



EurotestCOMBO
MI 3125
MI 3125 BT
Bedienungsanleitung
Version 2.7.10, Bestellnr. 20 751 516

Händler:

METREL GmbH
Orchideenstraße 24
DE-90542 Eckental
Deutschland
<https://www.metrel.de>
info@metrel.de

Hersteller:

Metrel d.o.o.
Ljubljanska cesta 77
SI-1354 Horjul
Slowenien
<https://www.metrel.si>
info@metrel.si

DATENSICHERUNG UND -VERLUST:

Es liegt in der Verantwortung des Nutzers, die Integrität und Sicherheit der auf dem Datenträger installierten Daten sicherzustellen und die Integrität der Datensicherungen regelmäßig zu sichern und zu validieren. METREL ÜBERNIMMT KEINE VERPFLICHTUNG ODER HAFTUNG FÜR JEDLICHEN VERLUST, JEDLICHE ÄNDERUNG, ZERSTÖRUNG, BESCHÄDIGUNG, KORRUPTION ODER WIEDERHERSTELLUNG VON NUTZERDATEN, UNABHÄNGIG DAVON, WO DIE DATEN GESPEICHERT SIND.



Die Kennzeichnung auf Ihrem Gerät bestätigt, dass es den Anforderungen aller geltenden EU-Vorschriften entspricht.



Hiermit erklärt Metrel d.o.o., dass der MI 3125 der geltenden EU-Richtlinie entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse <https://www.metrel.si/DoC> verfügbar.

Hiermit erklärt Metrel d.o.o., dass der MI 3125 BT der Richtlinie 2014/53/EU (RED) und allen anderen geltenden EU-Richtlinien entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse <https://www.metrel.si/DoC> verfügbar.

© 2023 METREL


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

Dieses Dokument darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von METREL weder vervielfältigt noch in irgendeiner anderen Form genutzt werden.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	7
2	Sicherheits- und Betriebshinweise	8
2.1	Warnungen und Hinweise	8
2.2	Batterie und Aufladen	12
2.2.1	Neue oder längere Zeit nicht benutzte Batterien	14
2.3	Geltende Normen	15
3	Gerätebeschreibung	17
3.1	Bedienfeld auf der Vorderseite	17
3.2	Anschlussfeld	19
3.3	Rückseite	20
3.4	Aufbau des Displays	22
3.4.1	Spannungsmonitor	22
3.4.2	Batterieanzeige	22
3.4.3	Feld für Meldungen	22
3.4.4	Ergebnisfeld	23
3.4.5	Akustische Warnungen	23
3.4.6	Hilfe- Bildschirme	23
3.4.7	Einstellungen von Hintergrundbeleuchtung und Kontrast	24
3.5	Messgerätesatz und Zubehör	25
3.5.1	Standard-Lieferumfang MI 3125	25
3.5.2	Standard-Lieferumfang MI 3125 BT	25
3.5.3	Optionales Zubehör	25
4	Bedienung des Messgeräts	26
4.1	Funktionswahl	26
4.2	Einstellungen	27
4.2.1	Speicher (Modell MI 3125 BT)	27
4.2.2	Sprache	28
4.2.3	Datum und Zeit (Modell MI 3125 BT)	28
4.2.4	RCD-Prüfung	28
4.2.5	Isc-Faktor	30
4.2.6	Unterstützung für Commander	30
4.2.7	Grundeinstellungen	31
5	Messungen	33
5.1	Spannung, Frequenz und Phasenfolge	33
5.2	Isolationswiderstand	35
5.3	Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindungen	37
5.3.1	R LOW Ω , 200 mA Widerstandsmessung	38
5.3.2	Kontinuierliche Widerstandsmessung mit niedrigem Strom	39
5.3.3	Kompensation des Widerstands der Prüfleitungen	40
5.4	Prüfen von RCDs	42
5.4.1	Berührungsspannung (RCD Uc)	43
5.4.2	Auslösezeit (RCDt)	44
5.4.3	Auslösestrom (RCD I)	45
5.4.4	RCD-Auto-Test	47
5.5	Fehlerschleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom	51
5.6	Leitungsimpedanz und unbeeinflusster Kurzschlussstrom / Spannungsabfall	53

5.6.1	Spannungsabfall.....	55
5.7	Erdungswiderstand.....	57
5.8	PE-Prüfanschluss.....	59
6	Datenverarbeitung (Modell MI 3125 BT)	61
6.1	Speicherorganisation.....	61
6.2	Datenstruktur.....	61
6.3	Speichern von Prüfergebnissen	63
6.4	Abrufen von Prüfergebnissen	64
6.5	Löschen gespeicherter Daten.....	65
6.5.1	Löschen des gesamten Speicherinhalts	65
6.5.2	Löschen von Messung(en) an der ausgewählten Speicherstelle	65
6.5.3	Löschen einzelner Messungen	66
6.5.4	Umbenennen von Installationsstrukturelementen (hochladen vom PC).....	67
6.5.5	Umbenennen von Installationsstrukturelementen mit seriellen Barcodeleser oder RFID-Leser.....	67
6.6	Kommunikation (Modell MI 3125 BT)	69
6.6.1	USB- und RS232-Kommunikation	69
6.6.2	Bluetooth-Kommunikation	70
7	Aktualisieren des Messgeräts	71
8	Wartung.....	72
8.1	Austausch der Sicherung	72
8.2	Reinigung	72
8.3	Regelmäßige Kalibrierung	72
8.4	Kundendienst	73
9	Technische Daten.....	74
9.1	Isolationswiderstand.....	74
9.2	Durchgangsprüfung.....	75
9.2.1	Widerstand R LOW	75
9.2.2	Durchgangswiderstand.....	75
9.3	RCD-Prüfung.....	75
9.3.1	Allgemeine Daten.....	75
9.3.2	Berührungsspannung (RCD-Uc).....	76
9.3.3	Auslösezeit.....	76
9.3.4	Auslösestrom	78
9.4	Fehlerschleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom	78
9.4.1	Keine Trenneinrichtung oder SICHERUNG ausgewählt	78
9.4.2	RCD gewählt	80
9.5	Leitungsimpedanz und unbeeinflusster Kurzschlussstrom / Spannungsabfall	80
9.6	Erdungswiderstand.....	81
9.7	Spannung, Frequenz und Phasenfolge	81
9.7.1	Phasenfolge	81
9.7.2	Spannung.....	82
9.7.3	Frequenz.....	82
9.7.4	Spannungsmonitor	82
9.8	Allgemeine Daten	82
Anhang A – Sicherungstabelle.....		84
A.1	Sicherungstabelle – IPSC.....	84
A.2	Sicherungstabelle – Impedanzen bei 230 V AC AS/NZS 3000:2007]	89

Anhang B – Zubehör für bestimmte Messungen	90
Anhang C – Länderspezifische Hinweise	91
C.1 Liste der länderbezogenen Änderungen	91
C.2 Änderungspunkte	91
C.2.1 HUN Änderungen – gR Sicherungs-Typ	91
C.2.1.1 Änderungen im Anhang A.....	91
C.2.2 Änderung für Österreich - RCD-Typ G.....	92
C.2.3 NO, DK, SW Änderungen – IT-Versorgungssystem.....	93
C.2.3.1 Änderungen im Kapitel 4.2	93
C.2.3.2 Neues Kapitel.....	94
C.2.3.3 Neuer Anhang D für das IT-Versorgungssystem.....	94
C.2.4 NZ Änderungen – Sicherungstypen gemäß AS/NZS 3000:2007.....	94
C.2.4.1 Z-Faktor.....	94
Anhang D – IT-Versorgungssystem	97
D.1 Normative Verweise	97
D.2 Grundlagen.....	97
D.3 Leitfaden für Messungen.....	97
Anhang E – Commander (A 1314, A 1401).....	100
E.1  Sicherheitsrelevante Warnhinweise	100
E.2 Batterie	100
E.3 Beschreibung der Commander-Geräte	100
E.4 Betrieb der Commander-Geräte	101

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,
- Prüfungen des Isolationswiderstands,
- Prüfungen des Erdungswiderstands,
- RCD-Prüfung,
- Messungen der Fehlerschleifenimpedanz/Auslöseimpedanz des RCD,
- Leitungsimpedanz/Spannungsabfall
- Drehfeld

Das grafische Display mit Hintergrundbeleuchtung sorgt für 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. Es wird keine besondere Schulung benötigt (außer das Lesen dieser Bedienungsanleitung), um mit der Nutzung des Messgeräts zu beginnen.

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 eine integrierte Bluetooth-Schnittstelle für die einfache Kommunikation mit PCs und Android-Geräten.

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


Hinweis:

- Bei einigen nationalen spezifischen Messgerät-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, 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 Zubehörteile 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 dem 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 wiederaufladbaren 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 liegen 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 die Spannung unter 10 V abfällt.
- Schließen Sie die 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 wird, 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. Legen 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 einen längeren Druck auf den Touchscreen, startet eine Durchgangsmessung.

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 Prüfleitungen.

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.
- 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, 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 Messgenauigkeit und Störfestigkeit ist höher, wenn der Parameter in Zs rcd auf Standard „Std“ eingestellt ist.
- Die Messung des Fehlerschleifenwiderstands löst den RCD aus.
- Die Messung des Fehlerschleifenwiderstands bei Verwendung der Auslösesperrefunktion 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. In diesem Fall kann es hilfreich sein, den Parameter in der Messfunktion Zs rcd auf „Low“ zu stellen.

Z-LINE / SPANNUNGSABFALL

- Bei der Messung von $Z_{\text{Line-Line}}$ mit miteinander verbundenen Prüfleitungen 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.

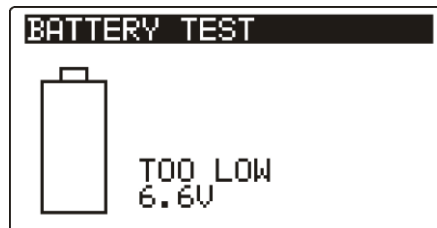


Abbildung 2.1: Anzeige Batterie entladen

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:

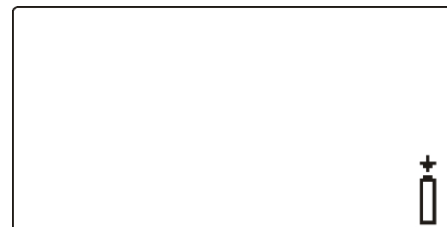


Abbildung 2.3: Ladeanzeige

- ❑ Wenn das Messgerät an einer Installation angeschlossen ist, kann im Batteriefach eine gefährliche Spannung auftreten. Beim Austausch der Batteriezellen oder vor dem Öffnen des Batterie- / Sicherungsfachdeckels, 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 wiederaufladbare NiMH-Akkus der Größe AA verwendet werden. Metrel empfiehlt nur den Einsatz von wiederaufladbaren 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 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 gemäß den folgenden Vorschriften gebaut und geprüft:

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

EN 61326-1 Elektrisches Gerät zur Messung, Steuerung und Laborverwendung – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 61326-2-2 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen – Teil 2-2: Besondere Anforderungen - Prüfkonfigurationen, Betriebsbedingungen und Leistungskriterien für tragbare Prüf-, Mess- und Überwachungsgeräte, die in Niederspannungsverteilernetzen verwendet werden

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 von 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 18)

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 die 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 die 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

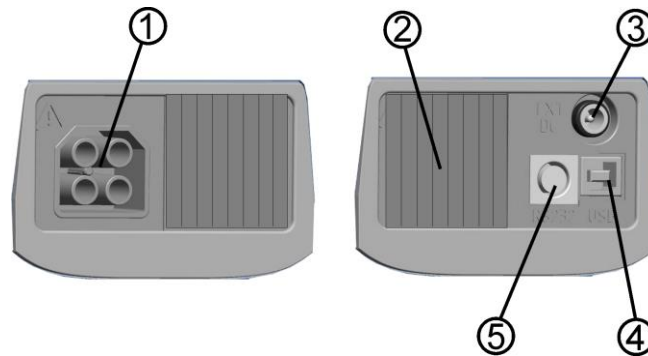


Abbildung 3.2: Anschlussfeld (Bild MI 3125BT)

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

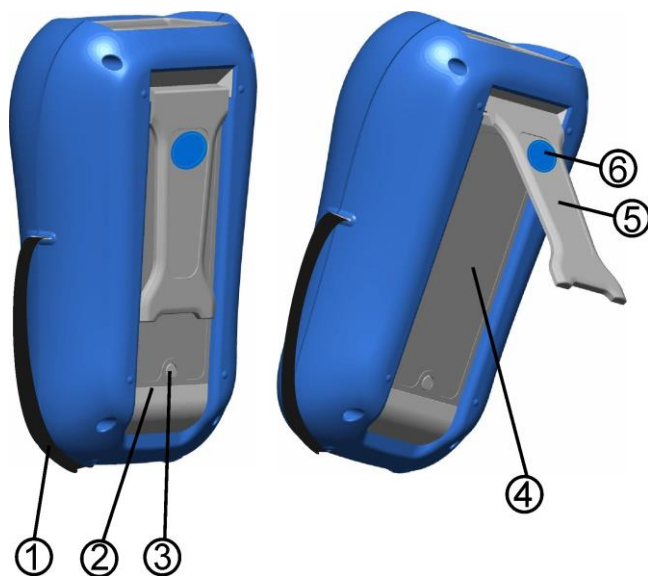


Abbildung 3.3: Rückseite

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 Geräts nahe beim Prüfling (optional) |

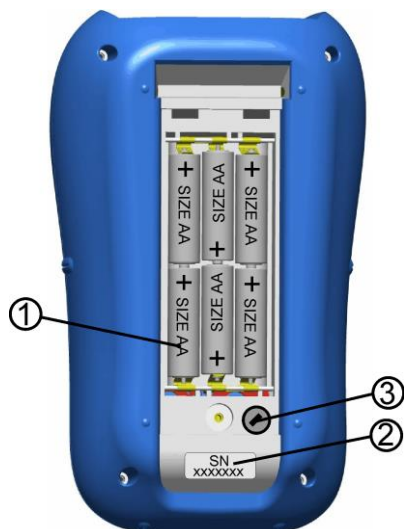


Abbildung 3.4: Batteriefach

Legende:

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

3.4 Aufbau des Displays

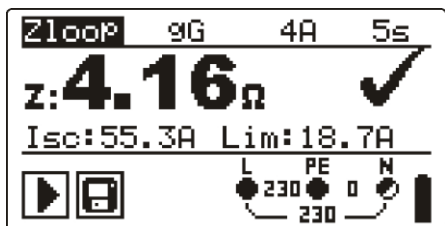
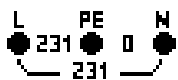


Abbildung 3.5: Typisches Funktionsdisplay

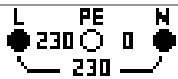
	Funktionsbezeichnung
	Ergebnisfeld
	Prüfparameterfeld
	Feld für Meldungen
	Spannungsmonitor
	Batterieanzeige

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 ein 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 HILFE-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.

