



**EurotestXC**  
**MI 3152**  
**EurotestXC 2,5 kV**  
**MI 3152H**  
**Bedienungsanleitung**  
*Version 1.6.13, Bestellnr. 20 752 490*

**Händler:**

METREL GmbH  
Orchideenstraße 24  
DE-90542 Eckental  
Germany  
<https://www.metrel.de>  
[info@metrel.de](mailto:info@metrel.de)

**Hersteller:**

METREL d.d.  
Ljubljanska cesta 77  
SI-1354 Horjul  
Slovenia  
<https://www.metrel.si>  
[info@metrel.si](mailto:info@metrel.si)



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



Hiermit erklärt Metrel d.d., dass der MI 3152(H) 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.

© 2021 METREL

*Die Handelsnamen Metrel®, Smartec®, Eurotest® und 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.

**Hinweis:**

Dieses Dokument ist keine Ergänzung zum Benutzerhandbuch.

## **i. Zur Bedienungsanleitung**


- › Diese Bedienungsanleitung enthält detaillierte Informationen über den EurotestXC, seine Leistungsmerkmale, Funktionen und Verwendung.
- › Er ist für technisch qualifiziertes Personal bestimmt, das für das Produkt und seine Verwendung verantwortlich ist.
- › Bitte beachten Sie, dass sich LCD-Screenshots in diesem Dokument aufgrund von Firmware-Änderungen und Änderungen von den tatsächlichen Bildschirmen im Detail unterscheiden können.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Beschreibung .....</b>	<b>8</b>
1.1	Warnungen und Hinweise .....	8
1.1.1	<i>Sicherheitshinweise.....</i>	8
1.1.2	<i>Markierungen am Prüfgerät.....</i>	9
1.1.3	<i>Warnhinweise bezüglich der Sicherheit der Batterie .....</i>	9
1.1.4	<i>Sicherheitsrelevante Warnhinweise zu den Messfunktionen .....</i>	10
1.1.5	<i>Hinweise zu den Messfunktionen .....</i>	11
1.2	Prüfung Potential auf dem PE-Anschluss .....	14
1.3	Batterie und Aufladen.....	16
1.4	Angewandte Normen.....	17
<b>2</b>	<b>Messgerätesatz und Zubehör.....</b>	<b>18</b>
2.1	Standard-Lieferumfang MI 3152 EurotestXC .....	18
2.2	Standard-Lieferumfang MI 3152H EurotestXC 2,5kV .....	18
2.2.1	<i>Optionales Zubehör.....</i>	18
<b>3</b>	<b>Gerätebeschreibung .....</b>	<b>19</b>
3.1	Vorderseite.....	19
3.2	Anschlussplatte .....	20
3.3	Rückseite .....	21
3.4	Tragen des Messgeräts.....	23
3.4.1	<i>Sicheres Anbringen des Riemens .....</i>	23
<b>4</b>	<b>Bedienung des Messgeräts.....</b>	<b>25</b>
4.1	Allgemeine Bedeutung der Tasten .....	25
4.2	Allgemeine Bedeutung der Touch-Gesten .....	26
4.3	Virtuelle Tastatur .....	27
4.4	Anzeige und Ton .....	28
4.4.1	<i>Spannungsmonitor .....</i>	28
4.4.2	<i>Batterie Anzeige.....</i>	29
4.4.3	<i>Bluetooth.....</i>	29
4.4.4	<i>Messaktionen und Nachrichten .....</i>	29
4.4.5	<i>Ergebnisanzeige.....</i>	31
4.4.6	<i>Auto Sequence® Ergebnisanzeige .....</i>	32
4.5	Prüfgeräte Hauptmenü .....	33
4.6	Allgemeine Einstellungen .....	34
4.6.1	<i>Sprache.....</i>	35
4.6.2	<i>Energie sparen.....</i>	35
4.6.3	<i>Datum und Uhrzeit .....</i>	36
4.6.4	<i>Benutzerkonten .....</i>	36
4.6.5	<i>Einstellungen.....</i>	41
4.6.6	<i>Drucker/Scanner .....</i>	45
4.6.7	<i>Grundeinstellung .....</i>	45
4.6.8	<i>Geräteinformation.....</i>	46
4.7	Messgeräte Profile .....	47
4.8	Menü Auftrags Manager .....	48
4.8.1	<i>Aufträge und Exports.....</i>	48
4.8.2	<i>Hauptmenü Auftrags Manager.....</i>	48
4.8.3	<i>Arbeiten mit Aufträgen.....</i>	49
4.8.4	<i>Arbeiten mit Exports .....</i>	49

