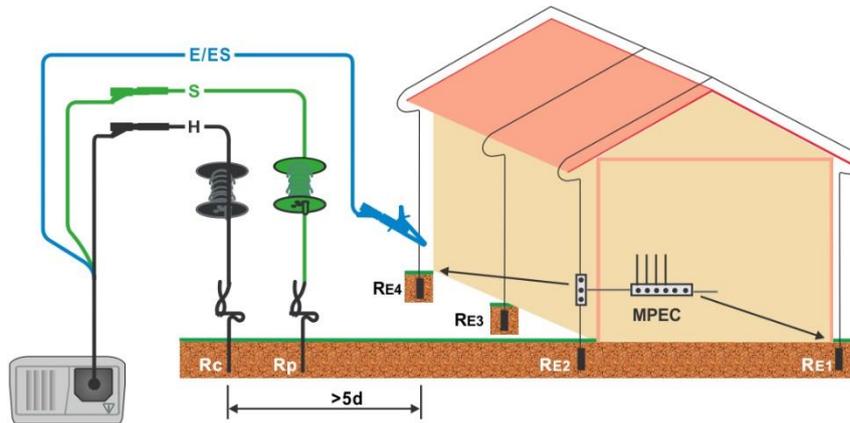


Abbildung 5.34: Erdableitwiderstand Messung einer Blitzschutzanlage

Gemeinsames Messverfahren für die Erdungswiderstandsmessung

*Modell MI 3125 BT

- Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter die Funktion **ERDE**.
- Aktivieren Sie den **Grenzwert** und stellen Sie ihn ein (optional).
- **Schließen** Sie die Prüflleitungen am Messgerät an.
- Schließen Sie den Prüfling an (siehe Abbildung 5.33 und Abbildung 5.34).
- Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Messung durchzuführen.
- **Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.



Abbildung 5.35: Beispiele für Ergebnisse der Erdungswiderstandsmessung

Angezeigte Ergebnisse der Erdungswiderstandsmessung:

- R..... Erdungswiderstand,
- Rp..... Widerstand der S (Potential) Sonde,
- Rc..... Widerstand der H (Strom) Sonde.

Hinweise:

- Hoher Widerstand der S- und H-Sonde könnte die Messergebnisse beeinflussen. In diesem Fall werden die Warnungen „Rp“ und „Rc“ angezeigt. In diesem Fall gibt es keine BESTANDEN-/NICHT-BESTANDEN-Anzeige.
- Hohe Störströme und -spannungen in der Erde könnten die Messergebnisse beeinflussen. In diesem Fall zeigt das Messgerät die Warnung „Rauschen“ an.
- Die Sonden müssen in ausreichendem Abstand vom gemessenen Objekt gesetzt werden.

5.8 PE-Prüfanschluss

Es kann passieren, dass eine gefährliche Spannung an den Schutzleiter oder andere berührbare Metallteile angelegt wird. Dies ist eine sehr gefährliche Situation, da man davon ausgeht, dass der Schutzleiter und die Metallteile geerdet sind. Ein häufiger Grund für diesen Fehler ist eine falsche Verdrahtung (siehe nachstehendes Beispiel). Beim Berühren der Taste **TEST** in allen Funktionen, für die ein Netzanschluss erforderlich ist, führt der Benutzer automatisch diese Prüfung durch.

Beispiele für die Verwendung des PE-Prüfanschlusses

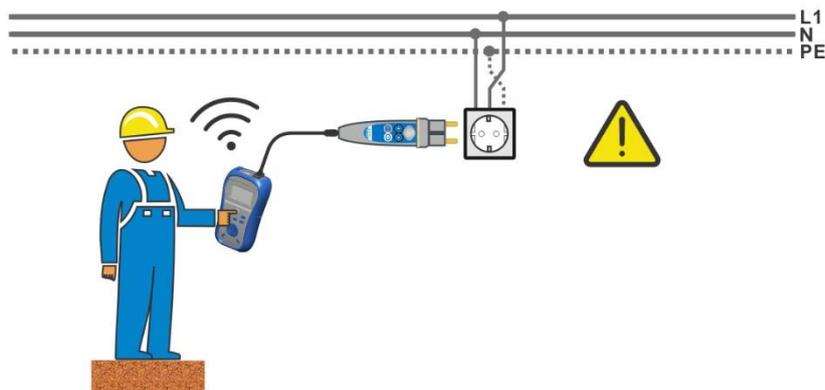


Abbildung 5.36: Vertauschte Leiter L und PE (Commander-Prüfstecker)

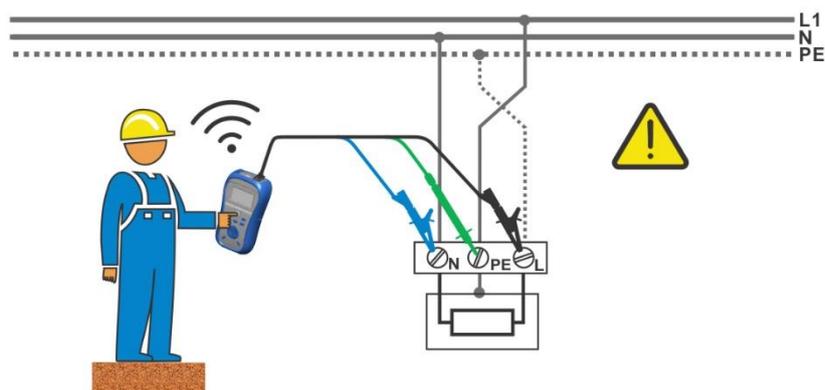


Abbildung 5.37: Vertauschte Leiter L und PE (Anbringung der Dreileiter-Prüfleitung)



Phase und Schutzleiter vertauscht! Äußerst gefährliche Situation!

Prüfverfahren für den PE-Anschluss

- **Schließen** Sie die Prüfleitungen am Messgerät an
- Schließen Sie den Prüfling an (siehe Abbildung 5.36 und Abbildung 5.37).
- Berühren Sie mindestens eine Sekunde lang die PE-Prüfsonde (die Taste TEST)
- Falls der PE-Anschluss mit einer Phasenspannung verbunden ist, wird eine Warnmeldung angezeigt, der Gerätesummer wird aktiviert und weitere Messungen in den Funktionen Z-LOOP und RCD sind gesperrt.

Warnhinweis:

- Wenn am geprüften PE-Anschluss eine gefährliche Spannung festgestellt wird, beenden Sie sofort alle Messungen und suchen und beseitigen Sie den Fehler!

Hinweise:

- In den Menüs EINSTELLUNHGEN und SPANNUNG TRMS wird der PE-Anschluss nicht geprüft.
- Der PE-Prüfanschluss funktioniert nicht, wenn der Körper des Bedieners vollständig gegen Boden und Wände isoliert ist.

6 Datenverarbeitung (Modell MI 3125 BT)

6.1 Speicherorganisation

Messergebnisse können zusammen mit allen relevanten Parametern im Speicher des Messgeräts gespeichert werden. Nachdem die Messung abgeschlossen ist, können die Ergebnisse zusammen mit Zwischenergebnissen und Funktionsparametern im Flash-Speicher des Messgeräts.

6.2 Datenstruktur

Der Speicherplatz des Messgeräts ist in 3 Ebenen aufgeteilt, die jeweils 199 Speicherstellen enthalten. Die Anzahl der Messungen, die innerhalb einer Stelle gespeichert werden können, ist nicht begrenzt.

Das **Datenstrukturfeld** beschreibt den Ort der Messung (welches Objekt, welcher Block, welche Sicherung) und wo auf sie zugegriffen werden kann.

Im **Messungsfeld** gibt es Informationen über Typ und Anzahl der Messungen, die zum ausgewählten Strukturelement (Objekt und Block und Sicherung) gehören.

Die Hauptvorteile dieses Systems sind:

- Prüfergebnisse können auf eine strukturierte Weise organisiert und gruppiert werden, welche die Struktur typischer elektrischer Anlagen wiedergibt.
- Kundenspezifische Namen von Datenstrukturelementen können von der PC-Software EurolinkPRO PCSW hoch geladen werden.
- Einfaches Blättern durch Strukturen und Ergebnisse
- Prüfprotokolle können nach dem Herunterladen der Ergebnisse auf einen PC ohne oder mit nur kleinen Änderungen erstellt werden.

RECALL RESULTS
[OBJ]OBJECT 004
[BLK]BLOCK 001
[FUS]FUSE 002
[CON]CONNECTION 003
> No. : 3/3
VOLTAGE TRMS

Abbildung 6.1: Felder Datenstruktur und Messung

Datenstrukturfeld

RECALL RESULTS	Menü für die Speicherbedienung
[OBJ]OBJECT 004 [BLK]BLOCK 001 [FUS]FUSE 002 [CON]CONNECTION 003	Datenstrukturfeld
[OBJ]OBJECT 004	<input type="checkbox"/> 1. Ebene: OBJEKT: Standardname der Speicherstelle (Objekt und seine laufende Nummer). 004: Nr. des gewählten Elements
[BLK]BLOCK 001	<input type="checkbox"/> 2. Ebene: BLOCK: Standardname der Speicherstelle (Block und seine laufende Nummer). 001: Nr. des gewählten Elements
[FUS]FUSE 002	<input type="checkbox"/> 3. Ebene Sicherung: Standardname der Speicherstelle (Sicherung und ihre laufende Nummer). <input type="checkbox"/> 002: Nr. des gewählten Elements
[CON]CONNECTION 003	<input type="checkbox"/> 4. Ebene: CONNECTION: Standardname der Speicherstelle (Verbindung und ihre laufende Nummer). 003: Nr. des gewählten Elements
No.: 20 [112]	Anzahl der Messungen an der gewählten Speicherstelle [Anzahl der Messungen an der gewählten Speicherstelle und ihren Unterstellen]

Messungsfeld

VOLTAGE TRMS	Art der gespeicherten Messung an der ausgewählten Speicherstelle.
> No.: 3/3	Nr. des gewählten Prüfergebnisses / Anzahl aller in der ausgewählten Speicherstelle abgelegten Prüfergebnisse.

6.3 Speichern von Prüfergebnissen

Nach Abschluss einer Prüfung stehen die Ergebnisse und Parameter zum Speichern bereit (das Symbol  wird im Informationsfeld angezeigt). Der Benutzer kann die Ergebnisse durch Drücken der Taste **MEM** speichern.

```

Save results
[OB]BJECT 004
[BLO]BLOCK 001
[FUS]FUSE 002
> [CON]CONNECTION 003
                                FREE: 95.3%
MEM : SAVE
  
```

Abbildung 6.2: Menü für das Speichern von Prüfungen

Memory free: 99.6% Verfügbarer Speicherplatz

Tasten im Menü zur Speicherung von Prüfungen – Datenstrukturfeld:

TAB	Wählt das Speicherstellenelement (Objekt / Block / Sicherung / Verbindung).
AUF / AB	Wählt die Nummer des gewählten Speicherstellenelements (1 bis 199).
MEM	Speichert die Prüfergebnisse an der gewählten Speicherstelle und kehrt zum Messmenü zurück.
Funktionswahltasten TEST	Kehrt zum Hauptfunktionsmenü zurück.