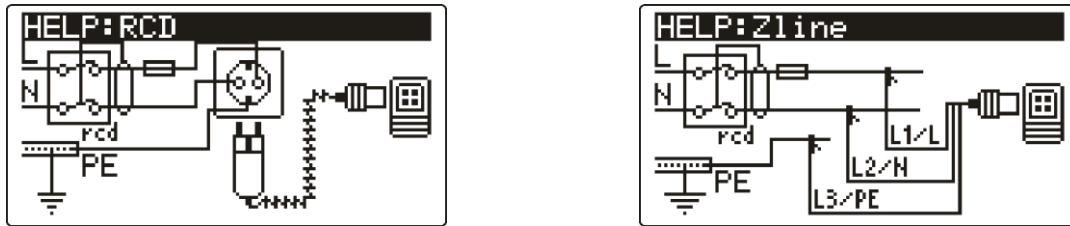


Abbildung 3.6: Beispiele für Hilfe-Bildschirme

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
- ❑ Netzteiladapter
- ❑ CD mit Bedienungsanleitung, "Leitfaden zum Prüfen und Verifizieren 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
- ❑ Netzteiladapter
- ❑ CD mit Bedienungsanleitung, "Leitfaden zum Prüfen und Verifizieren von Niederspannungsanlagen" Handbuch und PC-Software EuroLinkPRO, und Metrel ES Manager.
- ❑ 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, 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 ändern 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 I_{sc}-Faktors,
- Unterstützung für Commander

Modell MI 3125 BT

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

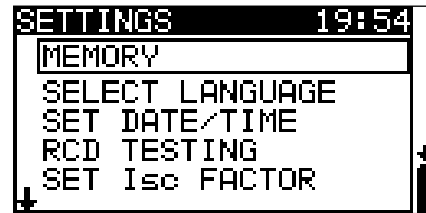


Abbildung 4.1: Auswahl im Menü Allgemeine Einstellungen

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.

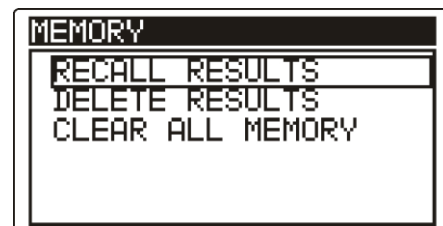


Abbildung 4.2: Speicheroptionen

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.

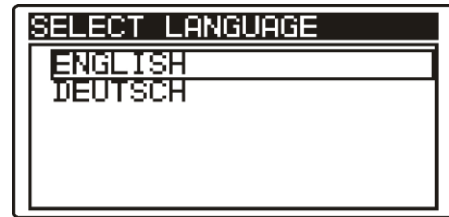


Abbildung 4.3: Sprachauswahl

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 können 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, gehen 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.

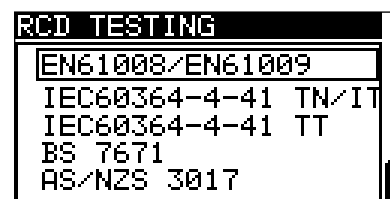


Abbildung 4.5: Auswahl der RCD-Prüfnorm

Tasten:

AUF / AB	Wählt die Norm
TEST	Bestätigt gewählte Norm
Funktionswahltasten	Keht 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

Der Test gemäß IEC/HD 60364-4-41 hat zwei wählbare Optionen:

- IEC 60364-4-41 TN/IT und
- IEC 60364-4-41 TT

Die Optionen unterscheiden sich in den maximalen Trennzeiten, wie in IEC/HD 60364-4-41 Tabelle 41.1 definiert.


Auslösezeiten gemäß IEC/HD 60364-4-41:

	$U_0^{***})$	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
TN / IT	≤ 120 V	$t_{\Delta} > 800$ ms	$t_{\Delta} \leq 800$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
	≤ 230 V	$t_{\Delta} > 400$ ms	$t_{\Delta} \leq 400$ ms		
TT	≤ 120 V	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} \leq 300$ ms		
	≤ 230 V	$t_{\Delta} > 200$ ms	$t_{\Delta} \leq 200$ 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 AS/NZS 3017**):

RCD-Typ	$I_{\Delta N}$ (mA)	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$ t_{Δ}	$I_{\Delta N}$ t_{Δ}	$2 \times I_{\Delta N}$ t_{Δ}	$5 \times I_{\Delta N}$ t_{Δ}	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	

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

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

***) U_0 ist die nominale U_{LPE} -Spannung.

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 (zeitverzögertes) 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 den Messungen Z-LINE und Z-LOOP gewählt werden.

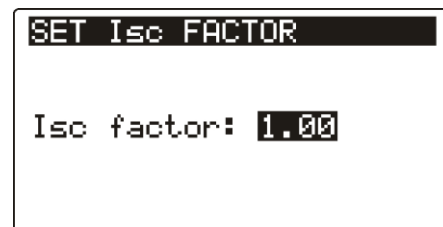


Abbildung 4.6: Wahl des Isc-Faktors

Tasten:

AUF / AB	Stellt den Isc-Wert ein.
TEST	Bestätigt den Isc-Wert.
Funktionswahltasten	Keht 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	Keht 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)

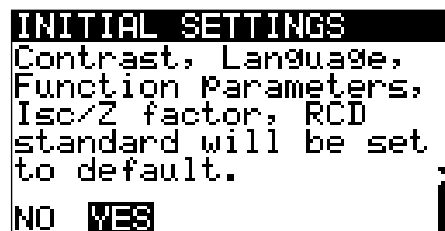


Abbildung 4.8: Menü Grundeinstellungen

Tasten:

TEST	Standardeinstellungen wiederherstellen (JA muss mit den ▲/▼ 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-Modul	Initialisierung des internen Bluetooth-Moduls. (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}	Prüfstrom: Standard 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 wiederhergestellt 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.

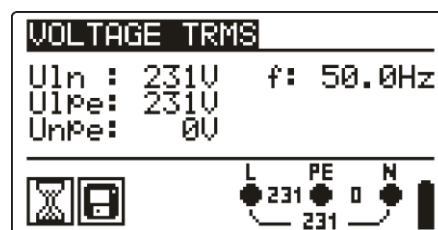


Abbildung 5.1: Spannung im Einphasensystem

Prüfparameter für die Spannungsmessung

Es sind keine Parameter einzustellen.

Schaltungen für die Spannungsmessung

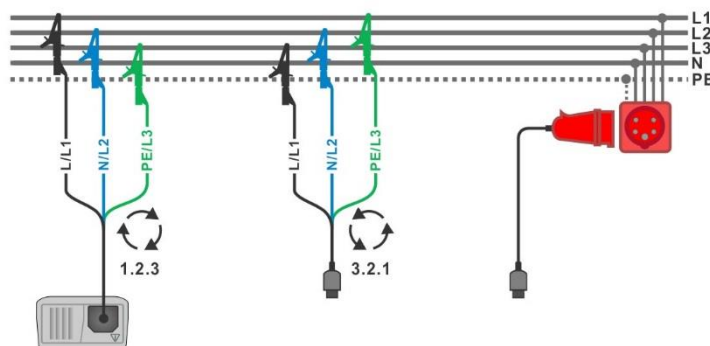


Abbildung 5.2: Anschluss der Dreileiter-Prüfleitung und des optionalen Adapters im Drehstromnetz.

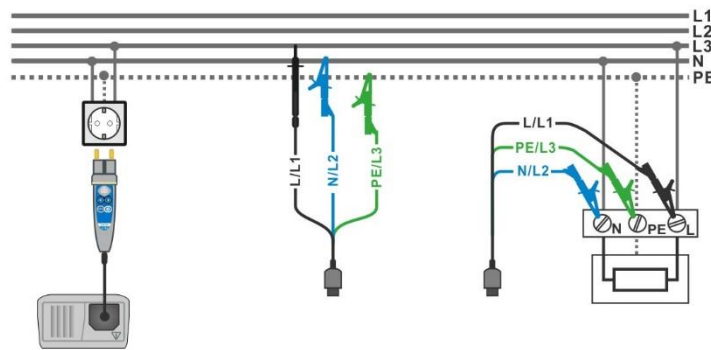


Abbildung 5.3: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und der Dreileiter-Prüfleitung im Einphasensystem

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 5.3*)
- Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.

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

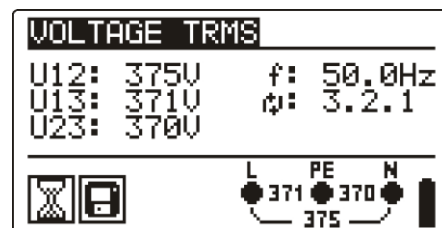
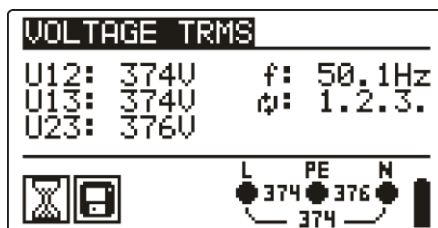


Abbildung 5.4: Beispiele für die Spannungsmessung in einem Dreiphasensystem

Angezeigte Ergebnisse für das Einphasensystem:

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 Dreiphasensystem:

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.

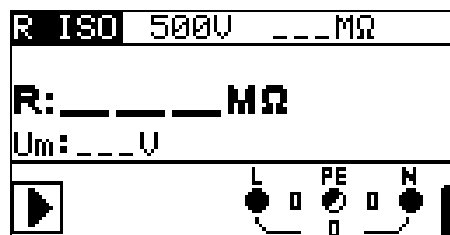


Abbildung 5.5: Isolationswiderstand

Prüfparameter für die Isolationswiderstandsmessung

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

Prüfschaltungen für den Isolationswiderstand

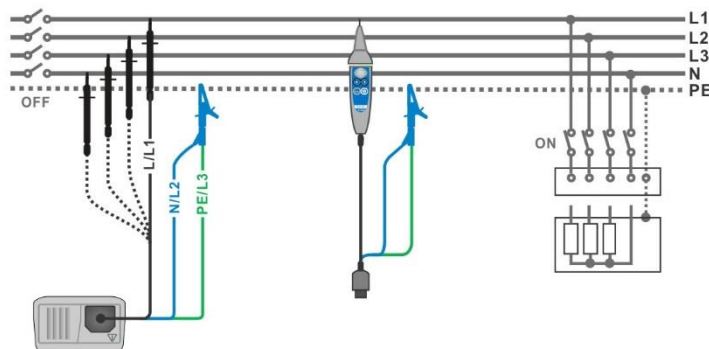


Abbildung 5.6: Prüfschaltungen für den Isolationswiderstand

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).
- Warten Sie Nach der Messung bis die zu prüfende Anlage vollständig entladen ist.
- **Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.

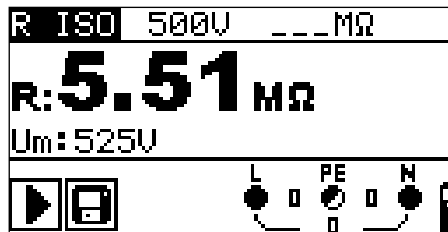


Abbildung 5.7: Beispiele für Ergebnisse der Isolationswiderstandsmessung

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.