4.8.5	Einen neuen Auftrag hinzufügen.....	51
4.8.6	Einen Auftrag öffnen.....	52
4.8.7	Einen Auftrag / Export löschen.....	52
4.8.8	Einen Auftrag importieren.....	53
4.8.9	Einen Auftrag exportieren.....	54
<b>5</b>	<b>Speicher Menü .....</b>	<b>55</b>
5.1	Menü Speicher Menü .....	55
5.1.1	Messung und Status.....	55
5.1.2	Strukturobjekte .....	56
5.1.3	Eine aktiven Auftrags im Speicher Menü auswählen .....	58
5.1.4	Hinzufügen von Verzeichnissen im Speicher Menü .....	58
5.1.5	Arbeiten mit dem Baum Menü .....	59
5.1.6	Suchen im Speicher Menü .....	78
<b>6</b>	<b>Einzelprüfungen.....</b>	<b>81</b>
6.1	Auswahl Modus.....	81
6.1.1	Einzelprüfung (Messung) Bildschirmanzeigen .....	82
6.1.2	Einstellung der Parameter und Grenzwerte für Einzelprüfungen .....	84
6.1.3	Einzelprüfung Startbildschirm .....	85
6.1.4	Einzelprüfungs Bildschirm während der Prüfung .....	86
6.1.5	Einzelprüfung Ergebnisbildschirm.....	87
6.1.6	Bearbeiten von Diagrammen (Oberwellen).....	89
6.1.7	Abgerufene Einzelprüfung Ergebnis Bildschirm .....	90
6.1.8	Einzelprüfung (Sichtprüfung) Bildschirmanzeigen.....	91
6.1.9	Hilfe Bildschirme.....	95
<b>7</b>	<b>Prüfungen und Messungen .....</b>	<b>96</b>
7.1	Spannung, Frequenz und Drehfeld.....	96
7.2	R iso – Isolationswiderstand .....	100
7.3	DAR und PI Diagnose (nur MI 3152H) .....	102
7.4	Varistor Prüfung .....	104
7.5	R low – Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindung ....	107
7.6	Durchgang – Kontinuierliche Widerstandsmessung mit niedrigem Strom .....	109
7.6.1	Kompensation des Widerstands der Prüfleitungen .....	110
7.7	Prüfen von RCDs .....	112
7.7.1	RCD U <sub>c</sub> – Berührungsspannung .....	113
7.7.2	RCD t – Auslösezeit .....	114
7.7.3	RCD I – Auslösestrom .....	116
7.8	RCD Auto – RCD Autotest .....	117
7.9	Z Loop – Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom .....	120
7.10	Zs RCD – Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD.....	122
7.11	Z Loop mΩ – Hoch präzise Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom.....	125
7.12	Z Line – Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom.....	128
7.13	Z Line mΩ – Hoch präzise Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom .....	131
7.14	Hoher Strom (MI 3143 und MI 3144) .....	134
7.15	Spannungsabfall .....	136
7.16	Überühr. – Berührungsspannung (MI 3143 und MI 3144) .....	139
7.17	Erde – Erdungswiderstand (3-Leiter Prüfung).....	141
7.18	Erder-Ω 2 Zangen (C3) - Kontaktlose Erdungswiderstandsmessung (mit zwei Stromzangen).....	143
7.19	Ro - Spezifischer Erdwiderstand .....	145
7.20	Leistung .....	147
7.21	Oberwellen .....	149
7.22	Ströme .....	151