Hinweise:

- Das Messgerät bietet standardmäßig das Speichern des Ergebnisses an der zuletzt gewählten Stelle an.
- Falls die Messung an derselben Speicherstelle gespeichert werden soll wie die vorhergehende Messung, drücken Sie zweimal die Taste **MEM**.

6.4 Abrufen von Prüfergebnissen

Drücken Sie die Taste **MEM** in einem Hauptfunktionsmenü, während kein Ergebnis zum Abspeichern bereit steht, oder wählen Sie **MEMORY** im Menü **SETTINGS**

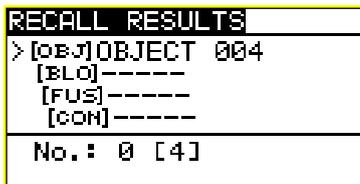


Abbildung 6.3: Abrufmenü - Installationsstrukturfeld gewählt

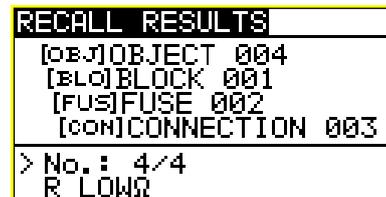


Abbildung 6.4: Abrufmenü – Messungsfeld gewählt

Tasten im Speicherabrufmenü (Installationsstrukturfeld gewählt):

TAB	Wählt das Speicherstellenelement (Objekt / Block / Sicherung / Verbindung).
AUF / AB	Wählt die Nummer des gewählten Speicherstellenelements (1 bis 199).
Funktionswahltasten / TEST	Keht zum Hauptfunktionsmenü zurück.
MEM	Öffnet das Messungsfeld.

Tasten im Speicherabrufmenü (Messungsfeld):

AUF / AB	Wählt die gespeicherte Messung.
TAB	Keht zum Installationsstrukturfeld zurück.
Funktionswahltasten / TEST	Keht zum Hauptfunktionsmenü zurück.
MEM	Anzeigen der ausgewählten Messergebnisse.

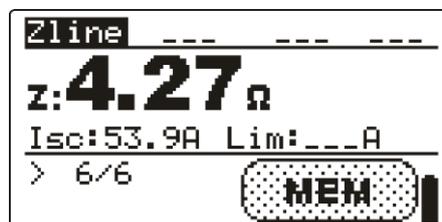


Abbildung 6.5: Beispiel für ein abgerufenes Messergebnis

Tasten im Speicherabrufmenü (Messergebnisse werden angezeigt)

AUF / AB	Zeigt die an der ausgewählten Speicherstelle gespeicherten Messergebnisse an.
MEM	Rückkehr zum Messungsfeld.
Funktionswahltasten / TEST	Keht zum Hauptfunktionsmenü zurück.

6.5 Löschen gespeicherter Daten

6.5.1 Löschen des gesamten Speicherinhalts

Wählen Sie **CLEAR ALL MEMORY** im Menü **MEMORY**. Eine Warnung wird angezeigt.

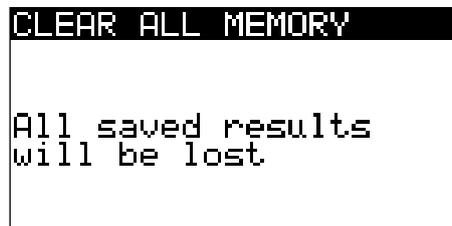


Abbildung 6.6: Löschen des gesamten Speichers

Tasten im Menü für das Löschen des gesamten Speichers:

TEST	Bestätigt das Löschen des gesamten Speicherinhalts.
Funktionswahltasten	Keht ohne Änderung zum Hauptfunktionsmenü zurück.

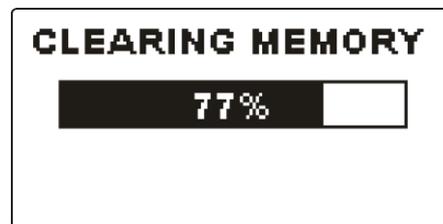


Abbildung 6.7: Löschen des Speichers wird ausgeführt

6.5.2 Löschen von Messung(en) an der ausgewählten Speicherstelle

Wählen Sie **DELETE RESULTS** im Menü **MEMORY**.

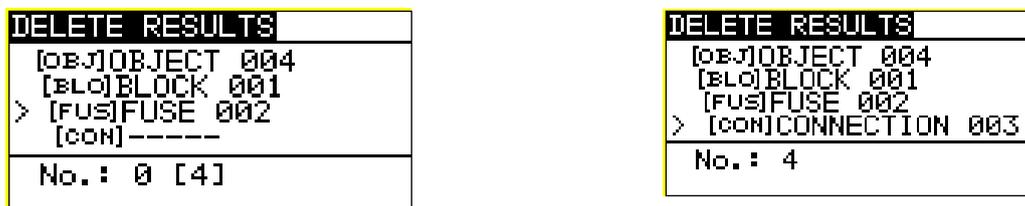


Abbildung 6.8: Menü zum Löschen von Messungen (Datenstrukturfeld gewählt)

Tasten im Menü zum Löschen von Ergebnissen (Installationsstrukturfeld gewählt):

TAB	Wählt das Speicherstellenelement (Objekt / Block / Sicherung / Verbindung).
AUF / AB	Wählt die Nummer des gewählten Speicherstellenelements (1 bis 199).
Funktionswahltasten / TEST	Keht zum Hauptfunktionsmenü zurück.

HILFE	Öffnet das Dialogfeld zum Löschen aller Messungen an der gewählten Speicherstelle und ihren Unterstellen.
--------------	---

Tasten im Dialogfeld zum Bestätigen des Löschens von Ergebnissen an der gewählten Speicherstelle:

HILFE	Löscht alle Ergebnisse an der gewählten Speicherstelle.
TAB / MEM	Keht ohne Änderungen zum Menü zum Löschen von Ergebnissen zurück.
Funktionswahltasten / TEST	Keht ohne Änderung zum Hauptfunktionsmenü zurück.

6.5.3 Löschen einzelner Messungen

Wählen Sie **DELETE RESULTS** im Menü **MEMORY**.

DELETE RESULTS
[OBJ]OBJECT 004
[BLK]BLOCK 001
[FUS]FUSE 002
[CON]CONNECTION 003
> No. : 4/4
R LOWΩ

Abbildung 6.9: Menü zum Löschen einer einzelnen Messung (Installationsstrukturfeld gewählt)

Tasten im Menü zum Löschen von Ergebnissen (Installationsstrukturfeld gewählt):

TAB	Wählt das Speicherstellenelement (Objekt / Block / Sicherung / Verbindung).
AUF / AB	Wählt die Nummer des gewählten Speicherstellenelements (1 bis 199).
Funktionswahltasten / TEST	Keht zum Hauptfunktionsmenü zurück.
MEM	Öffnet das Messungsfeld zum Löschen einzelner Messungen.

Tasten im Menü zum Löschen von Ergebnissen (Installationsstrukturfeld gewählt):

AUF / AB	Wählt die Messung
HILFE	Öffnet das Dialogfeld zum Bestätigen des Löschens der gewählten Messung.
TAB	Keht zum Installationsstrukturfeld zurück.
Funktionswahltasten / TEST	Keht ohne Änderung zum Hauptfunktionsmenü zurück.

Tasten im Dialogfeld zum Bestätigen des Löschens von ausgewählten Ergebnis(sen).

HILFE	Löscht ausgewähltes Messergebnis.
MEM / TAB	Keht ohne Änderungen zum Messungsfeld zurück.
Funktionswahltasten /	Keht ohne Änderung zum Hauptfunktionsmenü zurück.

TEST	
------	--

```

DELETE RESULTS
[OBJ]OBJECT 004
[BLO]BLOCK 001
[FUS]FUSE 002
[CON]CONNECTION 003
> No. : 3/4
CLEAR RESULT?

```

Abbildung 6.10: Dialog zur Bestätigung

```

DELETE RESULTS
[OBJ]OBJECT 004
[BLO]BLOCK 001
[FUS]FUSE 002
[CON]CONNECTION 003
> No. : 3/3
R LOWR

```

Abbildung 6.11: Anzeige, nachdem die Messung gelöscht wurde

6.5.4 Umbenennen von Installationsstrukturelementen (hochladen vom PC)

Standard-Installationsstrukturelemente sind "Objekt", "Block", "Sicherung" und "Verbindung".

Im PC-Softwarepaket EurolinkPRO können Standardnamen in vom Kunden gewählte Namen geändert werden, die der geprüften Anlage entsprechen. Im Hilfemenü der PC-Software EurolinkPRO finden Sie Informationen darüber, wie Sie von Ihnen gewählte Namen in das Instrument laden können.

```

RECALL RESULTS
[OBJ]OBJECT LC
[BLO]B_FLOOR2
[FUS]F_F2C
> [CON]S_F2C_03
No. : 3

```

Abbildung 6.12: Beispiel eines Menüs mit vom Kunden gewählten Installationsstrukturnamen

6.5.5 Umbenennen Installationsstrukturelementen mit seriellen Barcodeleser oder RFID-Leser

Standard-Installationsstrukturelemente sind "Objekt", "Block", "Sicherung" und "Verbindung".

Wenn das Messgerät im Menü Speichern Ergebnisse kann die Standort-ID von einem Barcode-Etikett mit dem Barcode-Leser gescannt werden, oder kann aus einem RFID-Tag mit dem RFID-Lesegerät gelesen werden.

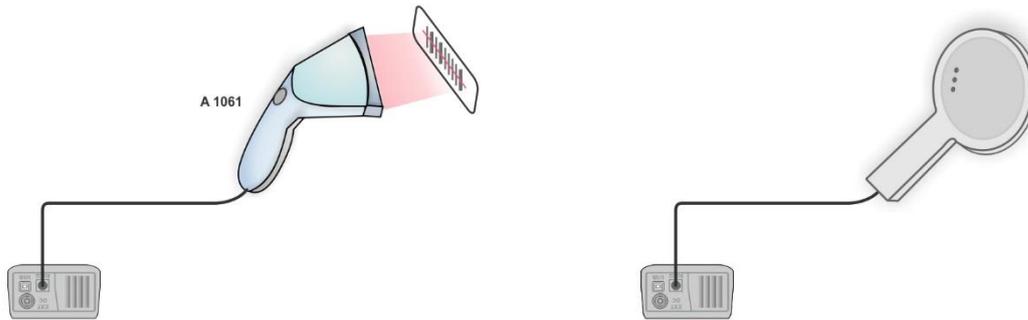


Abbildung 6.13: Anschluss des Barcode-Lesers und RFID-Lesers

Wie Sie den Namen des Speicherplatzes ändern

- ❑ Schließen Sie den Barcode-Leser oder RFID-Leser am Messgerät an.
- ❑ Wählen Sie im Menü den Speicherplatz, der umbenannt werden soll.
- ❑ Ein neuer Standortname (aus einem Barcode-Etikett oder einem RFID-Tag eingescannt) wird in das Messgerät übernommen. Der erfolgreiche Empfang des Barcodes oder RFID-Tag wird durch zwei kurze Bestätigungstöne bestätigt.