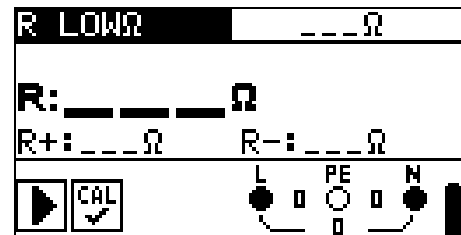


Abbildung 5.8: 200 mA RLOW Ω

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

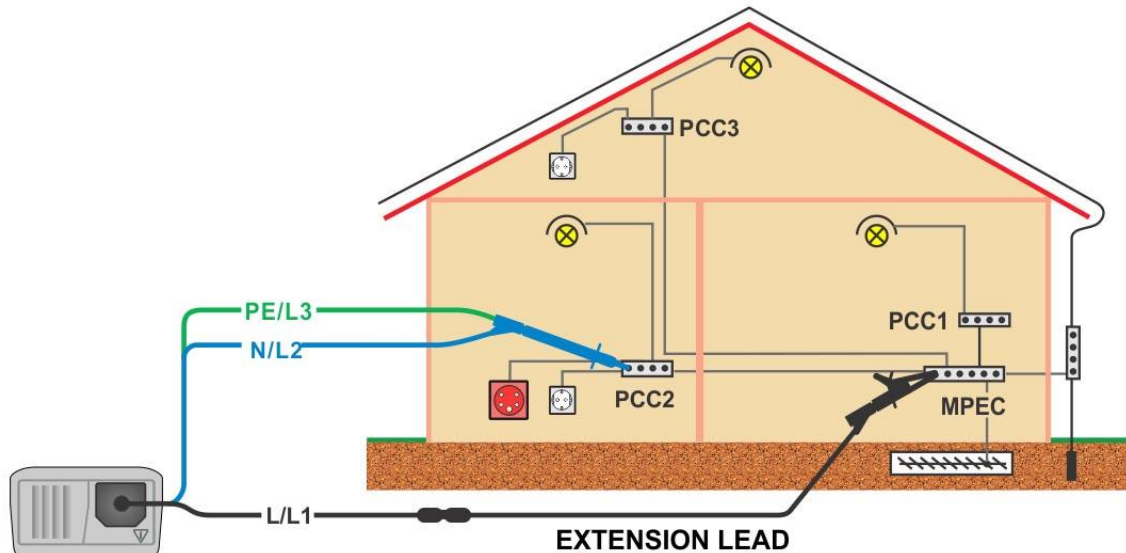


Abbildung 5.9: Anschluss der Dreileiter-Prüfleitung und des optionalen Verlängerungskabels

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-Verdrahtungen an.
- ❑ Drücken Sie die **TEST**-Taste, 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
- R.....Ergebnis 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

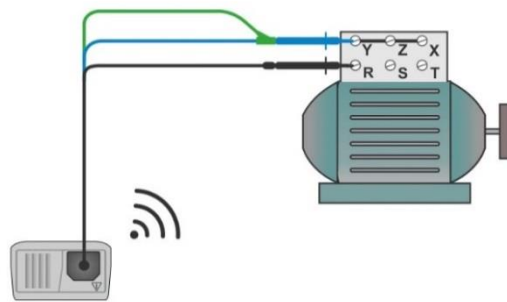


Abbildung 5.11: Anwendung der 3-Leiter-Messleitung

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 Prüflleitungen am Messgerät an
- Kompensieren Sie den Widerstand der Prüflleitungen (*bei Bedarf, siehe Abschnitt 5.3.3*).
- Trennen** Sie den Prüfling von der Netzversorgung und entladen Sie ihn.
- Schließen** Sie die Prüflleitungen am Prüfling an, (siehe *Abbildung 5.17*)
- Drücken Sie die **TEST**-Taste, um die kontinuierliche Messung durchzuführen.
- Drücken Sie die **TEST**-Taste, um die Messung zu beenden.
- Speichern** Sie nach Abschluss der Messung das Ergebnis (optional)*.

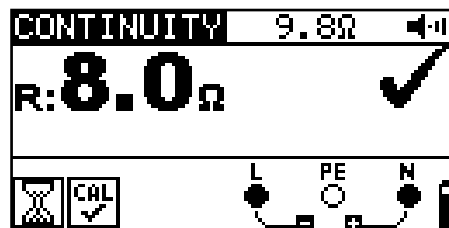


Abbildung 5.12: Beispiele für Ergebnisse der kontinuierlichen Widerstandsmessung


Angezeigte Ergebnisse:
R.....Widerstand

Hinweise:

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

5.3.3 Kompensation des Widerstands der Prüfleitungen

Dieses Kapitel beschreibt, wie die Prüfleitungswiderstände bei beiden Durchgangsfunktionen, R LOWΩ und Durchgang, kompensiert werden. Eine Kompensation ist notwendig, um den Einfluss des Widerstands der Prüfleitungen 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 LOWΩ und CONTINUITY haben eine gemeinsame Kompensation. Nach erfolgreicher Durchführung der Kompensation wird das Symbol  angezeigt.

Schaltungen zum Kompensieren des Widerstands der Prüfleitungen

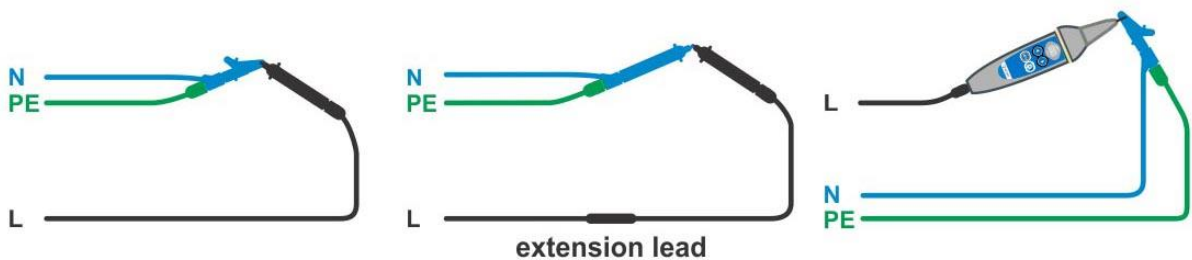


Abbildung 5.13: Kurzgeschlossene Prüfleitungen

Verfahren zum Kompensieren des Widerstands der Prüfleitungen

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

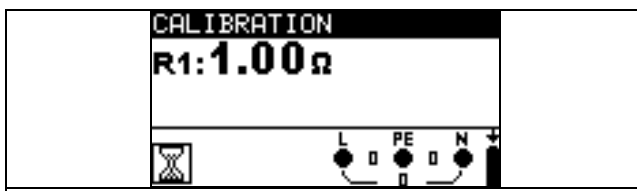


Abbildung 5.14: Ergebnisse mit den alten Kalibrierungswerten

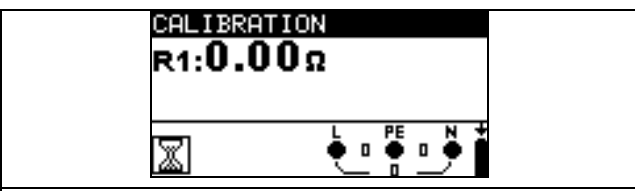


Abbildung 5.15: Ergebnisse mit den neuen Kalibrierungswerten

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.

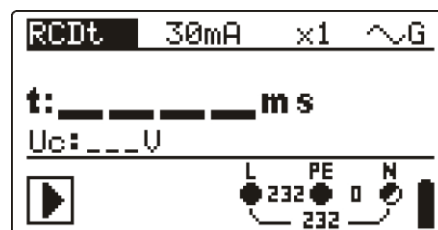


Abbildung 5.16: RCD-Prüfung

Prüfparameter für die RCD-Prüfung und -Messung

TEST	RCD-Unterfunktionsprüfung [RCDt, RCD I, AUTO, Uc].
$I_{\Delta N}$	Bemessene RCD-Fehlerstromempfindlichkeit $I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N(DC)}$, [6 mA**, 30/6 mA**, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
Typ	RCD-Typ [AC, A, F, B*, B+*, EV**], Anfangspolarität [\sim , \sim , \sim , \sim , \oplus *, \ominus *], selektive <input checked="" type="checkbox"/> oder allgemein unverzögerte <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

** EV RCD

Hinweise:

- Ulim kann nur in der Unterfunktion Uc gewählt werden
- Selektive (zeitverzögerte) RCDs haben ein verzögertes Ansprechverhalten. Da die Berührungsspannung bei der Vorprüfung oder anderen RCD-Prüfungen die Zeitverzögerung beeinflusst, dauert es eine gewisse Zeit, um den normalen Zustand wiederherzustellen. Daher ist eine Zeitverzögerung von 30 s vor Durchführung der Auslöseprüfung standardmäßig eingestellt.
- Der AC-Teil der EV RCDs wird gemäß EN 61008 / EN 61009 als allgemeine (unverzögerte) RCDs geprüft.
- Der DC-Teil der EV RCDs wird mit einem DC-Prüfstrom gemäß IEC 62955 geprüft.

Anschlüsse zur RCD-Prüfung

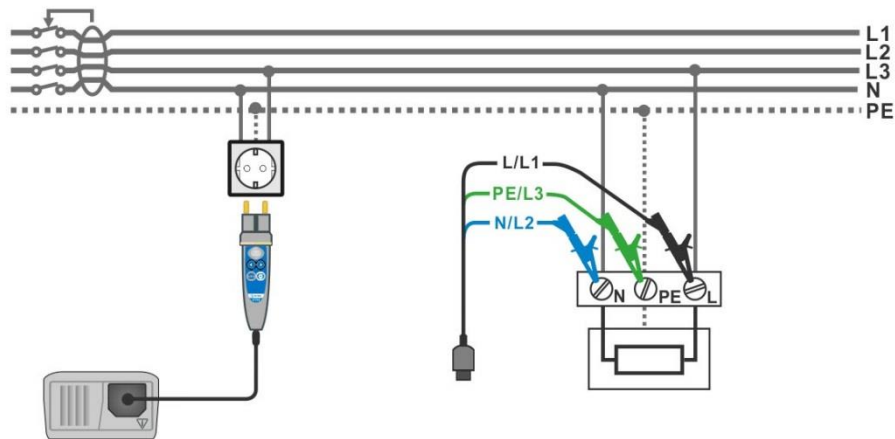


Abbildung 5.17: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und der Dreileiter-Prüfleitung

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 der 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 $\frac{1}{2} \Delta_N$ 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 Prüflitungen am Messgerät an
- Schließen Sie die Prüflitungen am Prüfling an (siehe *Abbildung 5.17*)
- Drücken Sie die **TEST**-Taste, um die Messung durchzuführen.
- Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.

Das Ergebnis der Berührungsspannung bezieht sich auf den Nennfehlerstrom des RCDs 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 _{ΔN}	
AC	<input type="checkbox"/>	1,05×I _{ΔN}	beliebig	Alle Modelle
AC	<input checked="" type="checkbox"/>	2×1,05×I _{ΔN}		
A, F	<input type="checkbox"/>	1,4×1,05×I _{ΔN}	≥ 30 mA	
A, F	<input checked="" type="checkbox"/>	2×1,4×1,05×I _{ΔN}	< 30 mA	
A, F	<input type="checkbox"/>	2×1,05×I _{ΔN}		
A, F	<input checked="" type="checkbox"/>	2×2×1,05×I _{ΔN}		
EV (AC-Teil)	<input type="checkbox"/>	1,05×I _{ΔN}	beliebig	*Modell MI 3125 BT
B, B+	<input type="checkbox"/>	2×1,05×I _{ΔN}		
B, B+	<input checked="" type="checkbox"/>	2×2×1,05×I _{ΔN}		

Tabelle 5.1: Beziehung zwischen U_c und I_{ΔN}

Der Schleifenwiderstand ist ein Anhaltswert und wird aus dem U_c-Ergebnis (ohne

zusätzliche Proportionalitätsfaktoren) berechnet nach:

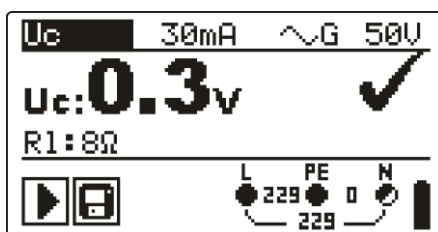
$$R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$$


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 **U_c**.
- 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 **TEST**-Taste, um die Messung durchzuführen.
- Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.

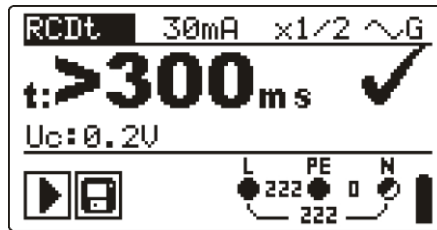


Abbildung 5.19: Beispiel für die Messergebnisse der Auslösezeit

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:

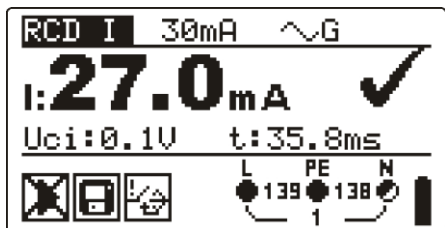
RCD-Typ	Anstiegsbereich		Wellenform	Hinweis
	Startwert	Endwert		
AC	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$1,1 \times I_{\Delta N}$	Sinus	Alle Modelle
A, F ($I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$)	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$1,5 \times I_{\Delta N}$	Gepulst	
A, F ($I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$)	$0,2 \times I_{\Delta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

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

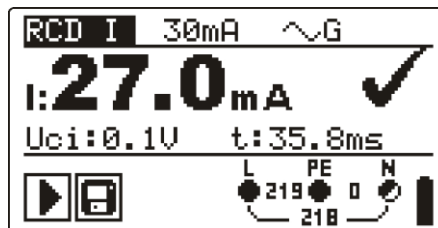
Messverfahren für den Auslösestrom

*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 Prüflitungen am Messgerät an
- Schließen** Sie die Prüflitungen am Prüfling an, (siehe *Abbildung 5.17*)
- Drücken Sie die **TEST**-Taste, 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:

- IAuslösestrom,
- Uci Berührungsspannung beim Auslösestrom I oder Endwert, falls das RCD nicht auslöste.
- tAuslösezeit,

5.4.4 RCD-Auto-Test.

Die Funktion RCD-Auto-Test 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-Tests

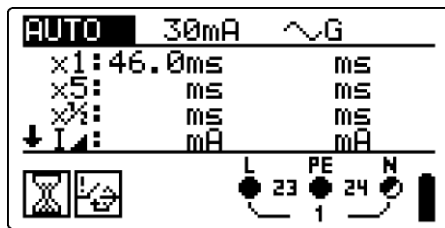
*Modell MI 3125 BT

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 TEST-Taste, um die Messung durchzuführen. 	Beginn der Prüfung
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prüfung mit $I_{\Delta N}, 0^\circ$ (Schritt1). 	RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren <input type="checkbox"/> Prüfung mit $I_{\Delta N}, 180^\circ$ (Schritt2). 	RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren <input type="checkbox"/> Prüfung mit $5 \times I_{\Delta N}, 0^\circ$ (Schritt 3). 	RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren <input type="checkbox"/> Prüfung mit $5 \times I_{\Delta N}, 180^\circ$ (Schritt 4). 	RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren <input type="checkbox"/> Prüfung mit $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}, 0^\circ$ (Schritt 5). <input type="checkbox"/> Prüfung mit $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}, 180^\circ$ (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"/> Prüfung mit $I_{\Delta N}$ DC, (+DC) (Schritt 9). ¹⁾ 	RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren <input type="checkbox"/> Prüfung mit $I_{\Delta N}$ DC, (-DC) (Schritt 10). ¹⁾ <input type="checkbox"/> RCD reaktivieren 	RCD sollte auslösen

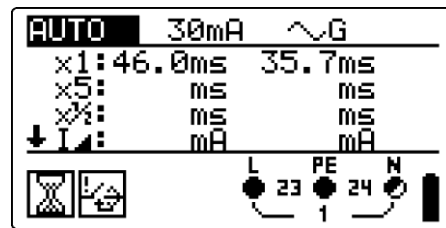
- | | |
|--|------------------|
| □ Speichern Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*. | Ende der Prüfung |
|--|------------------|

1) Die Schritte 9 und 10 werden nur für EV RCD durchgeführt.