7.23	Stromzange (MI 3144).....	153
7.24	ISFL – Fehlerstrom des ersten Fehlers (nur MI 3152) .....	155
7.25	IMD - Prüfung von Isolationsüberwachungsgeräten (nur MI 3152) .....	157
7.26	Rpe – Schutzleiterwiderstand .....	161
7.27	Beleuchtungsstärke.....	163
7.28	AUTO TT – Autotest für TT Erdungssysteme .....	165
7.29	AUTO TN (RCD) – Autotest für TN Erdungssystem mit RCD .....	167
7.30	AUTO TN – Autotest für TN Erdungssystem ohne RCD .....	169
7.31	AUTO IT – Autotest für IT Erdungssystem (nur MI 3152) .....	171
7.32	Z Auto - Autotest für schnelle Line- und Loop-Prüfungen .....	173
7.33	R Line mΩ – DC Widerstandsmessung (MI 3144) .....	175
7.34	ELR- Fehlerstromeinspeisung (MI3144) .....	177
7.35	ELR- kombinierte Auslösezeit (MI3144) .....	179
7.36	EVSE Diagnoseprüfung (A 1632).....	181
7.37	Locator.....	184
7.38	Funktionsprüfung .....	186
<b>8</b>	<b>Auto Sequences® .....</b>	<b>187</b>
8.1	Auswahl der Auto Sequences®.....	187
8.1.1	Suchen im Menü Auto Sequences®.....	188
8.2	Organisation einer Auto Sequence® .....	190
8.2.1	Auto Sequence® Ansichts-Menü.....	190
8.2.2	Schrittweise Durchführung des Auto Sequences® .....	192
8.2.3	Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm .....	193
8.2.4	Auto Sequence® Speicher Bildschirm .....	195
<b>9</b>	<b>Kommunikation.....</b>	<b>197</b>
9.1	USB und RS232 Kommunikation.....	197
9.2	Bluetooth Kommunikation .....	197
9.3	Bluetooth und RS232 Kommunikation mit Scannern .....	198
<b>10</b>	<b>Aktualisieren des Messgeräts .....</b>	<b>199</b>
<b>11</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>200</b>
11.1	Ersetzen der Sicherung .....	200
11.2	Reinigung .....	201
11.3	Periodische Kalibrierung .....	201
11.4	Kundendienst .....	201
<b>12</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>202</b>
12.1	R iso – Isolationswiderstand .....	202
12.2	Diagnoseprüfung (nur MI 3152H) .....	203
12.3	R low – Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindung ....	203
12.4	Durchgang – Kontinuierliche Widerstandsmessung mit niedrigem Strom .....	205
12.5	RCD Prüfung .....	205
12.5.1	RCD U <sub>c</sub> – Berührungsspannung .....	206
12.5.2	RCD t – Auslösezeit .....	206
12.5.3	RCD I – Auslösestrom .....	207
12.6	RCD Auto.....	207
12.7	Z Loop – Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom .....	208
12.8	Zs RCD – Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD.....	208
12.9	Z Loop mΩ – Hoch präzise Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom.....	210
12.10	U berühr. – Berührspannung (MI 3143 und MI 3144) .....	210
12.11	Z Line – Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom.....	210
12.12	Z Line mΩ – Hoch präzise Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom .....	211

12.13	Hoher Strom (MI 3143 und MI 3144) .....	211
12.14	Spannungsabfall .....	211
12.15	Z Auto, AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (RCD), AUTO IT .....	211
12.16	Rpe – Schutzleiterwiderstand .....	212
12.17	Erde – Erdungswiderstand (3-Leiter Prüfung) .....	213
12.18	Erder-Ω 2 Zangen (C3) - Kontaktlose Erdungswiderstandsmessung (mit zwei Stromzangen) .....	213
12.19	Ro - Spezifischer Erdwiderstand .....	214
12.20	Spannung, Frequenz und Drehfeld .....	215
12.20.1	Drehfeld .....	215
12.20.2	Spannung .....	215
12.20.3	Frequenz .....	215
12.20.4	Online Anschluss Spannungsmonitor .....	215
12.21	Ströme .....	216
12.22	Stromzange (MI 3144) .....	216
12.23	Leistung .....	217
12.24	Oberwellen .....	217
12.25	Varistor Prüfung .....	218
12.26	ISFL – Fehlerstrom des ersten Fehlers (nur MI 3152) .....	218
12.27	IMD (nur MI 3152) .....	218
12.28	Beleuchtungsstärke .....	220
12.29	Auto Sequences® .....	220
12.30	R Line mΩ – DC Widerstandsmessung (MI 3144) .....	220
12.31	ELR- Fehlerstromspeisung (MI3144) .....	220
12.32	ELR- kombinierte Auslösezeit (MI3144) .....	221
12.33	EVSE Diagnoseprüfung (A 1632) .....	221
12.34	Allgemeine Daten .....	222
<b>Anhang A.</b>	<b>- Anmerkungen zum Profil .....</b>	<b>223</b>
A.1	Profil Austria (ALAJ) .....	223
A.2	Profil Ungarn (Profil Code ALAD) .....	224
A.3	Profil Finnland (Profil Code ALAC) .....	225
A.4	Profil Frankreich (Profil Code ALAG) .....	226
A.5	Profil Schweiz (Profil Code ALAI, AMAD) .....	226
<b>Anhang B.</b>	<b>- Commander (A 1314, A 1401) .....</b>	<b>227</b>
B.1	 Sicherheitsrelevante Warnhinweise: .....	227
B.2	Batterie .....	227
B.3	Beschreibung der Commander-Geräte .....	227
B.4	Betrieb der Commander-Geräte .....	229
<b>Anhang C.</b>	<b>- Locator Empfänger R10K .....</b>	<b>230</b>
<b>Anhang D.</b>	<b>Strukturobjekte .....</b>	<b>231</b>
<b>Anhang E.</b>	<b>- Prüfungen und Messungen mit Adaptern .....</b>	<b>234</b>