Hinweis:

- ❑ Verwenden Sie nur Barcodeleser und RFID-Lesegeräte von Metrel oder von einem Vertragshändler geliefert werden.

6.6 Kommunikation (Modell MI 3125 BT)

Gespeicherte Ergebnisse können auf einen PC übertragen werden. Ein spezielles Kommunikationsprogramm auf dem PC erkennt das Messgerät automatisch und aktiviert die Datenübertragung zwischen dem Messgerät und dem PC.

Es sind drei Kommunikationsschnittstellen auf dem Messgerät zur Verfügung: USB, RS 232 und Bluetooth.

6.6.1 USB und RS232 Kommunikation

Abhängig von der erkannten Schnittstelle wählt das Gerät automatisch den Kommunikationsmodus aus. USB-Schnittstelle hat Vorrang.

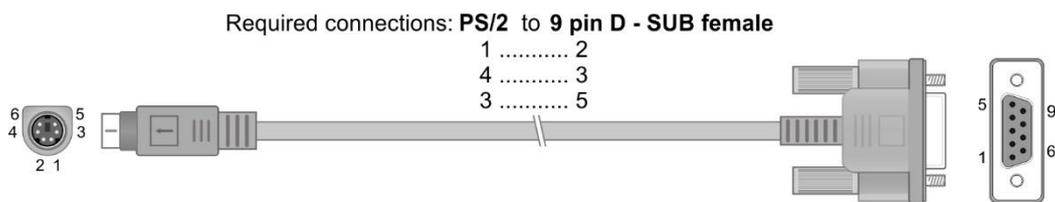


Abbildung 6.14: Schnittstellenverbindung für die Datenübertragung über PC COM-Port

Wie eine USB- oder RS-232-Verbindung hergestellt wird:

- Kommunikation über RS-232: Verbinden Sie einen COM-Port des PC über das serielle Kommunikationskabel PS/2 - RS232 mit dem PS/2-Anschluss des Messgeräts;
- Verbindung über USB: Verbinden Sie einen USB-Anschluss des PC über das USB Schnittstellenkabel mit dem USB-Anschluss des Messgeräts.
- Schalten Sie den PC und das Messgerät **ein**.
- **Starten** Sie das Programm *EuroLinkPRO*.
- Der PC und das Messgerät erkennen einander automatisch.
- Das Gerät ist bereit, mit dem PC zu kommunizieren.

Das Programm *EuroLinkPRO* ist eine PC-Software, die unter Windows XP, Windows Vista, Windows 7 und Windows 8 läuft. Weitere Informationen über Installation und Ausführung des Programms finden Sie in der Datei README_EuroLink.txt auf der CD.

Hinweis:

- Vor Verwendung der USB-Schnittstelle sollten die USB-Treiber auf dem PC installiert sein. Anleitungen zur USB-Installation finden Sie auf der Installations-CD.

6.6.2 Bluetooth Kommunikation

Das interne Bluetooth-Modul ermöglicht die einfache Kommunikation über Bluetooth mit PC und Android-Geräten.

Wie eine Bluetooth-Verbindung zwischen dem Gerät und dem PC konfiguriert wird

- ❑ Schalten Sie das Messgerät ein.
- ❑ Konfigurieren Sie auf dem PC eine serielle Schnittstelle, um die Kommunikation zwischen Gerät und PC über eine Bluetooth-Verbindung zu ermöglichen. Für das Zusammenschalten der Geräte ist üblicherweise kein Code erforderlich.
- ❑ Starten Sie das Programm *EurolinkPRO*.
- ❑ Der PC und das Messgerät erkennen einander automatisch.
- ❑ Das Gerät ist bereit, mit dem PC zu kommunizieren.

Wie eine Bluetooth-Verbindung zwischen dem Gerät und einem Android-Gerät konfiguriert wird

- ❑ Schalten Sie das Messgerät ein.
- ❑ Einige Android-Anwendungen führen das Setup einer Bluetooth-Verbindung automatisch durch. Es wird empfohlen, diese Option zu nutzen, wenn sie vorhanden ist.
Diese Option wird von Metrels Android-Anwendungen unterstützt.
- ❑ Falls diese Option von der gewählten Android-Anwendung nicht unterstützt wird, dann konfigurieren Sie eine Bluetooth-Verbindung mithilfe des Bluetooth-Konfigurationstools des Android-Geräts. Für das Zusammenschalten der Geräte ist üblicherweise kein Code erforderlich.
- ❑ Das Messgerät und das Android-Gerät sind nun bereit, miteinander zu kommunizieren.

Hinweise:

- ❑ Manchmal fordern der PC oder das Android-Gerät dazu auf, den Code einzugeben. Geben Sie für eine korrekte Konfiguration der Bluetooth-Verbindung den Code ‚NNNN‘ ein.
- ❑ Der Name des korrekt konfigurierten Bluetooth-Geräts muss den Gerätetyp und die Seriennummer enthalten, z. B. *MI 3125 BT-12240429I*. Wenn der Bluetooth-Modul einen anderen Namen erhalten hat, muss die Konfiguration wiederholt werden.
- ❑ Das Modell MI 3125 BT bietet keine Unterstützung für den Betrieb mit dem Bluetooth-Dongle A 1436.
- ❑ Treten ernsthafte Probleme mit der Bluetooth-Kommunikation auf, ist es möglich das interne Bluetooth-Modul neu zu initialisieren. Die Initialisierung wird während der Grundeinstellungen durchgeführt. Im Falle einer erfolgreichen Initialisierung wird am Ende des "INTERNES BLUETOOTH SUCHEN OK!" angezeigt. Siehe Kapitel 4.2.7 *Grundeinstellungen*

7 Aktualisieren des Messgeräts

Das Messgerät kann von einem PC über die RS232-Schnittstelle aktualisiert werden. Dadurch ist es möglich, das Gerät auf dem neuesten Stand zu halten, sogar wenn sich Normen oder Vorschriften ändern. Der Software-Update kann mit dem im Standardumfang enthaltenen RS 232- Schnittstelle-Kabel durchgeführt werden, wie in Kapitel 6.6.1 dargestellt. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Händler.

8 Wartung

Unbefugten Personen ist nicht erlaubt, die Eurotest Combo Messgerät zu öffnen. Im Inneren des Messgeräts gibt es keine vom Benutzer zu ersetzenden Teile, außer der Batterie unter der rückseitigen Abdeckung.

8.1 Austausch der Sicherung

Unter der rückseitigen Abdeckung des Eurotest Combo ist eine Sicherung.

- F1
M 0.315 A / 250 V, 20×5 mm
Diese Sicherung schützt die internen Schaltkreise bei den Durchgangsfunktionen, falls die Prüfspitzen während der Messung versehentlich an die Netzspannung angeschlossen werden.

Warnungen:

-  **Trennen Sie vor dem Öffnen der Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs jegliches Messzubehör ab und schalten Sie das Gerät aus. Im Inneren befinden sich gefährliche Spannungen!**
- **Ersetzen Sie die defekte Sicherung nur durch den ursprünglichen Typ, anderenfalls kann das Gerät oder Zubehör beschädigt und/oder die Sicherheit des Bedieners beeinträchtigt werden!**

Die Position der Sicherungen ist aus Abbildung 3.4 „Rückwand“ im Kapitel 3.3 Rückseiteersichtlich.

8.2 Reinigung

Für das Gehäuse ist keine besondere Wartung erforderlich. Verwenden Sie zum Reinigen der Oberfläche des Geräts oder Zubehörs einen weichen Lappen, der leicht mit Seifenwasser oder Alkohol befeuchtet wird. Lassen Sie das Gerät vor der Benutzung vollständig abtrocknen.

Warnungen:

- Verwenden Sie keine Flüssigkeiten auf der Basis von Benzin oder Kohlenwasserstoffen!
- Gießen Sie keine Reinigungsflüssigkeit über das Gerät!

8.3 Regelmäßige Kalibrierung

Es ist wichtig, dass alle Messgeräte regelmäßig kalibriert werden, damit die technischen Spezifikationen in diesem Handbuch gewährleistet sind. Wir empfehlen eine jährliche Kalibrierung. Die Kalibrierung darf nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Händler.

8.4 Kundendienst

Für Garantieleistungen und sonstige Reparaturen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

9 Technische Daten

9.1 Isolationswiderstand

Isolationswiderstand (Nennspannungen 50 V_{DC}, 100 V_{DC} and 250 V_{DC})

Messbereich entsprechend EN61557 beträgt 0,15 Ω ÷ 199,9 Ω.

Messbereich (MΩ)	Auflösung (MΩ)	Genauigkeit
0,00 ÷ 19,99	0,01	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
20,0 ÷ 99,9	0,1	±(10 % des Ablesewerts)
100,0 ÷ 199,9		±(20 % des Ablesewerts)

Isolationswiderstand (Nennspannungen 500 V_{DC}, 100 V_{DC} and 1000 VDC)

Messbereich entsprechend EN61557-5 beträgt 0,15 MΩ ÷ 1 GΩ.

Messbereich (MΩ)	Auflösung (MΩ)	Genauigkeit
0,00 ÷ 19,99	0,01	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
20,0 ÷ 199,9	0,1	±(5 % des Ablesewerts)
200 ÷ 999	1	±(10 % des Ablesewerts)

Spannung

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ÷ 1200	1	±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits)

Nennspannungen50 V_{DC}, 100 V_{DC}, 250 V_{DC}, 500 V_{DC}, 1000 V_{DC}

Leerlaufspannung.....-0 % / +20 % der Nennspannung

Messstrom.....min. 1 mA bei R_N=U_N×1 kΩ/V

Kurzschlussstrom.....max. 3 mA

Anzahl der möglichen Prüfungen.....> 1200 bei voll geladener Batterie

Automatisches Entladen nach der Prüfung.

Die angegebene Genauigkeit gilt, wenn die Dreileiter-Prüfleitung verwendet wird, bei Verwendung der Commander-Prüfspitze ist sie dagegen bis 100 MΩ gültig.

Die angegebene Genauigkeit gilt bis 100 MΩ wenn die relative Luftfeuchtigkeit > 85 % ist.

Falls das Gerät feucht wird, kann das Ergebnis beeinträchtigt werden. In diesem Fall wird empfohlen, das Gerät und sein Zubehör mindestens 24 Stunden lang zu trocknen.

Der Fehler unter Betriebsbedingungen darf maximal der Fehler unter Referenzbedingungen (in der Anleitung für jede Funktion angegeben) ± 5 % des Messwerts sein.

9.2 Durchgangsprüfung

9.2.1 Widerstand R LOW

Messbereich entsprechend EN61557 beträgt $0,16 \Omega \div 1999 \Omega$.

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,00 \div 19,99	0,01	$\pm(3 \%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
20,0 \div 199,9	0,1	$\pm(5 \%$ des Ablesewerts)
200 \div 999	1	
1000 \div 1999	1	$\pm(10 \%$ des Ablesewerts)

Leerlaufspannung.....6,5 VDC \div 9 VDC
 Messstrom.....min. 200 mA in Lastwiderstand von 2 Ω
 Kompensation der Prüflleitungenbis zu 5 Ω
 Anzahl der möglichen Prüfungen.....> 2000 bei voll geladener Batterie
 Automatische Polaritätsumkehr der Prüfspannung.