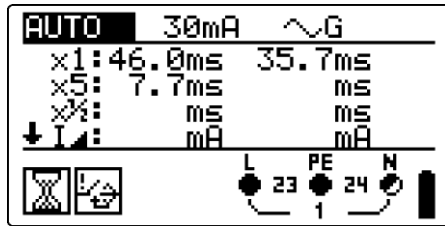
Beispiele für Ergebnisse:



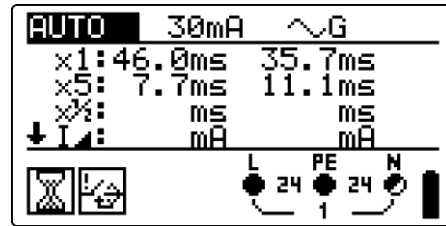
Schritt 1



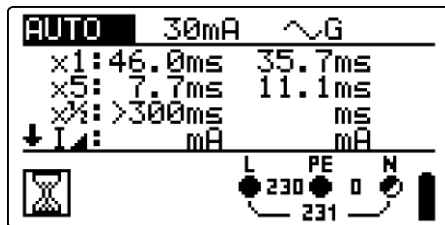
Schritt 2



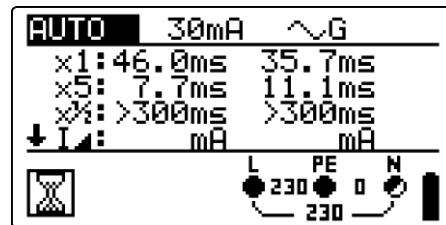
Schritt 3



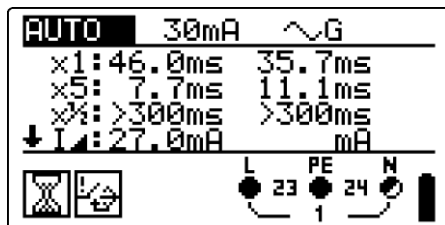
Schritt 4



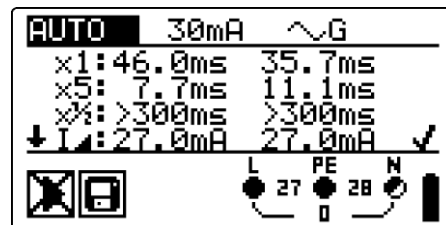
Schritt 5



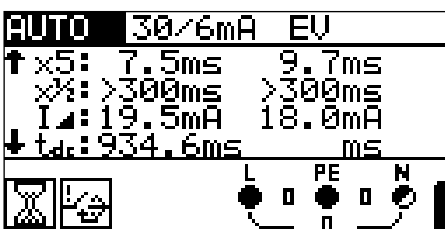
Schritt 6



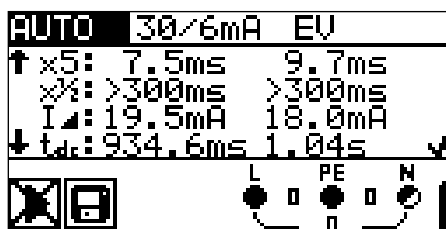
Schritt 7



Schritt 8



Schritt 9



Schritt 10

Abbildung 5.21: Einzelschritte im RCD-Auto-Test

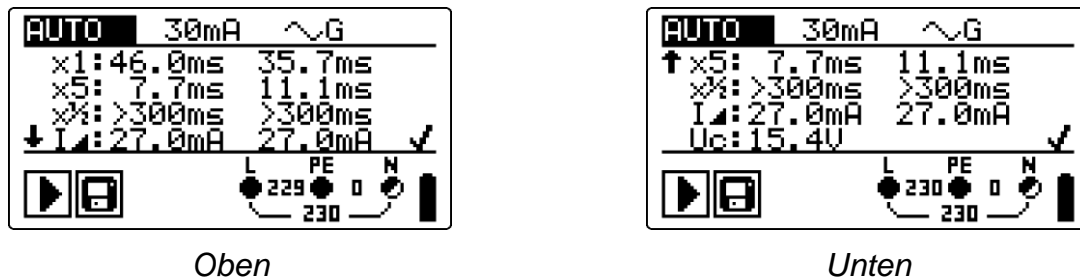


Abbildung 5.22: Zwei Teile des Ergebnisfelds beim RCD-Auto-Test

Angezeigte Ergebnisse:

- x1Schritt 1 Auslösezeit (I_{Δ}^{x1} , $I_{\Delta N}$, 0°),
- x1Schritt 2 Auslösezeit (I_{Δ}^{x1} , $I_{\Delta N}$, 180°),
- x5Schritt 3 Auslösezeit (I_{Δ}^{x5} , $5 \times I_{\Delta N}$, 0°),
- x5Schritt 4 Auslösezeit (I_{Δ}^{x5} , $5 \times I_{\Delta N}$, 180°),
- $x_{1/2}$ Schritt 5 Auslösezeit ($I_{\Delta}^{x_{1/2}}$, $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 0°),
- $x_{1/2}$ Schritt 6 Auslösezeit ($I_{\Delta}^{x_{1/2}}$, $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 180°),
- I_{Δ} Schritt 7 Abschaltstrom (0°)
- I_{Δ} Schritt 8 Abschaltstrom (180°)
- tdcSchritt 9 Auslösezeit (+ DC),
- tdcSchritt 10 Auslösezeit (- DC),
- 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} , Schritte 7 und 8) werden bei selektiven RCD-Typen weggelassen.
- Die Messung der Auslösezeit für RCDs Typ B und B+ in der AUTO-Funktion werden mit einem Sinuswellenstrom durchgeführt, während die Auslösestrommessung mit einem DC-Prüfstrom (nur MI 3125 BT) durchgeführt wird.
- Der AC-Teil für EV Typ RCDs in der AUTO-Funktion wird mit einem Sinuswellenprüfstrom mithilfe einer Auslösezeitmessung und einer Auslösestrommessung durchgeführt, während die Auslösezeitmessung für den DC-Teil mittels einem DC-Prüfstrom (nur MI 3125 BT) durchgeführt wird.

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.

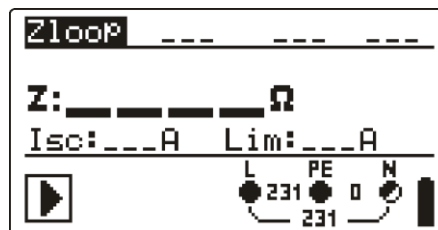


Abbildung 5.23: Fehlerschleifenimpedanz

Prüfparameter für die Fehlerschleifenimpedanzmessung

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

* Anwendbar nur für Zs rcd (einige Modelle)

Die Referenzdaten für die Sicherungen finden Sie im Anhang A.

Schaltungen für die Fehlerschleifenimpedanzmessung

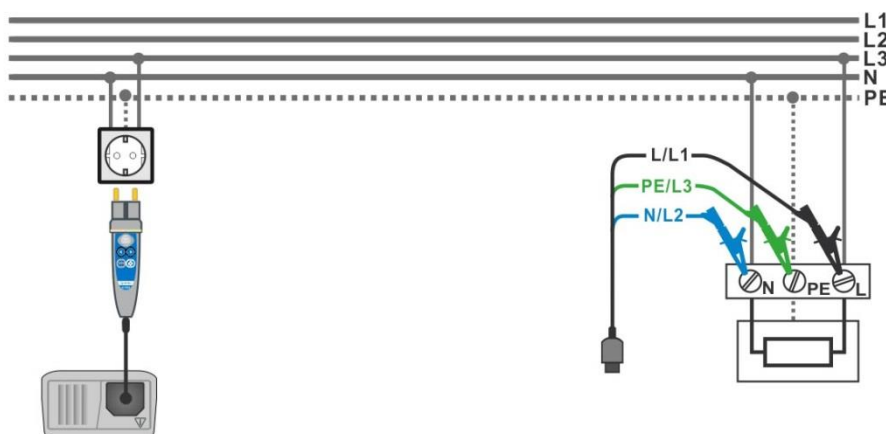


Abbildung 5.24: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und der Dreileiter-Prüfleitung

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 die **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 **TEST**-Taste, um die Messung durchzuführen.
- **Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.

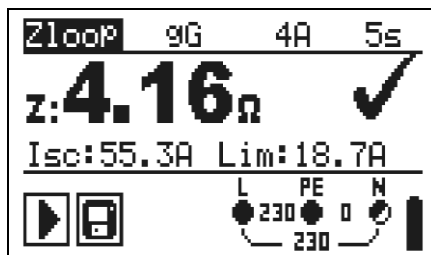


Abbildung 5.25: Beispiel für das Ergebnis einer Schleifenimpedanzmessung

Angezeigte Ergebnisse:

Z..... Fehlerschleifenimpedanz,

Isc..... 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_n die 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	$(93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V})$

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.

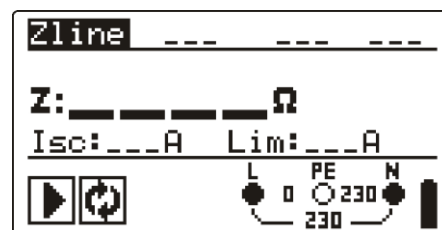


Abbildung 5.26:
Leitungsimpedanz

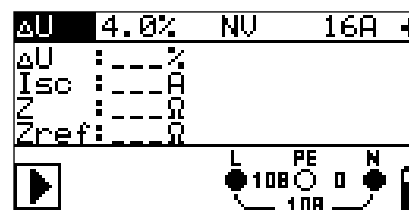


Abbildung 5.27:
Spannungsabfall

Prüfparameter für die Leitungsimpedanzmessung

Prüfung	Auswahl der Unterfunktion Leitungsimpedanz [Zline] oder Spannungsabfall [ΔU]
SICHERUNGSTYP	Auswahl des Sicherungstyps [---, NV, gG, B, C, K, D, Z, L, U]
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

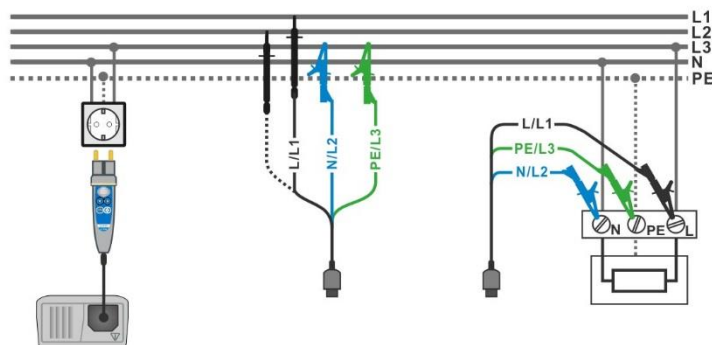
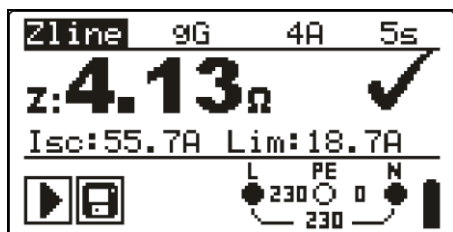


Abbildung 5.28: Phase-Nullleiter- oder Phase-Phase-Messung der Leitungsimpedanz - Anschluss des Commander-Prüfsteckers und der 3-Leiter-Messleitung

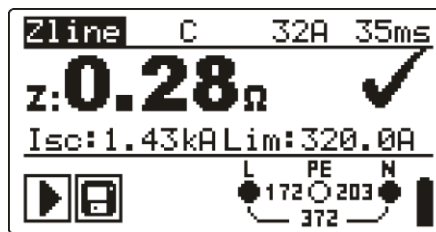
Verfahren für die Leitungsimpedanzmessung

*Modell MI 3125 BT

- ❑ Wählen Sie mit dem Funktionswahlschalter die Unterfunktion **Z-LINE**.
- ❑ Wählen Sie die **Prüfparameter** (bei Bedarf).
- ❑ **Schließen** Sie die Prüfleitungen am Messgerät an
- ❑ Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an (siehe *Abbildung 5.28*)
- ❑ Drücken Sie die **TEST**-Taste, 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

I_{sc}.....unbeeinflusster Kurzschlussstrom

LimUnterer Grenzwert des unbeeinflussten Kurzschlussstroms

Der unbeeinflusste Kurzschlussstrom wird folgendermaßen berechnet:

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


Dabei sind:

U_n.....die Nennspannung L-N oder L1-L2 (siehe Tabelle unten)

k_{sc}.....der Korrekturfaktor für I_{sc} (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 Grundlage der Differenz zwischen der Leitungsimpedanz an den Anschlusspunkten (Steckdosen) und der Leitungsimpedanz am Referenzpunkt (üblicherweise die Impedanz an der Schalttafel) berechnet.

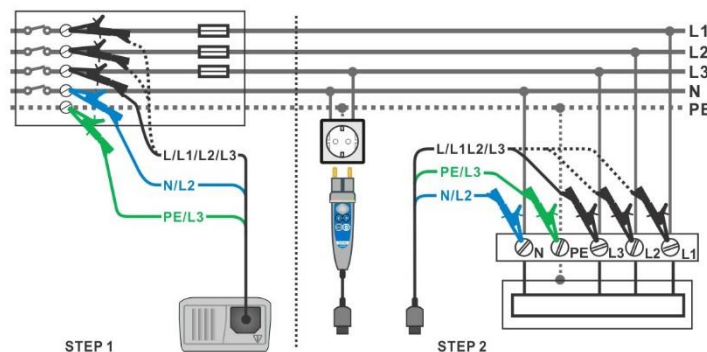


Schaltungen für die Spannungsabfallmessung

Abbildung 5.30: Spannungsabfallmessung Phase-Nullleiter oder Phase-Phase – Anschluss des Commander-Prüfsteckers 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 die **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 **CAL**-Taste, um die Messung durchzuführen.