# 1 Allgemeine Beschreibung

## 1.1 Warnungen und Hinweise



### 1.1.1 Sicherheitshinweise

Um ein hohes Maß an der Bediensicherheit bei der Durchführung verschiedener Messungen mit dem EurotestXC Messgerät zu erreichen und auch die Schäden an der Prüfausrüstung zu vermeiden, müssen die folgenden allgemeinen Warnhinweise beachtet werden:

- **Lesen Sie dieses Benutzerhandbuch sorgfältig durch, sonst kann der Gebrauch des Messgeräts sowohl für den Bediener als auch für das Messgerät oder den Prüfling gefährlich sein!**
- **Beachten Sie die Warnaufkleber auf dem Prüfgerät (für weitere Information siehe nächstes Kapitel).**
- **Wenn das Prüfgerät nicht in der Art und Weise benutzt wird, wie in dieser Bedienungsanleitung vorgeschrieben wird, kann der durch das Prüfgerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden!**
- **Benutzen Sie das Messgerät oder das Zubehör nicht, wenn Sie eine Beschädigung bemerkt haben!**
- **Überprüfen Sie regelmäßig das Messgerät und das Zubehör auf fehlerfreie Funktion, um Gefahren zu vermeiden, die durch irreführende Ergebnisse entstehen könnten.**
- **Beachten Sie alle allgemein bekannten Vorsichtsmaßnahmen, um das Risiko eines Stromschlags beim Umgang mit gefährlichen Spannungen zu vermeiden!**
- **Überprüfen Sie immer an der PE-Prüfanschluss der Anlage ob eine gefährliche Spannung anliegt, indem Sie die TEST-Taste am Gerät berühren, oder eine andere Methode verwenden, bevor Sie Einzel- und Auto Sequence®-Messungen starten. Stellen Sie sicher, dass TEST-Taste über den Widerstand des menschlichen Körpers ohne isolierendes Material zwischen, (Handschuhe, Schuhe, isolierte Fußböden, ...) geerdet ist. Die Schutzleiterprüfung könnte sonst beeinträchtigt werden und die Ergebnisse einer Einzelprüfung oder Auto Sequence® können irreführend sein. Sogar erkannte, gefährliche Spannung am PE Prüfanschluss können eine Einzelprüfung oder Auto Sequence® nicht verhindern. All solche Reaktionen sind als Fehlverhalten anzusehen. Der Bediener des Prüfgeräts muss die Tätigkeiten sofort beenden und das Fehler- / Verbindungsproblem beseitigen, bevor mit irgendwelchen Tätigkeiten fortgefahren wird!**
- **Verwenden Sie ausschließlich Standard- und optionales Zubehör, das Sie von Ihrem autorisierten Händler erhalten haben!**
- **Falls eine Sicherung ausgefallen ist befolgen Sie die Anweisungen in dieser Anleitung, um sie zu ersetzen! Verwenden Sie nur Sicherungen, die angegeben sind!**



- › Die Wartung und Kalibrierung des Geräts darf nur von kompetenten und befugten Personen durchgeführt werden.
- › Das Messgerät nicht in AC Versorgungssystemen mit Spannungen über 550 VAC.
- › Beachten Sie, dass die Schutzart einiger Zubehöerteile niedriger ist als die des Messgerätes. Prüfspitzen und Commander-Prüfspitze haben abnehmbare Kappen. Wenn sie entfernt werden, fällt der Schutz auf CAT II zurück. Überprüfen Sie die Kennzeichnung auf Zubehör!
  - ohne Kappe, 18 mm Spitze: CAT II bis zu 1000 V
  - mit Kappe, 4 mm Spitze: CAT II 1000 V / CAT III 600 V / CAT IV300 V
- › Das Gerät wird mit wieder aufladbaren Ni-MH Akkus geliefert. Die Batterie-Zellen dürfen nur durch denselben Typ ersetzt werden, so wie es auf dem Schild des Batteriefachs angegeben oder in dieser Bedienungsanleitung beschrieben ist. Verwenden Sie keine Alkali-Standardbatterien, während das Netzteil angeschlossen ist, da sonst Explosionsgefahr besteht!
- › Im Inneren des Geräts herrschen gefährliche Spannungen vor. Trennen Sie alle Messleitungen, entfernen Sie das Netzkabel und schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie den Batteriefachdeckel entfernen.
- › Schließen Sie keine Spannungsquelle an den C1 / C2-Eingängen an. Sie sind nur zum Anschluss von Stromzangen vorgesehen. Die max. Eingangsspannung beträgt 3V!