9.2.2 Durchgangswiderstand

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,0 \div 19,9	0,1	$\pm(5 \%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
20 \div 1999	1	

Leerlaufspannung.....6,5 VDC \div 9 VDC
 Kurzschlussstrom.....max. 8.5 mA
 Kompensation der Prüflleitungenbis zu 5 Ω

9.3 RCD Prüfung

Hinweis:

Alle (mit „*“ markierten) Daten bezüglich RCDs Typ B und B+ gelten nur für Modell MI 3125 BT.

9.3.1 Allgemeine Daten

Nennfehlerstrom (A, F, AC).....10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
 Genauigkeit des Nennfehlerstroms ...-0 / +0,1 \cdot I Δ ; I Δ = I Δ N, 2 \times I Δ N, 5 \times I Δ N
 -0,1 \cdot I Δ / +0; I Δ = 0,5 \times I Δ N
 AS/NZS gewählt: $\pm 5 \%$
 Form des Prüfstroms.....Sinuswelle (AC), gepulst (A, F), geglättet DC (B, B+)
 Gleichstrom-Offset beim gepulsten Prüfstrom 6 mA (typisch)
 RCD type(unverzögert), S (zeitverzögert)
 Anfangspolarität des Prüfstroms.....0 ° oder 180 °
 Spannungsbereich93 V \div 134 V (45 Hz \div 65 Hz)
 185 V \div 266 V (45 Hz \div 65 Hz)

	I Δ N \times 1/2	I Δ N \times 1	I Δ N \times 2	I Δ N \times 5	RCD I Δ
--	---------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	----------------

I Δ N (mA)	AC	A,F	B,B+*	AC	A,F	B,B+*	AC	A,F	B,B+*	AC	A,F	B,B+*	AC	A,F	B,B+*
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	✓	✓	✓
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	✓	✓	✓
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	✓	✓	✓
300	150	105	150	300	424	600	600	848	n.a.	1500	n.a.	n.a.	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	n.a.	2500	n.a.	n.a.	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	n.a.	2000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	✓	✓	n.a.

n.a. nicht anwendbar

AC Typ sinusförmiger Prüfstrom

A, F Typen gepulster Prüfstrom

B, B+* Typen geglätteter DC Strom

9.3.2 Berührungsspannung (RCD-Uc)

Der Messbereich gemäß EN 61557 beträgt 20,0 V ÷ 31,0 V für den Grenzwert der Berührungsspannung 25 V.

Der Messbereich gemäß EN 61557 beträgt 20,0 V ÷ 62,0V für den Grenzwert der Berührungsspannung 50V.

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

Die Genauigkeit ist gültig, wenn die Netzspannung während der Messung stabil und der Schutzleiter frei von Störspannungen ist.

Prüfstrommax. $0,5 \times I_{\Delta N}$

Grenzwert Berührungsspannung.....25 V, 50 V

Die angegebene Genauigkeit gilt für den vollen Betriebsbereich.

9.3.3 Auslösezeit

Der gesamte Messbereich entspricht den Anforderungen der EN 61557.

Es sind maximale Messzeiten gemäß der gewählten Referenznorm für die RCD-Prüfung eingestellt.

Messbereich (ms)	Auflösung (ms)	Genauigkeit
0,0 ÷ 40,0	0,1	±1 ms
(0,0) ÷ max. Zeit*	0,1	±3 ms

* Für max. Zeit siehe Normativen Verweise in 4.2.4 - diese Angabe gilt für max. Zeit > 40 ms.

Prüfstrom $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$

$5 \times I_{\Delta N}$ ist nicht verfügbar für $I_{\Delta N} = 1000$ mA (RCD Typ AC) oder $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD Typ A, F, B*, B+*).

$2 \times I_{\Delta N}$ ist nicht verfügbar für $I_{\Delta N} = 1000$ mA (RCD Typ A, F) oder $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD Typ B*, B+*).

$1 \times I_{\Delta N}$ ist nicht verfügbar für $I_{\Delta N} = 1000$ mA (RCD Typ B, B+*).

Die angegebene Genauigkeit gilt für den vollen Betriebsbereich.

9.3.4 Auslösestrom

Auslösestrom

Der gesamte Messbereich entspricht den Anforderungen der EN 61557.

Messbereich I_{Δ}	Auflösung I_{Δ}	Genauigkeit
$0,2 \times I_{\Delta N} \div 1,1 \times I_{\Delta N}$ (AC Typ)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \div 1,5 \times I_{\Delta N}$ (A, F Typ, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \div 2,2 \times I_{\Delta N}$ (A, F Typ, $I_{\Delta N} < 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \div 2,2 \times I_{\Delta N}$ (B, B+ Typ)*	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$

Auslösezeit

Messbereich (ms)	Auflösung (ms)	Genauigkeit
0 ÷ 300	1	± 3 ms

Berührungsspannung

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

Die Genauigkeit ist gültig, wenn die Netzspannung während der Messung stabil und der Schutzleiter frei von Störspannungen ist.

Auslöse Messung ist nicht für die verfügbar für $I_{\Delta N} = 1000$ mA (RCD Typ B, B+).*

Die angegebene Genauigkeit gilt für den vollen Betriebsbereich.

9.4 Fehlerschleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom

9.4.1 Keine Trenneinrichtung oder SICHERUNG ausgewählt

Fehlerschleifenimpedanz

Messbereich entsprechend EN 61557 ist $0,25 \Omega \div 9,99 \text{k}\Omega$.

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,00 ÷ 9,99	0,01	$\pm (5 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	$\pm 10 \% \text{ des Ablesewerts}$
1,00k ÷ 9,99k	10	

Unbeeinflusster Fehlerstrom (errechneter Wert)

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ÷ 9,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Messung des Fehlerschleifenwiderstands
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10,0k ÷ 23,0k	100	

Die Genauigkeit ist gültig, wenn die Netzspannung während der Messung stabil ist.

Prüfstrom (bei 230 V) 6,5 A (10 ms)

Nennspannungsbereich 93 V ÷ 134 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

9.4.2 RCD gewählt

Fehlerschleifenimpedanz

Messbereich entsprechend EN61557 beträgt 0,46 Ω ÷ 9,99 k Ω .

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,00 ÷ 9,99	0,01	±(5 % des Ablesewerts + 10 Digits)
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	± 10 % des Ablesewerts
1,00k ÷ 9.99k	10	

Die Genauigkeit kann durch starke Störungen in der Netzspannung beeinträchtigt werden.

Unbeeinflusster Fehlerstrom (errechneter Wert)

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ÷ 9,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Messung des Fehlerschleifenwiderstands
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9.99k	10	
10,0k ÷ 23,0k	100	

Nennspannungsbereich 93 V ÷ 134 V (45 Hz ÷ 65 Hz)
185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Kein Auslösen des RCD.

9.5 Leitungsimpedanz und unbeeinflusster Kurzschlussstrom / Spannungsabfall

Leitungsimpedanz

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,25 Ω ÷ 9,99k Ω .

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,00 ÷ 9,99	0,01	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	± 10 % des Ablesewerts
1,00k ÷ 9,99k	10	

unbeeinflusster Kurzschlussstrom (errechneter Wert)

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ÷ 0,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Messung des Leitungswiderstands
1,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 99,99k	10	
100k ÷ 199k	1000	

Prüfstrom (bei 230 V) 6,5 A (10 ms)

Nennspannungsbereich 93 V ÷ 134 V (45 Hz ÷ 65 Hz)
185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)
321 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Spannungsabfall (errechneter Wert)

Messbereich (%)	Auflösung (%)	Genauigkeit
0,0 ÷ 99,9	0,1	Beachten Sie die Genauigkeit der Leitungsimpedanzmessung(en)*

Z_{REF} Messbereich..... 0,00 Ω ÷ 20,0 Ω

*Weitere Informationen zur Berechnung des Spannungsabfallergebnisses finden Sie in Kapitel 5.6.2 Spannungsabfall.

9.6 Erdungswiderstand

Messbereich entsprechend EN61557-5 beträgt 2,00 Ω ÷ 9999 Ω.

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,00 ÷ 19,99	0,01	±(5% des Ablesewerts + 5 Digits)
20,0 ÷ 199,9	0,1	
200 ÷ 9999	1	

Max. Widerstand der Hilfs-Erdelektrode R_C..... 100×R_E oder 50 kΩ (je nachdem, was niedriger ist)

Max. Sondenwiderstand R_P..... 100×R_E oder 50 kΩ (je nachdem, was niedriger ist)

Zusätzlicher Fehler für den Sondenwiderstand bei R_{Cmax} oder R_{Pmax}. ±(10 % des Ablesewerts + 10 Digits)

Zusätzliche Fehler:

bei 3 V Störspannung (50 Hz) ±(5 % des Ablesewerts + 10 Digits)

Leerlaufspannung..... < 15 V AC

Kurzschlussstrom < 30 mA

Frequenz der Prüfspannung 125 Hz

Form der Prüfspannung sinusförmig

Anzeigeschwelle der Störspannung 1 V (< 50 Ω, ungünstigster Fall))

Automatische Messung der Widerstände an Hilfselektrode und Sonde.

Automatische Messung der Störspannung.

9.7 Spannung, Frequenz und Phasenfolge

9.7.1 Phasenfolge

Nennspannungsbereich des Netzes.. 100 V_{AC} ÷ 550 V_{AC}

Nennfrequenzbereich 14 Hz ÷ 500 Hz

Angezeigtes Ergebnis 1.2.3 oder 3.2.1

9.7.2 Spannung

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ÷ 550	1	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)

Ergebnisart.....Effektivwert (trms)
 Nennfrequenzbereich0 Hz, 14 Hz ÷ 500 Hz

9.7.3 Frequenz

Messbereich (Hz)	Auflösung (Hz)	Genauigkeit
0,00 ÷ 9,99	0,01	±(0,2 % des Ablesewerts + 1 Digits)
10,0 ÷ 499,9	0,1	

Nennspannungsbereich10 V ÷ 550 V

9.7.4 Spannungsmonitor

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
10 ÷ 550	1	±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits)

9.8 Allgemeine Daten

Modelle MI 3125 und MI 3125 BT:

Versorgungsspannung9 V_{DC} (6×1.5 V Batterie oder Akku, Größe AA)
 Betriebsdauertypisch 20 Stunden
 Eingangsspannung Ladebuchse12 V ± 10 %
 Eingangsstrom Ladebuchsemax. 400 mA
 Batterieladestrom250 mA (intern geregelt)
 Überspannungskategorie600 V CAT III / 300 V CAT IV
 Commander- Prüfstecker
 Überspannungskategorie300 V CAT III
 Schutzklassedoppelte Isolierung
 Verschmutzungsgrad2
 SchutzartIP 40

Display128x64 Punktmatrixdisplay mit
 Hintergrundbeleuchtung 128x64 Pixel

Abmessungen (B × H × T)14 cm × 8 cm × 23 cm
 Gewicht 1.0 kg, ohne Batterien / Akkus

Referenz Bedingungen

Temperaturbereich10°C ÷ 30 °C
 Luftfeuchtigkeitsbereich40 % r.F. ÷ 70 % r.F.