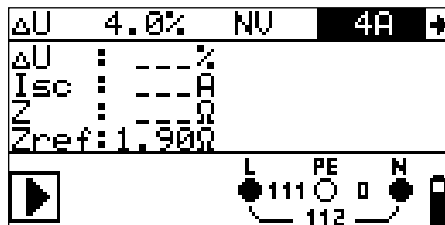
Schritt 2: Messen des Spannungsabfalls

- 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

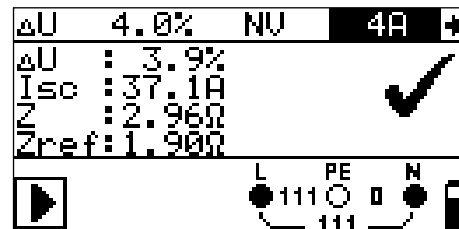
Messgerät an.

- **Schließen** Sie die Prüfleitungen am Prüfpunkt an (siehe *Abbildung 5.30*)
- Drücken Sie die **TEST**-Taste, 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 Erdungswiderstandsmessung

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

Verbindungen für die Erdungswiderstandsmessung

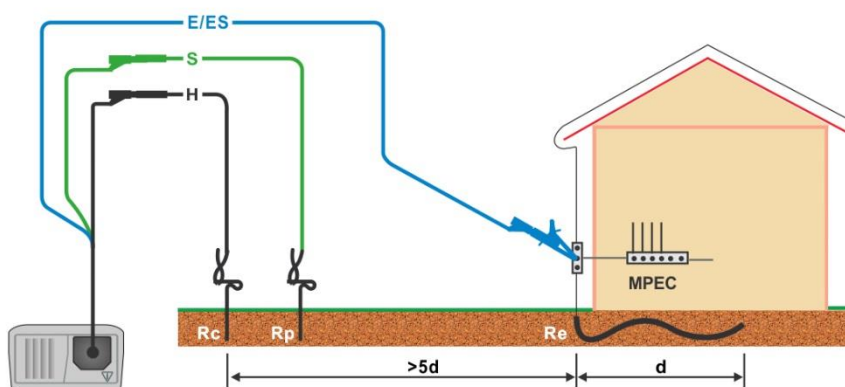


Abbildung 5.33: Widerstand zu Erde, Messung der Haupterdung der Anlage

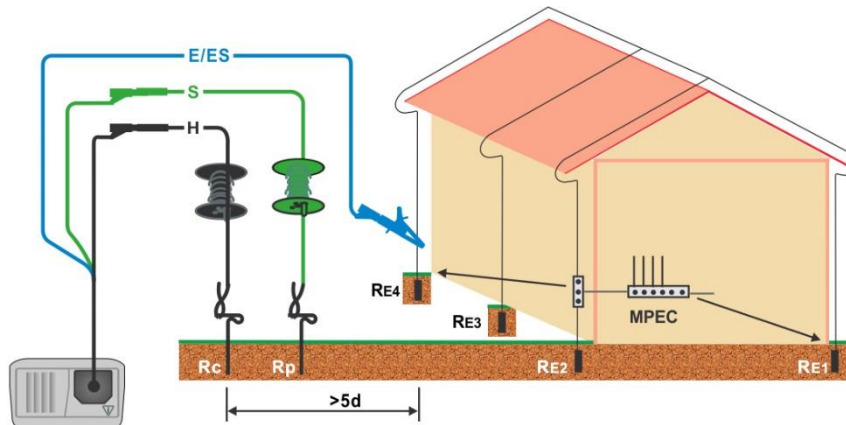


Abbildung 5.34: Erdableitwiderstand Messung einer Blitzschutzanlage

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 **TEST**-Taste, um die Messung durchzuführen.
- **Speichern** Sie das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional)*.



Abbildung 5.35: Beispiele für die 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 **TEST**-Taste in allen Funktionen, für die ein Netzanschluss erforderlich ist, führt der Benutzer automatisch diese Prüfung durch.

Beispiele für die Verwendung des PE-Prüfanschlusses

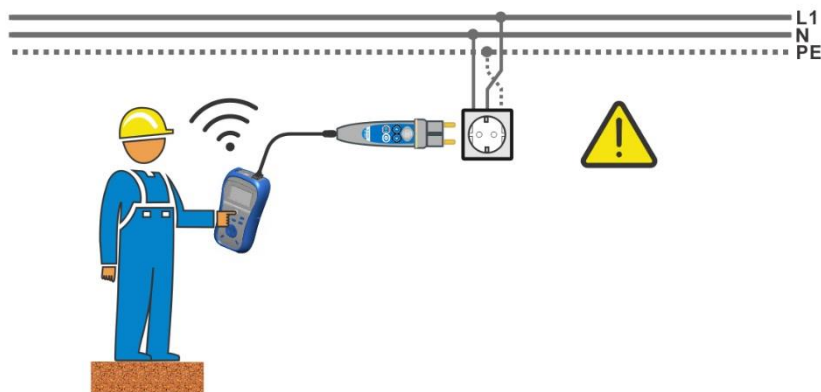


Abbildung 5.36: Vertauschte Leiter L und PE (Commander-Prüfstecker)

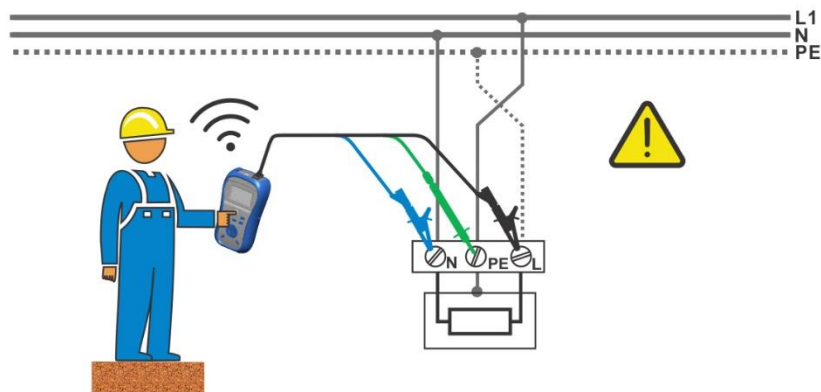


Abbildung 5.37: Vertauschte Leiter L und PE (Anbringung der Dreileiter-Prüfleitung)



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 TEST-Taste)
- 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 gespeichert werden.

6.2 Datenstruktur

Der Speicher des Messgeräts ist in 4 Datenstrukturebenen eingeteilt. 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, welcher Anschluss oder EVSE, welche Unterebene) und wo auf sie zugegriffen werden kann.

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

Die Hauptvorteile dieses Systems sind:

- Prüfergebnisse können auf eine strukturierte Weise organisiert und gruppiert werden, welche die Struktur typischer elektrischer Anlagen und EVSEs wiedergibt.
- Kundenspezifische Namen von Datenstrukturelementen können von der PC-Software EuroLinkPRO, oder der PC-Software Metrel ES Manager hochgeladen 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	RECALL RESULTS
[OBJ]OBJECT 004 [BLK]BLOCK 001 [FUS]FUSE 002 [CON]CONNECTION 003	[EVSE]EVSE 249 [L1]LEVEL1 001 [L2]LEVEL2 001 [L3]LEVEL3 002
> No.: 3/3 VOLTAGE TRMS	> No.: 1/1 R ISO

Abbildung 6.1: Objekt- und EVSE-Datenstrukturfelder

Hinweise:

- Die Beschreibungen in diesem Handbuch beziehen sich hauptsächlich auf eine Objektdatenstruktur. Die Bedienung ist dieselbe wie beim Arbeiten mit einer EVSE-Datenstruktur.


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: ANSCHLUSS: 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]OBJECT 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**

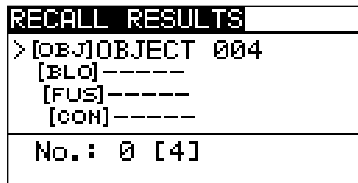


Abbildung 6.3: Abrufmenü - Installationsstrukturfeld gewählt

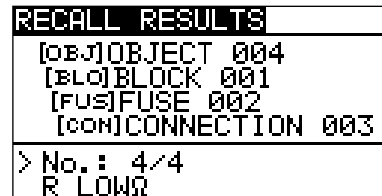


Abbildung 6.4: Abrufmenü – Messungsfeld gewählt

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	Kehrt zum Hauptfunktionsmenü zurück.
MEM	Öffnet das Messungsfeld.

Tasten im Speicherabrufmenü (Messungsfeld):

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

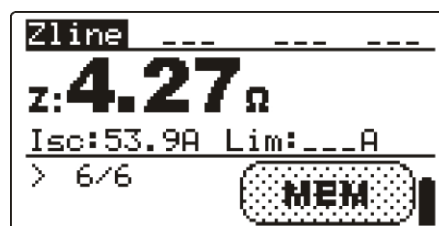


Abbildung 6.5: Beispiel für ein abgerufenes Messergebnis

Tasten im Speicherabrufmenü (Messergebnisse werden angezeigt)

AUF / AB	Zeigt die an der ausgewählten Speicherstelle gespeicherten Messergebnisse an.
HILFE	Schaltet zwischen mehreren Ergebnisfenstern hin und her.
MEM	Rückkehr zum Messungsfeld.
Funktionswahltasten / TEST	Kehrt 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.

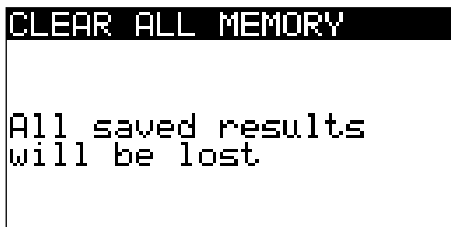


Abbildung 6.6: Löschen des gesamten Speichers

Tasten im Menü für das Löschen des gesamten Speichers:

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

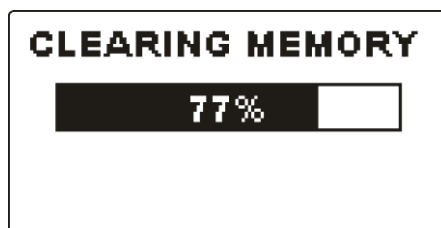


Abbildung 6.7: Löschen des Speichers wird ausgeführt

6.5.2 Löschen von Messung(en) an der ausgewählten Speicherstelle

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

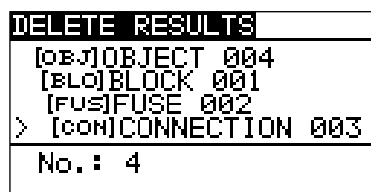
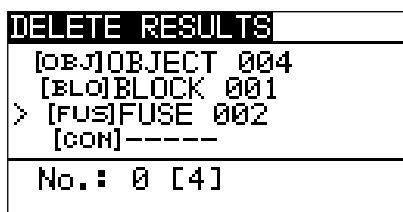


Abbildung 6.8: Menü zum Löschen von Messungen (Datenstrukturfeld gewählt)