Betriebsbedingungen

Betriebstemperaturbereich0°C ÷ 40 °C

Max. rel. Luftfeuchte95 % r.F. (0°C ÷ 40 °C), nicht kondensierend

Lagerbedingungen

Temperaturbereich-10°C ÷ +70 °C

Max. rel. Luftfeuchte90 % RH. (-10°C ÷ +40 °C)

80 % RH. (40 °C ÷ 60 °C)

*Modell MI 3125 BT

Kommunikations-Übertragungsrate

RS 232.....115200 baud

USB.....256000 baud

Speichergröße.....1700 Ergebnisse

Bluetooth Modul: Klasse 2

Der Fehler bei Betriebsbedingungen kann allenfalls der Fehler bei Referenzbedingungen (in der Anleitung für jede Funktion angegeben) +1 % des Messwerts + 1 Digit sein, sofern nicht für spezielle Funktionen in der Anleitung anders angegeben.

A Appendix A - Fuse table

A.1 Sicherungstabelle – IPSC

Sicherungstyp NV

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
2	32,5	22,3	18,7	15,9	9,1
4	65,6	46,4	38,8	31,9	18,7
6	102,8	70	56,5	46,4	26,7
10	165,8	115,3	96,5	80,7	46,4
16	206,9	150,8	126,1	107,4	66,3
20	276,8	204,2	170,8	145,5	86,7
25	361,3	257,5	215,4	180,2	109,3
35	618,1	453,2	374	308,7	169,5
50	919,2	640	545	464,2	266,9
63	1217,2	821,7	663,3	545	319,1
80	1567,2	1133,1	964,9	836,5	447,9
100	2075,3	1429	1195,4	1018	585,4
125	2826,3	2006	1708,3	1454,8	765,1
160	3538,2	2485,1	2042,1	1678,1	947,9
200	4555,5	3488,5	2970,8	2529,9	1354,5
250	6032,4	4399,6	3615,3	2918,2	1590,6
315	7766,8	6066,6	4985,1	4096,4	2272,9
400	10577,7	7929,1	6632,9	5450,5	2766,1
500	13619	10933,5	8825,4	7515,7	3952,7
630	19619,3	14037,4	11534,9	9310,9	4985,1
710	19712,3	17766,9	14341,3	11996,9	6423,2
800	25260,3	20059,8	16192,1	13545,1	7252,1
1000	34402,1	23555,5	19356,3	16192,1	9146,2
1250	45555,1	36152,6	29182,1	24411,6	13070,1

Sicherungstyp gG

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
2	32,5	22,3	18,7	15,9	9,1
4	65,6	46,4	38,8	31,9	18,7
6	102,8	70	56,5	46,4	26,7
10	165,8	115,3	96,5	80,7	46,4
13	193,1	144,8	117,9	100	56,2
16	206,9	150,8	126,1	107,4	66,3
20	276,8	204,2	170,8	145,5	86,7
25	361,3	257,5	215,4	180,2	109,3
32	539,1	361,5	307,9	271,7	159,1
35	618,1	453,2	374	308,7	169,5
40	694,2	464,2	381,4	319,1	190,1

50	919,2	640	545	464,2	266,9
63	1217,2	821,7	663,3	545	319,1
80	1567,2	1133,1	964,9	836,5	447,9
100	2075,3	1429	1195,4	1018	585,4

Sicherungstyp B

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
6	30	30	30	30	30
10	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65
15	75	75	75	75	75
16	80	80	80	80	80
20	100	100	100	100	100
25	125	125	125	125	125
32	160	160	160	160	160
40	200	200	200	200	200
50	250	250	250	250	250
63	315	315	315	315	315

Sicherungstyp C

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
0,5	5	5	5	5	2,7
1	10	10	10	10	5,4
1,6	16	16	16	16	8,6
2	20	20	20	20	10,8
4	40	40	40	40	21,6
6	60	60	60	60	32,4
10	100	100	100	100	54
13	130	130	130	130	70,2
15	150	150	150	150	83
16	160	160	160	160	86,4
20	200	200	200	200	108
25	250	250	250	250	135
32	320	320	320	320	172,8
40	400	400	400	400	216
50	500	500	500	500	270
63	630	630	630	630	340,2

Sicherungstyp K

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
0,5	7,5	7,5	7,5	7,5	
1	15	15	15	15	

1,6	24	24	24	24	
2	30	30	30	30	
4	60	60	60	60	
6	90	90	90	90	
10	150	150	150	150	
13	195	195	195	195	
15	225	225	225	225	
16	240	240	240	240	
20	300	300	300	300	
25	375	375	375	375	
32	480	480	480	480	

Sicherungstyp D

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
0,5	10	10	10	10	2,7
1	20	20	20	20	5,4
1,6	32	32	32	32	8,6
2	40	40	40	40	10,8
4	80	80	80	80	21,6
6	120	120	120	120	32,4
10	200	200	200	200	54
13	260	260	260	260	70,2
15	300	300	300	300	81
16	320	320	320	320	86,4
20	400	400	400	400	108
25	500	500	500	500	135
32	640	640	640	640	172,8

A.2 Sicherungstabelle – Impedanzen bei 230 V AC AS/NZS 3017]**Typ B**

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]	
	0,4	
	Max. Schleifenimpedanz (Ω)	
6	9,58	
10	5,75	
16	3,59	
20	2,88	
25	2,30	
32	1,80	
40	1,44	
50	1,15	
63	0,91	
80	0,72	
100	0,58	
125	0,46	
160	0,36	
200	0,29	

Typ C

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]	
	0,4	
	Max. Schleifenimpedanz (Ω)	
6	5,11	
10	3,07	
16	1,92	
20	1,53	
25	1,23	
32	0,96	
40	0,77	
50	0,61	
63	0,49	
80	0,38	
100	0,31	
125	0,25	
160	0,19	
200	0,15	

Typ D

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]	
	0,4	
	Max. Schleifenimpedanz (Ω)	
6	3,07	
10	1,84	
16	1,15	
20	0,92	
25	0,74	
32	0,58	
40	0,46	
50	0,37	
63	0,29	
80	0,23	
100	0,18	
125	0,15	
160	0,12	
200	0,09	

Sicherung

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]	
	0,4	5
	Max. Schleifenimpedanz (Ω)	
6	11,50	15,33
10	6,39	9,20
16	3,07	5,00
20	2,09	3,59
25	1,64	2,71
32	1,28	2,19
40	0,96	1,64
50	0,72	1,28
63	0,55	0,94
80	0,38	0,68
100	0,27	0,48
125	0,21	0,43
160	0,16	0,30
200	0,13	0,23

Alle Impedanzen sind skaliert mit dem Faktor 1,00

B Anhang B - Zubehör für bestimmte Messungen

Die nachstehende Tabelle enthält standardmäßiges und optionales Zubehör, das für bestimmte Messungen erforderlich ist. Das als optional gekennzeichnete Zubehör kann in einigen Gerätesätzen auch zum Standard gehören. Bitte lesen Sie in der beiliegenden Liste mit dem Standardzubehör Ihres Gerätesatzes nach oder wenden Sie sich an Ihren Händler, um weitere Informationen zu erhalten.

Funktion	Geeignetes Zubehör (optionales Zubehör mit Bestellcode A....)
Isolationswiderstand	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfleitung, 3 x 1,5 m <input type="checkbox"/> Commander-Prüfspitze A 1401
R LOW Ω Widerstand	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfleitung, 3 x 1,5 m <input type="checkbox"/> Commander-Prüfspitze A 1401 <input type="checkbox"/> Prüfleitung, 4 m (A 1154)
Kontinuierliche Widerstandsmessung	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfleitung, 3 x 1,5 m <input type="checkbox"/> Commander-Prüfspitze A 1401 <input type="checkbox"/> Prüfleitung, 4 m (A 1154)
Leitungsimpedanz	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfleitung, 3 x 1,5 m <input type="checkbox"/> Netzmesskabel <input type="checkbox"/> Commander-Prüfstecker A 1314 <input type="checkbox"/> Commander-Prüfspitze A 1401 <input type="checkbox"/> Dreiphasen Adapter (A 1110) <input type="checkbox"/> Dreiphasen Adapter mit Schalter (A 1111)
Fehlerschleifenimpedanz	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfleitung, 3 x 1,5 m <input type="checkbox"/> Netzmesskabel <input type="checkbox"/> Commander-Prüfstecker A 1314 <input type="checkbox"/> Commander-Prüfspitze A 1401 <input type="checkbox"/> Dreiphasen Adapter (A 1110) <input type="checkbox"/> Dreiphasen Adapter mit Schalter (A 1111)
RCD Prüfung	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfleitung, 3 x 1,5 m <input type="checkbox"/> Netzmesskabel <input type="checkbox"/> Commander-Prüfstecker A 1314 <input type="checkbox"/> Dreiphasen Adapter (A 1110) <input type="checkbox"/> Dreiphasen Adapter mit Schalter (A 1111)
Erdungswiderstand	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfleitung, 3 x 1,5 m <input type="checkbox"/> Erdungssatz 3-Leitungen, 20 m (S 2026) <input type="checkbox"/> Erdungssatz 3-Leitungen, 50 m (S 2027)
Drehfeld	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfleitung, 3 x 1,5 m <input type="checkbox"/> Dreiphasen Adapter (A 1110) <input type="checkbox"/> Dreiphasen Adapter mit Schalter (A 1111)
Spannung, Frequenz	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfleitung, 3 x 1,5 m <input type="checkbox"/> Netzmesskabel <input type="checkbox"/> Commander-Prüfstecker A 1314 <input type="checkbox"/> Commander-Prüfspitze A 1401

C Anhang C - Länderspezifische Hinweise

Dieser Anhang C enthält eine Anzahl von geringfügigen Änderungen, die mit länderspezifischen Anforderungen zusammenhängen. Einige der Änderungen bedeuten geänderte aufgeführte Funktionsdaten, die sich auf Hauptabschnitte beziehen, und andere sind zusätzliche Funktionen. Einige geringfügige Änderungen beziehen sich auch auf verschiedene Anforderungen desselben Markts, die durch verschiedene Anbieter abgedeckt werden.

C.1 Liste der länderbezogenen Änderungen

Die folgende Liste enthält die aktuelle Liste der angewandten Änderungen.

Land	Betroffene Abschnitte	Art der Änderung	Hinweis
HUN	(5,5)-5,6--0,001 Anhang A	Angehängt	Hinzugefügt gR Sicherungstyp
AT	5.4, 9,3, C.2,2	Angehängt	Spezial G Typ RCD
NO, DK, SW	4.2, C.2.3	Angehängt	IT-Netz
AUS/NZ	4.2, 4.2.5, 4.2.8, 5.5, 5.6, Anhang A	Angehängt	AUS / NZ Sicherungstabelle hinzugefügt

C.2 Änderungspunkte

C.2.1 HUN Änderungen – gR Sicherungs-Typ

Änderungen im Kapitels 5.5

Prüfparameter für die Fehlerschleifenimpedanzmessung

Prüfung	Auswahl der Unterfunktion Fehlerschleifenimpedanz [Zloop, Zs rcd]
Sicherungstyp	Auswahl des Sicherungstyps [---, gR, NV, gG, B, C, K, D]
Sicherung I	Nennstrom der gewählten Sicherung
Sicherung T	Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung
Lim	Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung.