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. : 3/3
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, oder Metrel ES Manager, können Standardnamen in vom Kunden gewählte Namen geändert werden, die der geprüften Anlage entsprechen. Beziehen Sie sich auf die PC-Software Eurolink-PRO HELP oder Metrel ES Manager Help, für Informationen darüber, wie man kundenspezifische Installationsnamen auf das Gerät hochlädt.

```

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 von Installationsstrukturelementen mit serielltem Barcodeleser oder RFID-Leser

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

Im Menü Speichern der 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.

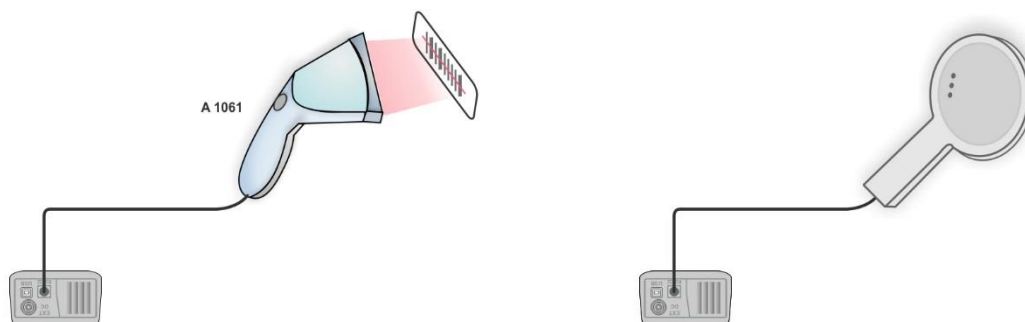


Abbildung 6.13: Anschluss des Barcode-Lesers und RFID-Lesers

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-Tags wird durch zwei kurze Bestätigungstöne bestätigt.

Hinweis:

- Verwenden Sie nur Barcodeleser und RFID-Lesegeräte von Metrel oder welche, die 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 verfügbar: USB, RS 232 und Bluetooth.

6.6.1 USB- und RS232-Kommunikation

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

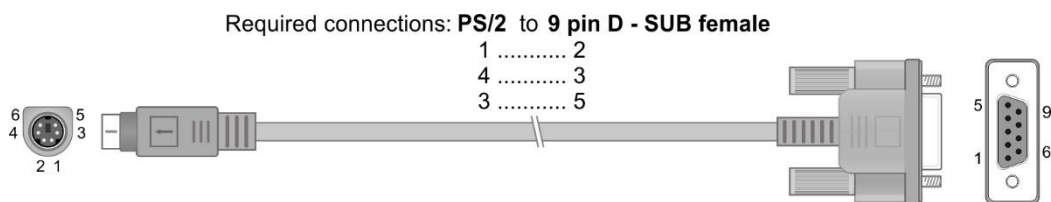


Abbildung 6.14: Schnittstellenverbindung für die Datenübertragung über PC COM-Port

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

- ❑ Kommunikation über RS-232: Verbinden Sie einen COM-Port des PCs über das serielle Kommunikationskabel PS/2 - RS232 mit dem PS/2-Anschluss des Messgeräts;
- ❑ Verbindung über USB: Verbinden Sie einen USB-Anschluss des PCs über das USB-Schnittstellenkabel mit dem USB-Anschluss des Messgeräts.
- ❑ Schalten Sie den PC und das Messgerät **ein**.
- ❑ **Starten** Sie das Programm *EuroLinkPRO* oder den *Metrel ES Manager*.
- ❑ 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, Windows 8 und Windows 10 läuft. Weitere Informationen über die Installation und Ausführung des Programms finden Sie in der Datei README_EuroLink.txt auf der CD.

Das Programm *Metrel ES Manager* ist eine PC-Software, die unter Windows 10 und Windows 11 läuft.

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* oder *Metrel ES Manager*.
- ❑ 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 das 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 Verfahrens "INTERNES BT-MODUL 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. Das Software-Update kann mit dem im Standardumfang enthaltenen RS 232- Schnittstelle-Kabel durchgeführt werden, wie in Abbildung 6.14 dargestellt. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Händler.

8 Wartung


Unbefugten Personen ist es nicht erlaubt, das 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 befindet sich 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 *Rückseite* ersichtlich.

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 Daten 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} und 250 V_{DC})

Der Messbereich gemäß EN61557 beträgt 0,15 Ω ÷ 199,9 Ω.

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

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

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

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

Spannung

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

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

Leerlaufspannung-0 % / +20 % der Nennspannung

Messstrommin. 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

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

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

Leerlaufspannung6,5 VDC \div 9 VDC
 Messstrommin. 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 Messwerts + 3 Digits)
20 \div 1999	1	$\pm(10 \%$ des Messwerts)

Leerlaufspannung6,5 VDC \div 9 VDC
 Kurzschlussstrommax. 8,5 mA
 Kompensation der Prüflleitungenbis zu 5 Ω

9.3 RCD-Prüfung

Hinweis:

Alle (mit „*“ markierten) Daten bezüglich RCDs Typ B, B+ und EV 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
 Nennfehlerstrom (EV)30 mA AC, 6 mA DC*
 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 PrüfstromsSinuswelle (AC, EV AC), gepulst (A, F), geglättet
 DC (B, B+, EV DC)*
 Gleichstrom-Offset beim gepulsten Prüfstrom < 2 mA (typisch)
 RCD-Typ.....(unverzögert), S (zeitverzögert), EV
 Anfangspolarität des Prüfstroms..... 0 ° oder 180 °
 Spannungsbereich.....93 V \div 134 V (45 Hz \div 65 Hz)

185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

I _{ΔN} (mA)	I _{ΔN} × 1/2			I _{ΔN} × 1			I _{ΔN} × 2			I _{ΔN} × 5			RCD I _Δ		
	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	x	1500	x	x	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	x	2500	x	x	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	x	2000	x	x	x	x	x	✓	✓	x

xnicht anwendbar
 ✓anwendbar
 AC Typ.....sinusförmiger Prüfstrom
 A, F Typen.....gepulster Prüfstrom
 B*, B+* Typengeglätteter DC-Strom

I _{ΔN} (mA)	I _{ΔN} × 1/2 (mA)	I _{ΔN} × 1 (mA)	I _{ΔN} × 1 (mA)	I _{ΔN} × 2 (mA)	I _{ΔN} × 5 (mA)	RCD I _Δ	
	EV AC	EV AC	EV DC	EV AC	EV AC	EV AC	EV DC
30 AC	15	30	x	60	150	✓	x
6 DC	x	x	6	x	x	x	✓

xnicht anwendbar
 ✓anwendbar
 EV Typ (AC-Teil).sinusförmiger Prüfstrom
 EV Typ (DC-Teil)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 ÷ 62,0 V für den Grenzwert der Berührungsspannung 50 V.

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

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

Prüfstrom max. 0,5×I_{ΔN}
 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* (s)	Auflösung (ms)	Genauigkeit
0,0 m ÷ 999,9 m	0,1	±3 ms
1,00 ÷ 10,00	10	±10 ms

* Für die maximale Zeit siehe normative Referenzen in Kapitel 4.2.4 RCD-Prüfung

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 EV AC Typen)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \div 1,5 \times I_{\Delta N}$ (A, F Typen, $I_{\Delta N} \geq 30$ 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 Typen, $I_{\Delta N} < 30$ 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+ Typen)*	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \div 1,0 \times I_{\Delta N}$ (EV DC Typ)*	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$

Auslösezeit

Messbereich (s)	Auflösung (ms)	Genauigkeit
0,0 m \div 999,9 m	0,1	± 3 ms
1,00 \div 10,00	10	± 10 ms

Berührungsspannung

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

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

Die Auslösemessung ist nicht 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

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

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

Unbeeinflusster Fehlerstrom (errechneter Wert)

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 \div 9,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Messung des Fehlerschleifenwiderstands
10,0 \div 99,9	0,1	
100 \div 999	1	
1,00k \div 9,99k	10	
10,0k \div 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 $0,46 \Omega \div 9,99 \text{ k}\Omega$ für I Prüf = "Std" und $0,48 \Omega \div 9,99 \text{ k}\Omega$ für I Prüf = "Low".

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω) I Prüf = "Std"	Genauigkeit I Prüf = "Low"
0,00 \div 9,99	0,01	$\pm(5 \%$ des Messwerts + 12 Digits)
10,0 \div 99,9	0,1	
100 \div 999	1	$\pm 10 \%$ des Messwerts
1,00k \div 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 \div 9,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Messung des Fehlerschleifenwiderstands
10,0 \div 99,9	0,1	
100 \div 999	1	
1,00k \div 9.99k	10	
10,0k \div 23,0k	100	

Nennspannungsbereich.....93 V \div 134 V (45 Hz \div 65 Hz)
185 V \div 266 V (45 Hz \div 65 Hz)

Kein Auslösen des RCDs.

9.5 Leitungsimpedanz und unbeeinflusster Kurzschlussstrom / Spannungsabfall

Leitungsimpedanz

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

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,00 \div 9,99	0,01	$\pm(5 \%$ des Messwerts + 5 Digits)
10,0 \div 99,9	0,1	
100 \div 999	1	$\pm 10 \%$ des Messwerts
1,00k \div 9,99k	10	

unbeeinflusster Kurzschlussstrom (errechneter Wert)

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

Prüfstrom (bei 230 V)..... 6,5 A (10 ms)

Nennspannungsbereich.....93 V \div 134 V (45 Hz \div 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 Messwerts + 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 Messwerts + 10 Digits)

Zusätzliche Fehler:

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

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 Messwerts + 2 Digits)

Ergebnisart Effektivwert (trms)
 Nennfrequenzbereich 0 Hz, 14 Hz ÷ 500 Hz

9.7.3 Frequenz

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

Nennspannungsbereich 10 V ÷ 550 V

9.7.4 Spannungsmonitor

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

9.8 Allgemeine DatenModelle MI 3125 und MI 3125 BT:

Versorgungsspannung 9 V_{DC} (6×1,5 V Batterie oder Akku, Größe AA)
 Betriebsdauer typisch 20 Stunden
 Eingangsspannung Ladebuchse 12 V ± 10 %
 Eingangsstrom Ladebuchse max. 400 mA
 Batterieladestrom 250 mA (intern geregelt)
 Überspannungskategorie 600 V CAT III / 300 V CAT IV
 Commander-Prüfstecker
 Überspannungskategorie 300 V CAT III
 Schutzklasse doppelte Isolierung
 Verschmutzungsgrad 2
 Schutzart IP 40
 Höhe ≤ 2000 m

Display 128x64 Punktmatrixdisplay mit