Die Referenzdaten für die Sicherungen finden Sie im Anhang A und Anhang C.

Änderungen im Kapitels 5.6

Prüfparameter für die Leitungsimpedanzmessung

Prüfung	Auswahl der Unterfunktion Leitungsimpedanz [Zline] oder Spannungsabfall [ΔU]
SICHERUNGS Typ	Auswahl des Sicherungstyps [---, gR, NV, gG, B, C, K, D]
SICHERUNG I	Nennstrom der gewählten Sicherung
SICHERUNG T	Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung
Lim	Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung.

Die Referenzdaten für die Sicherungen finden Sie im Anhang A und Anhang C.

C.2.1.1 Änderungen im Anhang A

Zusätzlich zu den Sicherungsdaten in Anhang A , die gR Sicherungen hinzugefügt.

Sicherungstyp gR

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
2	31,4	14	10	8	5
4	62,8	28	20	16	10
6	94,2	42	30	24	15
10	157	70	50	40	25
13	204	91	65	52	32,5
16	251	112	80	64	40
20	314	140	100	80	50
25	393	175	125	100	62,5
32	502	224	160	128	80
35	550	245	175	140	87,5
40	628	280	200	160	100
50	785	350	250	200	125
63	989	441	315	252	157,5
80	1256	560	400	320	200
100	1570	700	500	400	250
125	1963	875	625	500	313
160	2510	1120	800	640	400
200	3140	1400	1000	800	500
250	3930	1750	1250	1000	625
315	4950	2210	1575	1260	788
400	6280	2800	2000	1600	1000
500	7850	3500	2500	2000	1250
630	9890	4410	3150	2520	1575
710	11150	4970	3550	2840	1775
800	12560	5600	4000	3200	2000
1000	15700	7000	5000	4000	2500
1250	19630	8750	6250	5000	3130

C.2.2 Änderung für Österreich - RCD-Typ G

Die Ausführungen des Kapitels 5,4 werden wie folgt geändert:

- RCD-Typ G hinzugefügt,
- die Zeitgrenzwerte sind dieselben wie beim RCD des allgemeinen Typs,
- die Berührungsspannung wird genauso berechnet wie beim RCD des allgemeinen Typs.

Änderungen im Kapitels 5.4

Prüfparameter für RCD-Prüfung und -Messung

TEST	RCD-Unterfunktionsprüfung [RCDt, RCD I, AUTO, Uc].
Iv	Nennfehlerstromempfindlichkeit des RCDs I _{ΔN} [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
Typ	RCD Typ AC, A, F, B*, B+* Anfangspolarität [ ,  ,  ,  ,  , ], Eigenschaften selektiv <input type="checkbox"/> S, allgemein <input type="checkbox"/> , verzögert <input type="checkbox"/> G.
MUL	Multiplikationsfaktor für den Prüfstrom [$\frac{1}{2}$, 1, 2, 5 Iv].
Ulim	Konventioneller Grenzwert für die Berührungsspannung [25 V, 50 V].

* Modell MI 3125 BT

Hinweise:

- Ulim kann nur in der Unterfunktion Uc gewählt werden.
- Selektive (verzögerte) RCDs und RCDs mit (G)-Verzögerung haben ein verzögertes Ansprechverhalten. Sie enthalten für den Fehlerstrom einen Integrationsmechanismus, der das verzögerte Auslösen generiert. Jedoch beeinflusst die Berührungsspannungs-Vorprüfung im Messverfahren auch den RCD. Vor Durchführung der Auslöseprüfung wird eine Zeitverzögerung von 30 s eingeschaltet, damit das RCD vom Typ S nach Vorprüfungen den Ausgangszustand wiederherstellen kann. Für denselben Zweck wurde für RCDs vom Typ G eine Zeitverzögerung von 5 s eingefügt.

Änderungen im Kapitels 5.4.1

RCD Typ		Berührungsspannung Uc proportional zu	Nenn I _N	
AC	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> G	1,05×I _{ΔN}	beliebig	Alle Modelle
AC	<input type="checkbox"/> S	2×1,05×I _{ΔN}		
A,F	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> G	1,4×1,05×I _{ΔN}	≥ 30 mA	
A,F	<input type="checkbox"/> S	2×1,4×1,05×I _{ΔN}		
A,F	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> G	2×1,05×I _{ΔN}	< 30 mA	
A,F	<input type="checkbox"/> S	2×2×1,05×I _{ΔN}		
B, B+	<input type="checkbox"/>	2×1,05×I _{ΔN}	beliebig	*Modell MI 3125 BT
B, B+	<input type="checkbox"/> S	2×2×1,05×I _{ΔN}		

Tabelle C.1: Beziehung zwischen Uc und I_{ΔN}

Die technischen Daten bleiben dieselben.

C.2.3 NO, DK, SW Änderungen – IT Versorgungssystem

C.2.3.1 Änderungen im Kapitels 4.2

Verschiedene Optionen für das Messgerät können im Menü **EINSTELLUNGEN** gewählt werden.

- Auswahl des Stromversorgungssystems.

C.2.3.2 Neues Kapitel

Zur Auswahl des richtigen Versorgungssystems wird das Kapitel 4.2.9 hinzugefügt.

4.2.9 Erdungssystem der Versorgung

In diesem Menü kann das Versorgungssystem ausgewählt werden, das der geprüft werden soll.

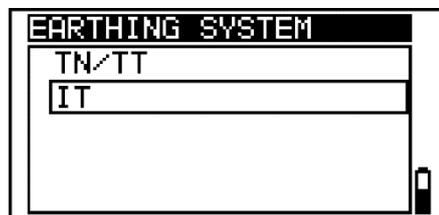


Abbildung 4.9: Auswahl des Versorgungssystems.

Tasten:

AUF / AB	Wahl des Versorgungssystems
TEST	Bestätigt das gewählte System und kehrt zum Einstellungs Menü zurück
Funktionswahlschalter	Keht zum Hauptfunktionsmenü zurück.

C.2.3.3 Neuer Anhang D für das IT Versorgungssystem

C.2.4 AUS / NZ Änderungen – Sicherungstypen gemäß AS/NZS 3017

Änderungen im Kapitels 4.2

I_{sc} Faktor wird durch Z Faktor ersetzt.

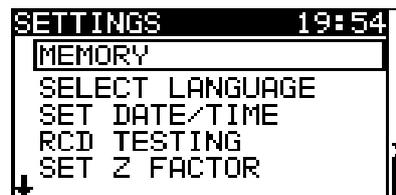


Abbildung 4.1: Auswahl im Menü Einstellungen

Änderungen im Kapitels 4.2.5

C.2.4.1 Z Faktor

In diesem Menü kann der Z Faktor eingestellt werden.

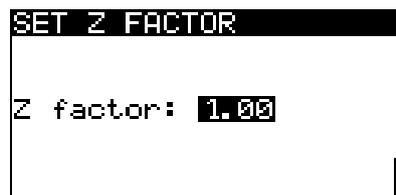


Abbildung 4.6: Wahl des Z-Faktors

Tasten:

AUF / AB	Wahl Z-Wert
TEST	Z-Wert besätigen
Funktionswahltasten	Keht zum Hauptfunktionsmenü zurück.

Die Impedanz-Grenzwerte für verschiedene Überstrom-Schutzeinrichtungen sind abhängig von Nennspannung und werden mit dem Z-Faktor berechnet. Der Z-Faktor 1,00 wird für Nennspannung 230 V und der Z-Faktor 1,04 wird für die Nennspannung 240 V verwendet.

Änderungen im Kapitels 4.2.8

Die Standardeinstellung ist nachstehend aufgeführt:

Geräteeinstellungen	Standardwert
Z Faktor	1,00
RCD Standard	AS/NZS 3017

Änderungen im Kapitels 5.5

Geänderte Prüfparameter für die Fehlerschleifenimpedanzmessung

Sicherungstyp	Auswahl des Sicherungstyps [---, FUSE, B, C, D]
Lim	Obere Grenze für den Fehlerschleifenimpedanzwert für die ausgewählte Sicherung.

Die Referenzdaten für die Sicherungen finden Sie im Anhang A2.

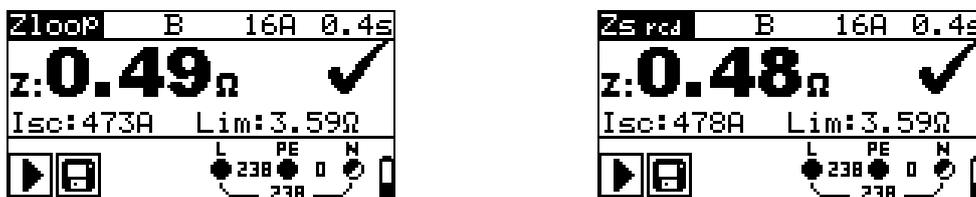


Abbildung 5.25: Beispiel für das Ergebnis einer Schleifenimpedanzmessung

Angezeigte Ergebnisse:

- Z** Fehlerschleifenimpedanz,
- Isc**..... unbeeinflusster Fehlerstrom,
- Lim** Obere Grenze für den Fehlerschleifenimpedanzwert.

Der unbeeinflusste Fehlerstrom I_{PFC} wird aus der gemessenen Impedanz folgendermaßen berechnet:

$$I_{PFC} = \frac{U_N}{Z_{L-PE} \cdot scaling_factor}$$

Dabei sind:

Un die Nennspannung U_{L-PE} (siehe Tabelle unten),
 Skalierungsfaktor der Korrekturfaktor für I_{sc} (eingestellt auf 1,00).

U_n	Eingangsspannungsbereich (L-PE)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V})$

Änderungen im Kapitels 5.6

Prüfparameter für die Leitungsimpedanzmessung

Sicherungstyp	Auswahl des Sicherungstyps [---, FUSE, B, C, D]
Lim	Obere Grenze für den Leitungsimpedanzwert für die ausgewählte Sicherung.

Die Referenzdaten für die Sicherungen finden Sie im Anhang A2.

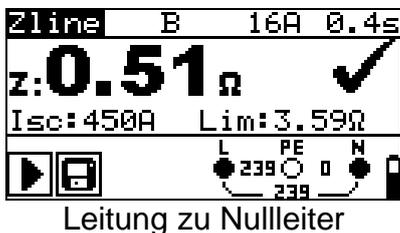


Abbildung 5.29: Beispiele für Ergebnisse der Leitungsimpedanz-Messung

Angezeigte Ergebnisse:

- Z** Leitungsimpedanz
- Isc**..... unbeeinflusster Kurzschlussstrom
- Lim** Obere Grenze für den Leitungsimpedanzwert.