 Hintergrundbeleuchtung

Abmessungen (B × H × T) 14 cm × 8 cm × 23 cm
 Gewicht 1,0 kg, ohne Batterien / Akkus

Referenzbedingungen

Temperaturbereich 10°C ÷ 30 °C
 Luftfeuchtigkeitsbereich 40 % r.F. ÷ 70 % r.F.

Betriebsbedingungen

Betrieb Innengebrauch

Betriebstemperaturbereich 0°C ÷ 40 °C

Max. rel. Luftfeuchte 95 % r.F. (0°C ÷ 40 °C), nicht kondensierend

Lagerbedingungen

Temperaturbereich -10°C ÷ +70 °C

Max. rel. Luftfeuchte 90 % RH. (-10°C ÷ +40 °C)

80 % RH. (40 °C ÷ 60 °C)

EMV

Emission Klasse B

Immunität Grundlegende elektromagnetische Umgebung
(Tragbares Prüf- und Messgerät)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 Stelle sein, sofern nicht für spezielle Funktionen in der Anleitung anders angegeben.

Anhang A – Sicherungstabelle

A.1 Sicherungstabelle – IPSC

Sicherungstyp NV

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]							
	35 m	40 m	70 m	0,1	0,2	0,4	1	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)							
2	32,5	31,8	27,1	22,3	18,7	15,9	13	9,1
4	65,6	64,2	55,3	46,4	38,8	31,9	26	18,7
6	102,8	100,3	85,2	70	56,5	46,4	38	26,7
8	140	136,4	114,2	92	73	60	47	33
10	165,8	162	138,7	115,3	96,5	80,7	70	46,4
12	190	186	161,5	137	114	88	80	50
16	206,9	202,6	176,7	150,8	126,1	107,4	90	66,3
20	276,8	271,3	237,8	204,2	170,8	145,5	120	86,7
25	361,3	353,4	305,5	257,5	215,4	180,2	148	109,3
35	618,1	605,5	529,4	453,2	374	308,7	240	169,5
50	919,2	897,8	768,9	640	545	464,2	380	266,9
63	1217,2	1186,8	1004,3	821,7	663,3	545	440	319,1
80	1567,2	1533,9	1333,5	1133,1	964,9	836,5	670	447,9
100	2075,3	2025,6	1727,3	1429	1195,4	1018	830	585,4
125	2826,3	2763,2	2384,6	2006	1708,3	1454,8	1180	765,1
160	3538,2	3457,2	2971,2	2485,1	2042,1	1678,1	1380	947,9
200	4555,5	4473,5	3981	3488,5	2970,8	2529,9	2050	1354,5
224	5500	5384,7	4692,4	4000	3300	2700	2150	1500
250	6032,4	5906,8	5153,2	4399,6	3615,3	2918,2	2300	1590,6
315	7766,8	7636,1	6851,4	6066,6	4985,1	4096,4	3300	2272,9
400	10577,7	10374	9151,6	7929,1	6632,9	5450,5	4300	2766,1
500	13619	13412,5	12173	10933,5	8825,4	7515,7	5750	3952,7
630	19619,3	19190	16613,7	14037,4	11534,9	9310,9	7400	4985,1
710	19712,3	19562,7	18664,8	17766,9	14341,3	11996,9	8760	6423,2
800	25260,3	24860,3	22460,1	20059,8	16192,1	13545,1	10800	7252,1
1000	34402,1	33567,8	28561,7	23555,5	19356,3	16192,1	13000	9146,2
1250	45555,1	44831,9	40492,3	36152,6	29182,1	24411,6	19500	13070,1

Sicherungstyp gG

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]							
	35 m	40 m	35 m	0,1	35 m	0,4	35 m	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)							
2	32,5	31,8	27,1	22,3	18,7	15,9	13	9,1
4	65,6	64,2	55,3	46,4	38,8	31,9	26	18,7
6	102,8	100,3	85,2	70	56,5	46,4	38	26,7
8	140	136,4	114,2	92	73	60	47	33
10	165,8	162	138,7	115,3	96,5	80,7	70	46,4
12	190	186	161,5	137	114	88	80	50
13	193,1	189,4	167,1	144,8	117,9	100	83	56,2
16	206,9	202,6	176,7	150,8	126,1	107,4	90	66,3
20	276,8	271,3	237,8	204,2	170,8	145,5	120	86,7
25	361,3	353,4	305,5	257,5	215,4	180,2	148	109,3
32	539,1	525,5	443,5	361,5	307,9	271,7	220	159,1

35	618,1	605,5	529,4	453,2	374	308,7	240	169,5
40	694,2	676,6	570,4	464,2	381,4	319,1	258	190,1
50	919,2	897,8	768,9	640	545	464,2	380	266,9
63	1217,2	1186,8	1004,3	821,7	663,3	545	440	319,1
80	1567,2	1533,9	1333,5	1133,1	964,9	836,5	670	447,9
100	2075,3	2025,6	1727,3	1429	1195,4	1018	830	585,4
125	2826,3	2763,2	2384,6	2006	1708,3	1454,8	1180	765,1
160	3538,2	3457,2	2971,2	2485,1	2042,1	1678,1	1380	947,9
200	4555,5	4473,5	3981	3488,5	2970,8	2529,9	2050	1354,5
224	5500	5384,7	4692,4	4000	3300	2700	2150	1500
250	6032,4	5906,8	5153,2	4399,6	3615,3	2918,2	2300	1590,6
315	7766,8	7636,1	6851,4	6066,6	4985,1	4096,4	3300	2272,9
400	10577,7	10374	9151,6	7929,1	6632,9	5450,5	4300	2766,1
500	13619	13412,5	12173	10933,5	8825,4	7515,7	5750	3952,7
630	19619,3	19190	16613,7	14037,4	11534,9	9310,9	7400	4985,1
710	19712,3	19562,7	18664,8	17766,9	14341,3	11996,9	8760	6423,2
800	25260,3	24860,3	22460,1	20059,8	16192,1	13545,1	10800	7252,1
1000	34402,1	33567,8	28561,7	23555,5	19356,3	16192,1	13000	9146,2
1250	45555,1	44831,9	40492,3	36152,6	29182,1	24411,6	19500	13070,1

Sicherungstyp B

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]							
	35 m	40 m	70 m	0,1	0,2	0,4	1	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)							
1,6	8	8	8	8	8	8	8	8
2	10	10	10	10	10	10	10	10
4	20	20	20	20	20	20	20	20
6	30	30	30	30	30	30	30	30
8	40	40	40	40	40	40	40	40
10	50	50	50	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65	65	65	65
15	75	75	75	75	75	75	75	75
16	80	80	80	80	80	80	80	80
20	100	100	100	100	100	100	100	100
25	125	125	125	125	125	125	125	125
32	160	160	160	160	160	160	160	160
40	200	200	200	200	200	200	200	200
50	250	250	250	250	250	250	250	250
63	315	315	315	315	315	315	315	315
80	400	400	400	400	400	400	400	400
100	500	500	500	500	500	500	500	500
125	625	625	625	625	625	625	625	625

Sicherungstyp C

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]							
	35 m	40 m	70 m	0,1	0,2	0,4	1	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)							
0,5	5	5	5	5	5	5	5	2,7
1	10	10	10	10	10	10	10	5,4
1,6	16	16	16	16	16	16	16	8,6
2	20	20	20	20	20	20	20	10,8
4	40	40	40	40	40	40	40	21,6

6	60	60	60	60	60	60	60	32,4
8	80	80	80	80	80	80	80	43,2
10	100	100	100	100	100	100	100	54
13	130	130	130	130	130	130	130	70,2
15	150	150	150	150	150	150	150	83
16	160	160	160	160	160	160	160	86,4
20	200	200	200	200	200	200	200	108
25	250	250	250	250	250	250	250	135
32	320	320	320	320	320	320	320	172,8
40	400	400	400	400	400	400	400	216
50	500	500	500	500	500	500	500	270
63	630	630	630	630	630	630	630	340,2
80	800	800	800	800	800	800	800	432
100	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	540
125	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	675

Sicherungstyp K

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]							
	35 m	40 m	70 m	0,1	0,2	0,4	1	5
Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)								
0,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7
1	15	15	15	15	15	15	15	14
1,6	24	24	24	24	24	24	24	22,4
2	30	30	30	30	30	30	30	28
4	60	60	60	60	60	60	60	56
6	90	90	90	90	90	90	90	84
10	150	150	150	150	150	150	150	140
13	195	195	195	195	195	195	195	182
15	225	225	225	225	225	225	225	210
16	240	240	240	240	240	240	240	224
20	300	300	300	300	300	300	300	280
25	375	375	375	375	375	375	375	350
32	480	480	480	480	480	480	480	448
40	600	600	600	600	600	600	600	460
50	750	750	750	750	750	750	750	700
63	945	945	945	945	945	945	945	882
80	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1120
100	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1400
125	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1750

Sicherungstyp D

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]							
	35 m	40 m	35 m	0,1	35 m	0,4	35 m	5
Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)								
0,5	10	10	10	10	10	10	6,5	2,7
1	20	20	20	20	20	20	13	5,4
1,6	32	32	32	32	32	32	20,8	8,6
2	40	40	40	40	40	40	26	10,8
4	80	80	80	80	80	80	52	21,6
6	120	120	120	120	120	120	78	32,4
8	160	160	160	160	160	160	104	43,2
10	200	200	200	200	200	200	130	54

13	260	260	260	260	260	260	169	70,2
15	300	300	300	300	300	300	195	81
16	320	320	320	320	320	320	208	86,4
20	400	400	400	400	400	400	260	108
25	500	500	500	500	500	500	325	135
32	640	640	640	640	640	640	416	172,8
40	800	800	800	800	800	800	520	216
50	1000	1000	1000	1000	1000	1000	650	270
63	1260	1260	1260	1260	1260	1260	819	340,2
80	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1040	432
100	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1300	540
125	2500	2500	2500	2500	2500	2500	1625	675

Sicherungstyp Z

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]							
	35 m	40 m	70 m	0,1	0,2	0,4	1	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)							
3	9	9	9	9	9	9	9	9
4	12	12	12	12	12	12	12	12
6	18	18	18	18	18	18	18	18
8	24	24	24	24	24	24	24	24
10	30	30	30	30	30	30	30	30
13	39	39	39	39	39	39	39	39
15	45	45	45	45	45	45	45	45
16	48	48	48	48	48	48	48	48
20	60	60	60	60	60	60	60	60
25	75	75	75	75	75	75	75	75
32	96	96	96	96	96	96	96	96
40	120	120	120	120	120	120	120	120
50	150	150	150	150	150	150	150	150
63	189	189	189	189	189	189	189	189
80	240	240	240	240	240	240	240	240
100	300	300	300	300	300	300	300	300
125	375	375	375	375	375	375	375	375

Sicherungstyp L

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]							
	35 m	40 m	70 m	0,1	0,2	0,4	1	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)							
1,6	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
2	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
4	21	21	21	21	21	21	21	21
6	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
10	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5
12	63	63	63	63	63	63	63	63
13	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3
15	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8
16	84	84	84	84	84	84	84	84
20	105	105	105	105	105	105	105	105
25	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3
32	168	168	168	168	168	168	168	168

40	210	210	210	210	210	210	210	210
50	262,5	262,5	262,5	262,5	262,5	262,5	262,5	262,5
63	330,8	330,8	330,8	330,8	330,8	330,8	330,8	330,8

Sicherungstyp U

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]							