Der unbeeinflusste Kurzschlussstrom I_{PFC} wird aus der gemessenen Impedanz folgendermaßen berechnet:

$$I_{PFC} = \frac{U_N}{Z_{L-N(L)} \cdot scaling_factor}$$

Dabei sind:

Un Nennspannung U_{L-N} oder U_{L1-L2} (siehe Tabelle unten)
 scaling_factor der Korrekturfaktor für I_{sc} (eingestellt auf 1,00).

U_n	Eingangsspannungsbereich (L-N oder L1-L2)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-N} < 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 266 \text{ V})$
400 V	$(321 \text{ V} < U_{L-N} \leq 485 \text{ V})$

D Anhang D - IT Versorgungssystem

Damit sich der Bediener ausreichend mit der Durchführung von Messungen im Allgemeinen sowie mit ihren typischen Anwendungen vertraut machen kann, ist zu empfehlen, das Metrel-Handbuch *Leitfaden zum Prüfen und Überprüfen von Niederspannungsanlagen zu lesen*.

D.1 Normative Verweise

EN 60364-4-41, EN 60364-6, EN 60364-7-710, BS 7671

D.2 Grundlagen

In IT-Systemen sind stromführende Teile gegen Erde isoliert oder gegen Erde durch ausreichend hohe Impedanz verbunden.

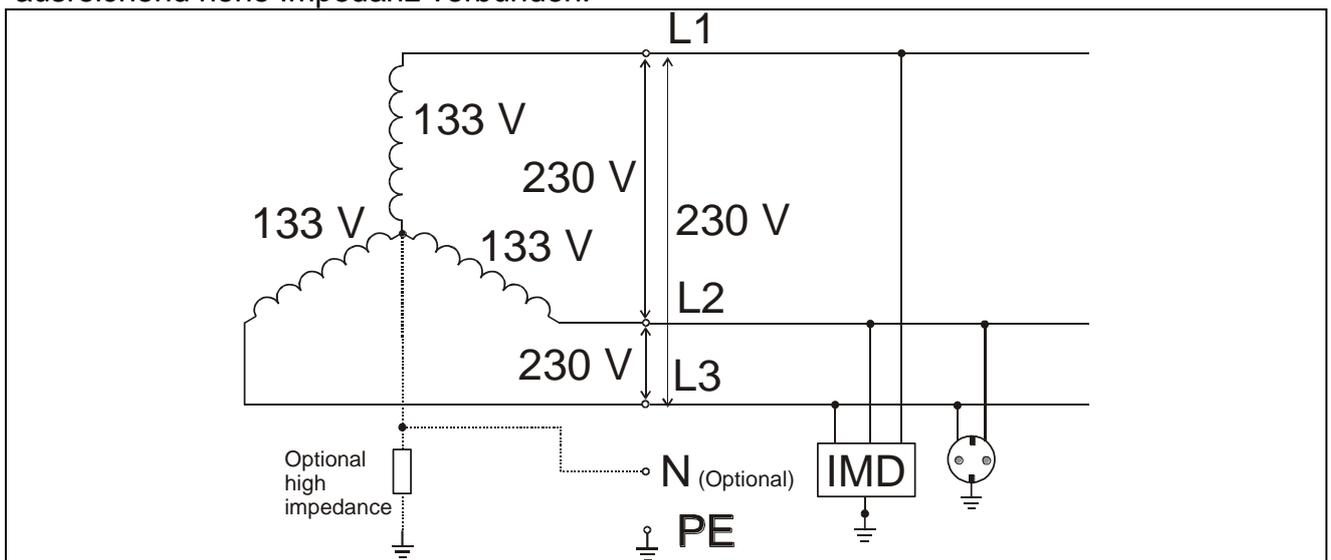


Abbildung D.1: Das Allgemeine IT-Versorgungssystem mit Referenzkennzeichnung

- Dreiphasen-Sternschaltung, optional Dreieckschaltung.
- Optional Nullleiter
- Einphasenanschluss ist ebenfalls möglich
- Verschiedene Systemspannungen sind möglich.
- Eine fehlerhafte Verbindung irgendeiner Leitung zum PE wird als erster Fehler behandelt und ist normal, muss aber so schnell wie möglich repariert werden.

Die Prüfung eines IT-Versorgungssystems ist etwas unterschiedlich zu den Standard-Tests in TN / TT-System.

D.3 Leitfaden für Messungen

Der Benutzer muss das IT-Versorgungssystem im Messgerät vor der Prüfung auswählen. Das Verfahren zur Auswahl des IT-Versorgungssystems wird in Kapitel 4.2.9 *Erdungsanlage* definiert. Sobald das IT-System ausgewählt ist, kann das Messgerät sofort verwendet werden. Das Messgerät hält ausgewählte IT-System, auch wenn es ausgeschaltet ist. Angezeigte Bezeichnungen entsprechen dem IT-System, siehe Bild D.1.

MI 3125 / MI 3125 BT Prüffunktionen und IT-Systeme

Die folgende Tabelle enthält Funktionen des Messgerätes einschließlich der Kompatibilitäts-Hinweise bezüglich des IT-Systems.

IT System Funktionen	Hinweis
Spannung	
Spannung	Symbole für das IT-System geändert, <i>siehe Bild D.2.</i>
Phasenfolge	Automatische Erkennung nur für das Dreiphasensystem.
RCD Funktionen Teilweise anwendbar.	
RCD - U _c	Nicht anwendbar.
RCD - Auslösezeit t	Anwendbar unter Umgehung des Teststroms.
RCD - Auslösestrom	
RCD – Auto-Test	
Loop Funktionen Nicht anwendbar.	
Fehlerschleifenimpedanz	
Unbeeinflusste Fehlerschleifenimpedanz Kurzschlussstrom	
Leitungsfunktionen	
Leitungsimpedanz	Impedanz Z _{L1-L2} .
Unbeeinflusste Leitung Kurzschlussstrom	I _{SC} für Nenn U _{L1-L2} .
Durchgangsprüfungsfunktionen	Abhängig vom gewählten Versorgungssystem.
Isolationswiderstand	Abhängig vom gewählten Versorgungssystem.
Erdungswiderstand	Abhängig vom gewählten Versorgungssystem.
PE-Prüfsonde	Aktiv, aber blockiert den ausgewählten Test nicht, wenn die Spannung detektiert wird.

Spannungsmessungen

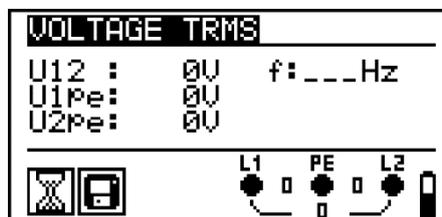


Abbildung D.2: Spannungsmessungen

Angezeigte Ergebnisse für das **Einphasensystem**:

U₁₂ Spannung zwischen Außenleitern,

U_{1pe} Spannung zwischen der Leitung L1 und Schutzleiter,

U_{2pe} Spannung zwischen der Leitung L2 und Schutzleiter.

Leitungsimpedanz

Siehe Kapitel 5.6, ist die Messung die gleiche; nur der Spannungsmonitor Angabe entspricht dem IT-System.

RCD Prüfung

Die RCD-Prüfung wird in der gleichen Weise wie in TN / TT-Systemen durchgeführt (siehe Kapitel 5.4), mit folgender Ausnahme:

- Die U_C Messung nur im Falle des ersten Fehlers relevant.

Die Prüfschaltung mit dem Prinzip der Umgehung sollte der in Abbildung D.3 entsprechen.

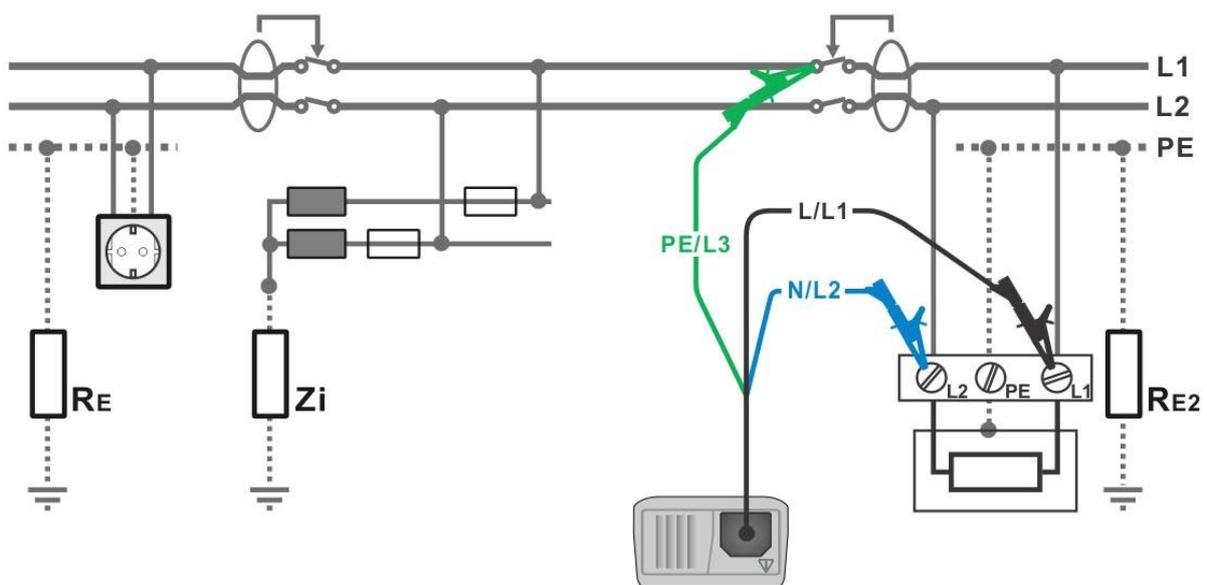


Abbildung D.3: RCD-Prüfung im IT-System mit Umgehung RC

E Anhang E – Commander (A 1314, A 1401)

E.1 Sicherheitsrelevante Warnhinweise

Messkategorie der Commander-Geräte

Commander-Prüfstecker A 1314 300 V CAT II

Commander-Prüfspitze A 1401

(Kappe ab, 18 mm Spitze) 1000 V CAT II / 600 V CAT II / 300 V CAT II

(Kappe auf, 4 mm Spitze) 1000 V CAT II / 600 V CAT III / 300 V CAT IV

- ❑ Die Messkategorie der Commander-Geräte kann niedriger sein als die Schutzkategorie des Geräts.
- ❑ Wenn am geprüften PE-Anschluss eine gefährliche Spannung festgestellt wird, beenden Sie sofort alle Messungen und suchen und beseitigen Sie den Fehler!
- ❑ Beim Austausch der Batteriezellen oder vor dem Öffnen der Batteriefachabdeckung trennen Sie jegliches Messzubehör vom Gerät und der Anlage ab.
- ❑ Service, Reparaturen oder die Einstellung der Geräte und des Zubehörs dürfen nur von kompetentem Fachpersonal durchgeführt werden!

E.2 Batterie

Im Messgerät werden zwei Alkali- oder wiederaufladbare NiMH-Akkus der Größe AAA verwendet.