	35 m	40 m	70 m	0,1	0,2	0,4	1	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)							
1	12	12	12	12	12	12	12	9
1,6	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	14,4
2	24	24	24	24	24	24	24	18
4	48	48	48	48	48	48	48	36
6	72	72	72	72	72	72	72	54
10	120	120	120	120	120	120	120	90
12	144	144	144	144	144	144	144	108
13	156	156	156	156	156	156	156	117
15	180	180	180	180	180	180	180	135
16	192	192	192	192	192	192	192	144
20	240	240	240	240	240	240	240	180
25	300	300	300	300	300	300	300	225
32	384	384	384	384	384	384	384	288
40	480	480	480	480	480	480	480	360
50	600	600	600	600	600	600	600	450
63	756	756	756	756	756	756	756	567

A.2 Sicherungstabelle – Impedanzen bei 230 V AC AS/NZS 3000:2007]**Typ B**

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]		Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]	
		0,4			0,4
	Max. Schleifenimpedanz (Ω)			Max. Schleifenimpedanz (Ω)	
6		9,58	6		5,11
10		5,75	10		3,07
16		3,59	16		1,92
20		2,88	20		1,53
25		2,30	25		1,23
32		1,80	32		0,96
40		1,44	40		0,77
50		1,15	50		0,61
63		0,91	63		0,49
80		0,72	80		0,38
100		0,58	100		0,31
125		0,46	125		0,25
160		0,36	160		0,19
200		0,29	200		0,15

Typ C

Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]		Nenn Strom (A)	Abschaltzeit [s]		
		0,4			0,4	5
	Max. Schleifenimpedanz (Ω)			Max. Schleifenimpedanz (Ω)		
6		3,07	6		11,50	15,33
10		1,84	10		6,39	9,20
16		1,15	16		3,07	5,00
20		0,92	20		2,09	3,59
25		0,74	25		1,64	2,71
32		0,58	32		1,28	2,19
40		0,46	40		0,96	1,64
50		0,37	50		0,72	1,28
63		0,29	63		0,55	0,94
80		0,23	80		0,38	0,68
100		0,18	100		0,27	0,48
125		0,15	125		0,21	0,43
160		0,12	160		0,16	0,30
200		0,09	200		0,13	0,23

Alle Impedanzen sind skaliert mit dem Faktor 1,00

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

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 Sicherheitstyp
AT	5.4, 9,3, C.2,2	Angehängt	Spezial G Typ RCD
NO, DK, SW	4.2, C.2.3	Angehängt	IT-Netz
NZ	4.2, 4.2.5, 4.2.8, 5.5, 5.6, Anhang A	Angehängt	NZ Sicherheitstabelle hinzugefügt

C.2 Änderungspunkte

C.2.1 HUN Änderungen – gR Sicherungs-Typ

Änderungen im Kapitel 5.5

Prüfparameter für die Fehlerschleifenimpedanzmessung

Prüfung	Auswahl der Unterfunktion Fehlerschleifenimpedanz [Zloop, Zs rcd]
Sicherheitstyp	Auswahl des Sicherheitstyps [---,gR, NV, gG, B, C, K, D, Z, L, U]
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 Kapitel 5.6

Prüfparameter für die Leitungsimpedanzmessung

Prüfung	Auswahl der Unterfunktion Leitungsimpedanz [Zline] oder Spannungsabfall [ΔU]
SICHERUNGSTYP	Auswahl des Sicherheitstyps [---,gR, NV, gG, B, C, K, D, Z, L, U]
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]							
	35 m	40 m	70 m	0,1	0,2	0,4	1	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)							
2	31,4	30,1	22,1	14	10	8	7,7	5
4	62,8	60,2	44,1	28	20	16	15,3	10
6	94,2	90,2	66,1	42	30	24	22,9	15
10	157	150,4	110,2	70	50	40	38,1	25
13	204	195,4	143,2	91	65	52	49,5	32,5
16	251	240,4	176,2	112	80	64	60,9	40
20	314	300,7	220,4	140	100	80	76,1	50
25	393	376,3	275,7	175	125	100	95,2	62,5
32	502	480,7	352,4	22	160	128	121,8	80
35	550	526,6	385,8	245	175	140	133,2	87,5
40	628	601,3	440,7	280	200	160	152,2	100
50	785	751,6	550,8	350	250	200	190,3	125
63	989	946,9	694	441	315	252	239,7	157,5
80	1256	1202,5	881,3	560	400	320	304,4	200
100	1570	1503,1	1101,6	700	500	400	380,5	250
125	1963	1879,4	1377,2	875	625	500	475,7	313
160	2510	2403,1	1761,6	1120	800	640	608,7	400
200	3140	3006,2	2203,1	1400	1000	800	760,9	500
250	3930	3762,4	2756,2	1750	1250	1000	951,1	625
315	4950	4739,3	3474,7	2210	1575	1260	1198,5	788
400	6280	6012,4	4406,2	2800	2000	1600	1521,8	1000
500	7850	7515,4	5507,7	3500	2500	2000	1902,2	1250
630	9890	9468,5	6939,3	4410	3150	2520	2396,8	1575
710	11150	10674,7	7822,4	4970	3550	2840	2701,1	1775
800	12560	12024,7	8812,4	5600	4000	3200	3043,5	2000
1000	15700	15030,8	11015,4	7000	5000	4000	3804,4	2500
1250	19630	18793,1	13771,6	8750	6250	5000	4756,1	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 Kapitel 5.4

Prüfparameter für die RCD-Prüfung und -Messung

TEST	RCD-Unterfunktionsprüfung [RCDt, RCD I, AUTO, Uc].
$I_{\Delta N}$	Bemessene RCD-Fehlerstromempfindlichkeit $I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N(DC)}$, [6 mA**,30/6

	mA**, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
Typ	RCD Typ [AC, A, F, B*, B+*, EV**] Anfangspolarität [ ,  ,  ,  ,  ,  ,  *], selektiv <input type="checkbox"/> S, allgemein unverzögerte <input type="checkbox"/> , zeitverzögerte <input type="checkbox"/> G 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

** EV RCD

Hinweise:

- Ulim kann nur in der Unterfunktion Uc gewählt werden.
- Selektive (verzögerte) RCDs und RCDs mit (G)-Verzögerung haben ein zeitverzögertes 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.
- Der AC-Teil der EV RCDs wird gemäß EN 61008 / EN 61009 als allgemeine (unverzögerte) RCDs geprüft.
- Der DC-Teil der EV RCDs wird mit einem DC-Prüfstrom geprüft. Der Bestanden-Grenzwert liegt zwischen 0,5 und 1,0 $I_{\Delta N(DC)}$.

Änderungen im Kapitel 5.4.1

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

Tabelle C.1: Beziehung zwischen Uc und $I_{\Delta N}$

Die technischen Daten bleiben dieselben.

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

C.2.3.1 Änderungen im Kapitel 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 geprüft werden soll.

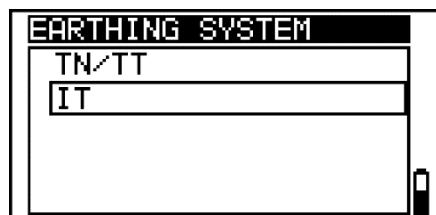


Abbildung 4.9: Auswahl des Versorgungssystems.

Tasten:

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

C.2.3.3 Neuer Anhang D für das IT-Versorgungssystem

C.2.4 NZ Änderungen – Sicherungstypen gemäß AS/NZS 3000:2007

Änderungen im Kapitel 4.2

Isc-Faktor wird durch Z-Faktor ersetzt.

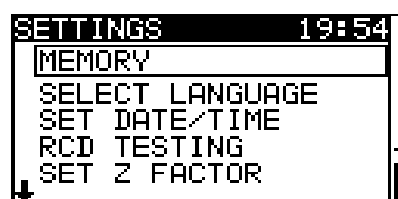


Abbildung 4.1: Auswahl im Menü Einstellungen

Änderungen im Kapitel 4.2.5

C.2.4.1 Z-Faktor

In diesem Menü kann der Z-Faktor eingestellt werden.

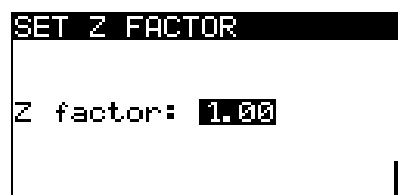


Abbildung 4.6: Wahl des Z-

Faktors

Tasten:

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

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

Änderungen im Kapitel 4.2.8

Die Standardeinstellung ist nachstehend aufgeführt:

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

Änderungen im Kapitel 5.5

Geänderte Prüfparameter für die Fehlerschleifenimpedanzmessung

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

Die Referenzdaten für die Sicherungen finden Sie im Anhang A2.

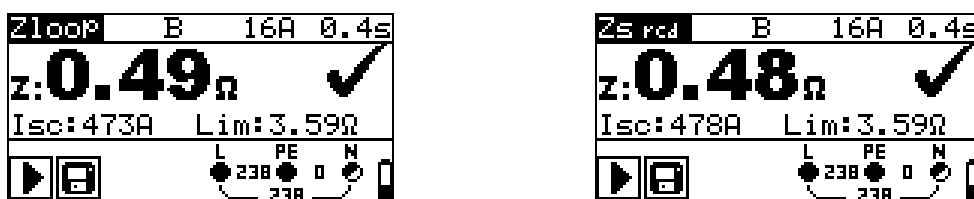


Abbildung 5.25: Beispiel für das Ergebnis einer Schleifenimpedanzmessung

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:

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

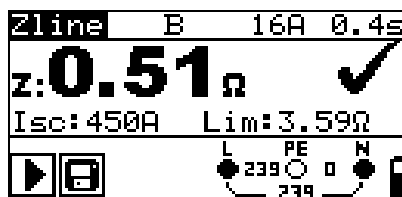
U_n	Eingangsspannungsbereich (L-PE)
110 V	(93 V ≤ U_{L-PE} ≤ 134 V)
230 V	(185 V ≤ U_{L-PE} ≤ 266 V)

Änderungen im Kapitel 5.6

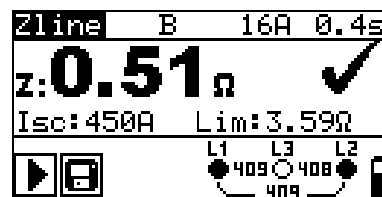
Prüfparameter für die Leitungsimpedanzmessung

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

Die Referenzdaten für die Sicherungen finden Sie im Anhang A2.



Leitung zu Nullleiter



Leitung zu Leitung

Abbildung 5.29: Beispiele für Ergebnisse der Leitungsimpedanz-Messung

Angezeigte Ergebnisse:

Z Leitungsimpedanz

Iscunbeeinflusster 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:

U_N 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 V ≤ U_{L-N} < 134 V)
230 V	(185 V ≤ U_{L-N} ≤ 266 V)
400 V	(321 V < U_{L-N} ≤ 485 V)

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.

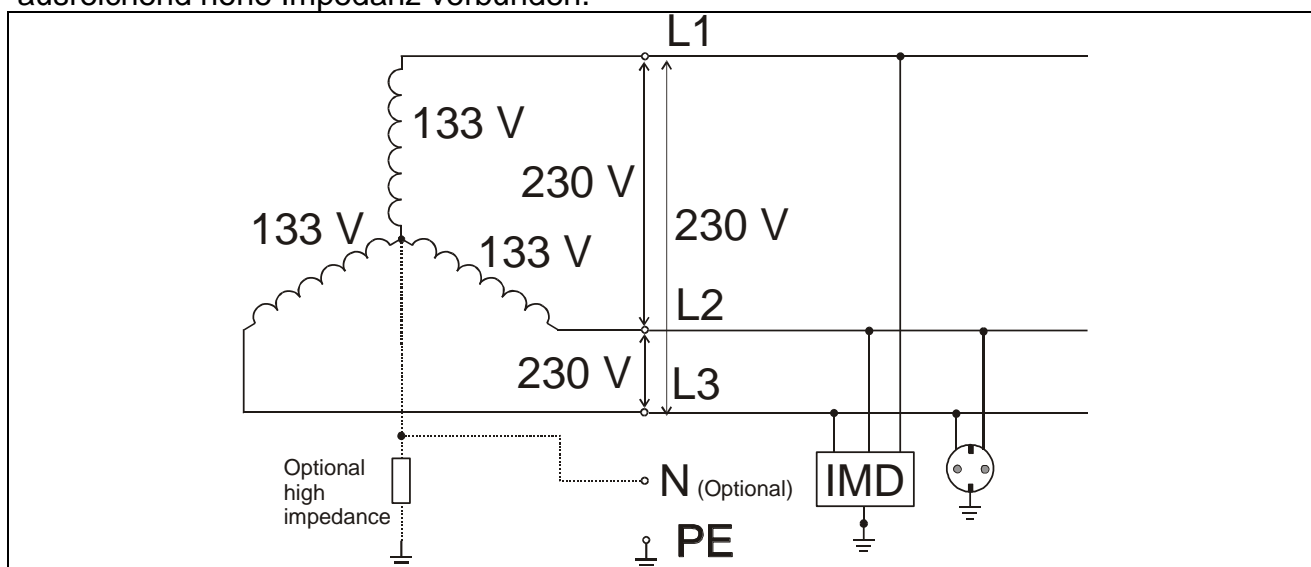


Abbildung D.1: Das Allgemeine IT-Versorgungssystem mit Referenzkennzeichnung

- 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 das 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 Messgeräts einschließlich der Kompatibilitätshinweise 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 - Uc	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

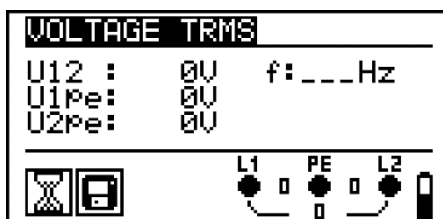


Abbildung D.2: Spannungsmessungen

Angezeigte Ergebnisse für das **Einphasensystem**:

U21..... Spannung zwischen Außenleitern,

U1pe..... Spannung zwischen der Leitung L1 und Schutzleiter,

U2pe..... Spannung zwischen der Leitung L2 und Schutzleiter.

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-Akkus der Größe AAA verwendet werden. Metrel empfiehlt nur den Einsatz von wiederaufladbaren 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

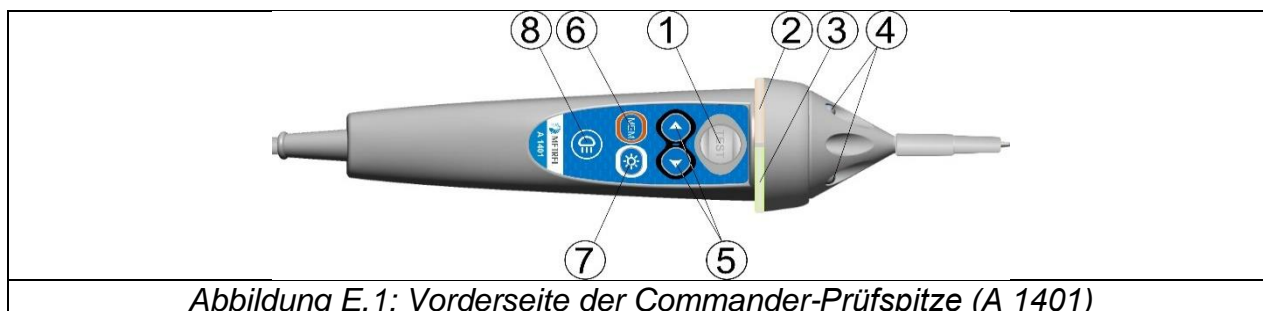


Abbildung E.1: Vorderseite der Commander-Prüfspitze (A 1401)

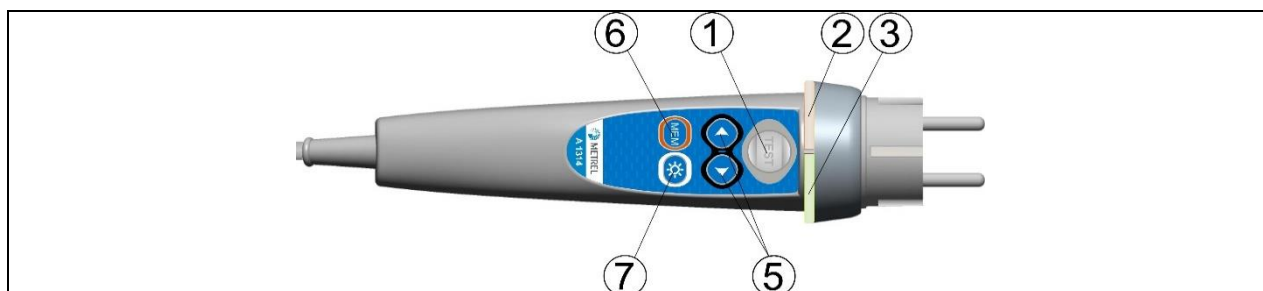


Abbildung E.2: Vorderseite des Commander-Prüfsteckers(A 1314)

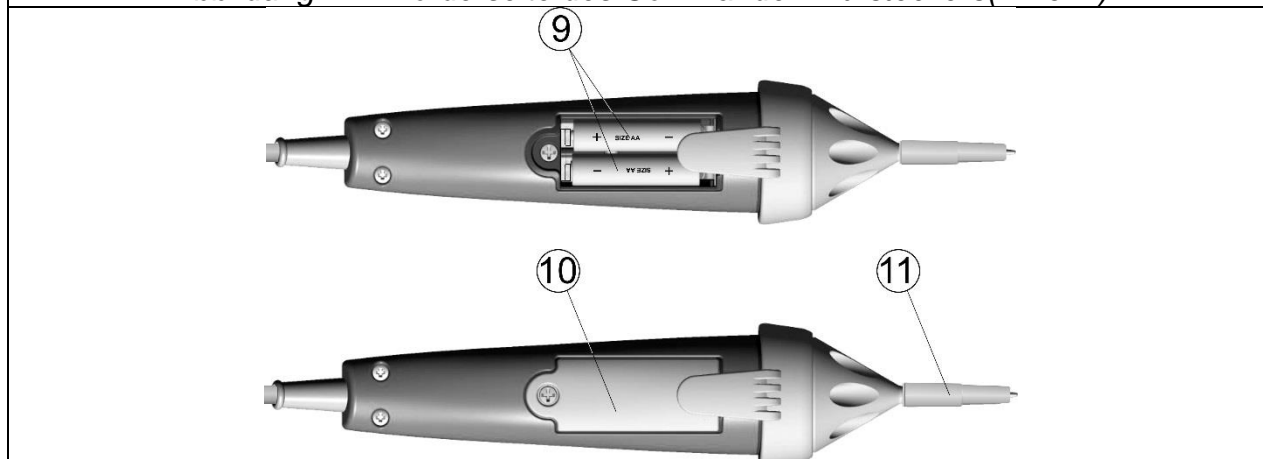


Abbildung E.3: Rückseite

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	Die Spannung zwischen den Prüfanschlüssen ist höher als 50 V
Beide LEDs blinken rot	Geringer Ladestand.
Beide LEDs rot - anschließendes Ausschalten	Die 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.

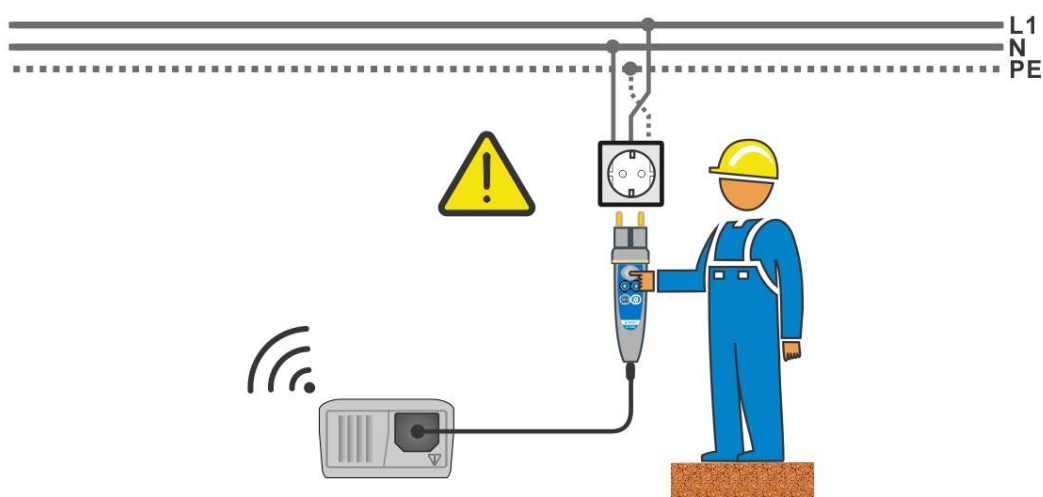


Abbildung E.4: Vertauschte Leiter L und PE (bei Verwendung des Commander-Prüfsteckers)

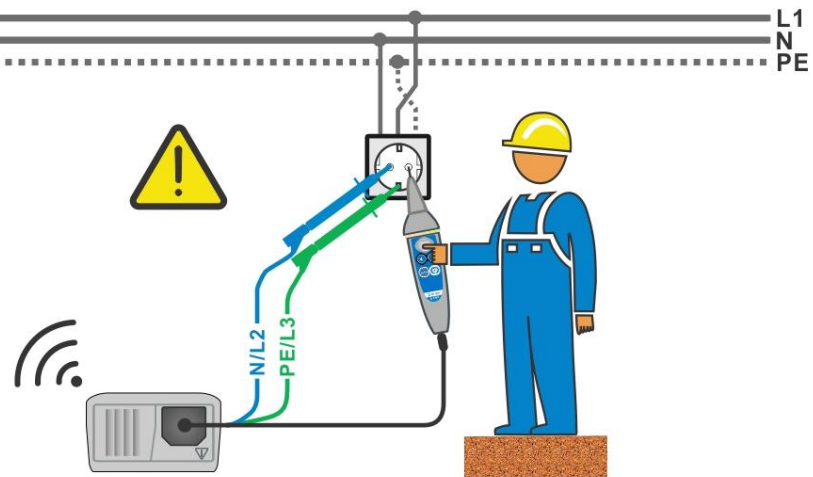


Abbildung E.5: Vertauschte Leiter L und PE (bei Verwendung der Commander-Prüfspitze)



Phase und Schutzleiter vertauscht! Äußerst gefährliche Situation!