Die Betriebsdauer von mindestens 40 h wird für Zellen mit einer Nennladung von 850 mAh angegeben.

Hinweise:

- ❑ Entfernen Sie alle Batterien aus dem Batteriefach, wenn das Instrument über einen längeren Zeitraum nicht benutzt wird.
- ❑ Es können Alkali- oder wieder aufladbare NiMH-BAkkus der Größe AAA verwendet werden. Metrel empfiehlt nur den Einsatz von wieder aufladbaren Batterien von 800 mAh oder mehr.
- ❑ Stellen Sie sicher, dass die Akkus richtig eingesetzt sind, sonst funktioniert das Commander-Gerät nicht, und die Akkus könnten entladen werden.

E.3 Beschreibung der Commander-Geräte

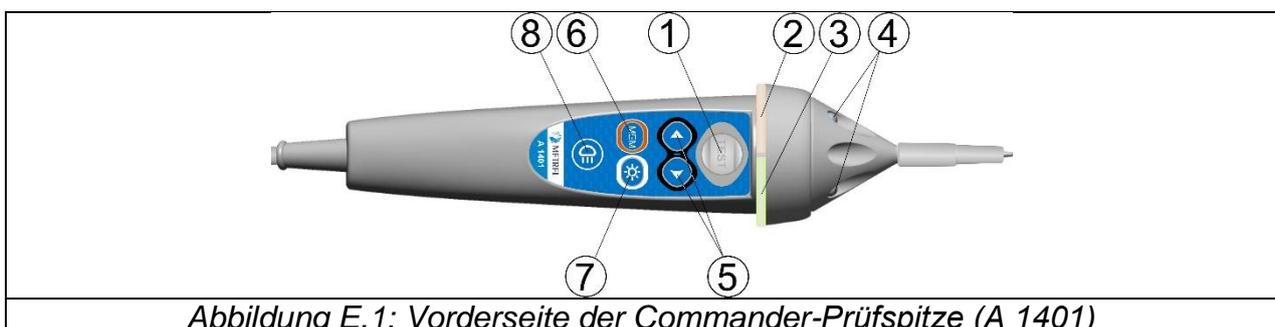


Abbildung E.1: Vorderseite der Commander-Prüfspitze (A 1401)

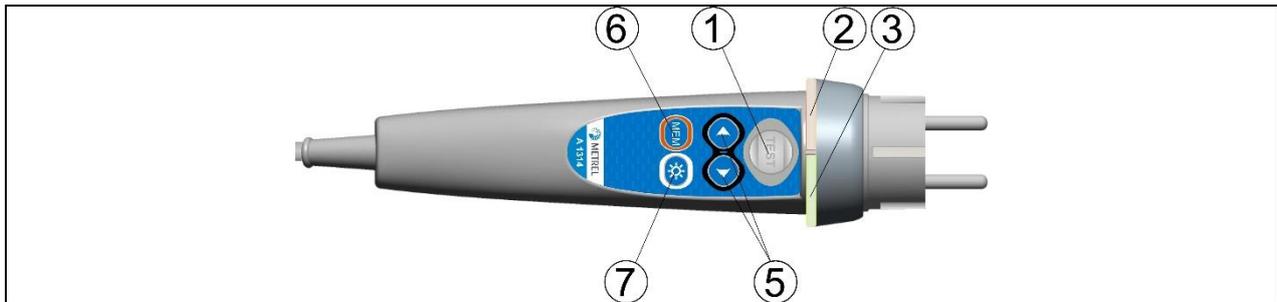


Abbildung E.2: Vorderseite des Commander-Prüfstecker (A 1314)

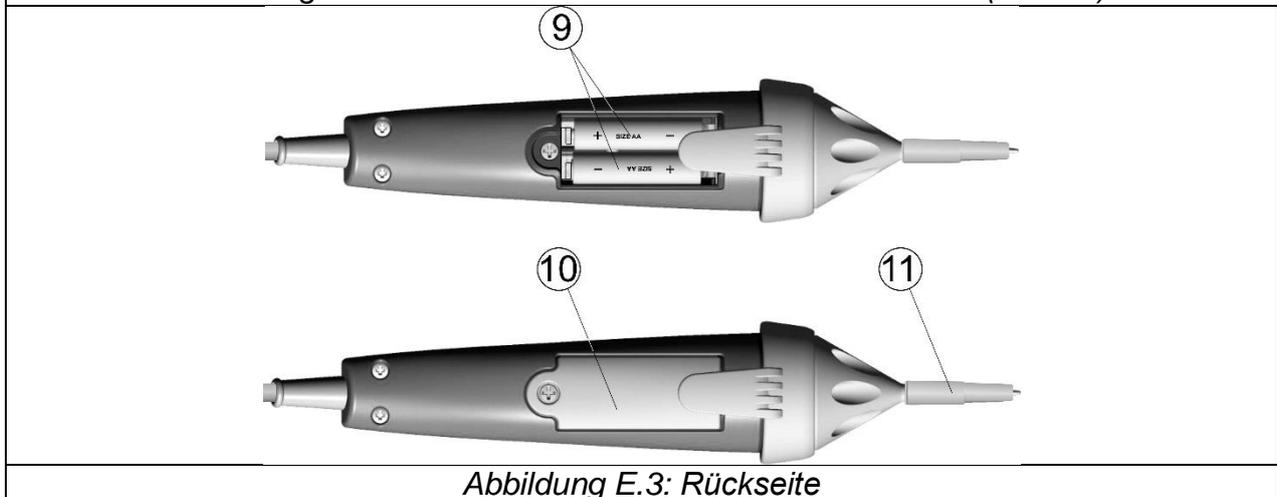


Abbildung E.3: Rückseite

Legende:

1	TEST	TEST	Startet die Messungen. Dient auch als Schutzleiter-Berührungselektrode.
2	LED		Linke Status-LED (RGB)
3	LED		Rechte Status-LED (RGB)
4	LEDs		Lampen-LEDs (Commander-Prüfspitze)
5	Funktionswahlschalter		Wählt die Prüffunktion aus.
6	MEM		Speichern/Abrufen/Löschen von Prüfungen im Gerätespeicher.
7	HB		Schaltet die Hintergrundbeleuchtung am Gerät Ein/Aus
8	Lampen-Taste		Schaltet die Lampe Ein/Aus (Commander-Prüfspitze)
9	Batteriezellen		Größe AAA, Alkaline/ wiederaufladbar NiMH
10	Batterieabdeckung		Abdeckung des Batteriefachs
11	Kappe		Abnehmbare CAT IV-Kappe (Commander-Prüfspitze)

E.4 Betrieb der Commander-Geräte

Beide LEDs gelb	Warnung! Gefährliche Spannung am PE-Anschluss des Commander-Geräts! Gefährliche Spannung am PE-Anschluss!
Rechte LED rot	NICHT BESTANDEN Anzeige

Rechte LED grün	BESTANDEN Anzeige
Linke LED blinkt blau	Das Commander-Gerät überwacht die Eingangsspannung
Linke LED orange	Spannung zwischen den Prüfanschlüssen ist höher als 50 V
Beide LEDs blinken rot	Geringer Ladestand.
Beide LEDs rot - anschließendes Ausschalten	Batteriespannung ist für den Betrieb des Commander-Geräts zu niedrig

Prüfverfahren für den PE-Anschluss

- ❑ **Schließen** Sie den Commander am Messgerät an
- ❑ **Schließen** Sie den Commander am Prüfling an, (siehe *Abbildung E.4 und E.5*)
- ❑ Berühren Sie mindestens eine Sekunde lang die PE-Prüfsonde (die Taste **TEST**)
- ❑ Wenn der PE-Anschluss an die Phasenspannung angeschlossen ist, leuchten beide LEDs gelb, die Warnmeldung wird auf dem Messgerät angezeigt, der Summer des Geräts aktiviert und weitere Messungen in den Funktionen Zloop und RCD deaktiviert.

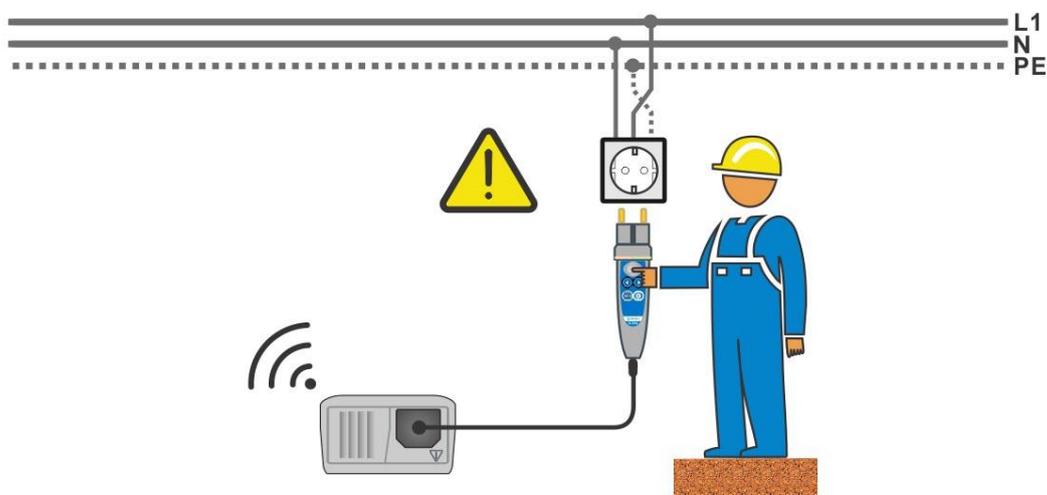


Abbildung E.4: Vertauschte Leiter L und PE (bei Verwendung des Commander-Prüfstecker)

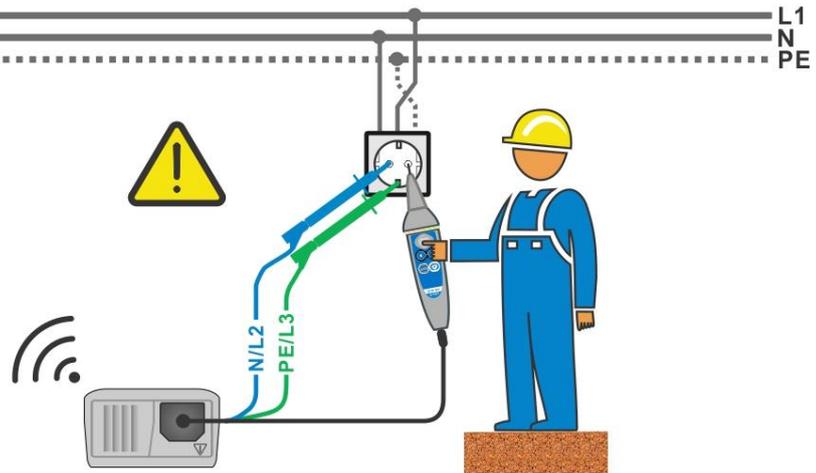


Abbildung E.5: Vertauschte Leiter L und PE (bei Verwendung des Commander-Prüfspitze)



Phase und Schutzleiter vertauscht! Äußerst gefährliche Situation!