### 1.1.2 Markierungen am Prüfgerät

- ›  Lesen Sie die Bedienungsanleitung mit besonderer Sorgfalt in Bezug auf die Betriebssicherheit«. Das Symbol erfordert Handlung!



- › Verwenden Sie das Gerät nicht in Wechselstromsystemen mit Spannungen über 550 VAC!

- ›  Das CE-Zeichen auf Ihrem Gerät bestätigt die Konformität des Geräts mit den jeweiligen EU-Richtlinien.



- › Das Messgerät ist gemäß dem Elektroggesetz (ElektroG) zu entsorgen.

### 1.1.3 Warnhinweise bezüglich der Sicherheit der Batterie

- › Wenn das Messgerät an einer Installation angeschlossen ist, kann im Batteriefach gefährliche Spannung auftreten. Beim Austausch der Batteriezellen oder vor dem Öffnen des Batterie- / Sicherungsfachdeckel, trennen Sie das Messzubehör vom Messgerät und schalten Sie das Messgerät aus,
- › Stellen Sie sicher, dass die Batteriezellen richtig eingesetzt sind, sonst funktioniert das Messgerät nicht, und die Batteriezellen könnten entladen werden.
- › Laden Sie keine Alkali-Batterien!
- › Verwenden Sie nur das Netzteil das vom Hersteller oder Händler des Messgeräts geliefert wurde!

### **1.1.4 Sicherheitsrelevante Warnhinweise zu den 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! Es besteht die Gefahr eines Stromschlags!

#### **Durchgangsfunktionen**

- Die Durchgangsprüfung darf nur an stromlosen Objekten durchgeführt werden!

## 1.1.5 Hinweise zu den Messfunktionen

### Isolationswiderstand

- Der Messbereich wird bei Verwendung des Commander- Prüfstecker verringert.
- Wenn eine Spannung höher als 30 V (AC oder DC) zwischen den Prüfanschlüssen festgestellt wird, wird die Messung nicht durchgeführt.

### Diagnoseprüfung

- Falls die Isolationswiderstandswerte ( $R_{ISO}$  (15s) oder  $R_{ISO}$  (60s)) außerhalb des Bereiches sind, wird der **DAR** Faktor nicht berechnet. Das Ergebnisfeld ist leer: DAR: \_\_\_\_\_!
- Falls die Isolationswiderstandswerte ( $R_{ISO}(60s)$  or  $R_{ISO}(10\ min)$ ) außerhalb des Bereiches sind, wird der **PI** Faktor nicht berechnet. Das Ergebnisfeld ist leer: PI : \_\_\_\_\_!

### R LOW, Durchgang

- Wenn eine Spannung höher als 10 V (AC oder DC) zwischen den Prüfanschlüssen festgestellt wird, wird die Messung nicht durchgeführt.
- Parallele Schleifen können die Prüfergebnisse beeinflussen.
- Bei einigen PRCD Typen (PRCD-3p und PRCD-S +) wird der Schutzleiter überwacht. Für die Schutzleiterwiderstandsmessung wird ein Prüfstrom von 200 mA benötigt. Die direkte Anwendung führt zur Auslösung des PRCD, daher ist keine PE-Leitermessung möglich.

Verwenden Sie in diesem Fall einen Prüfparameter **Strom**, der auf '**Rampe**' eingestellt ist, wobei eine spezielle Rampenkurve für die Schutzleiterwiderstandsmessung ohne Auslösung des PRCD verwendet wird. Wenn der Parameter **Strom** auf '**normal**' eingestellt ist, wird eine Standard-Prüfstromkurve verwendet.

### Erde, Erder- $\Omega$ 2 Zangen (C3), Ro

- Wenn eine Spannung zwischen den Prüfanschlüssen höher als 10 V (Erde, Erder- $\Omega$  2 Zangen (C3)) oder 30 V Ro) festgestellt wird, wird die Messung nicht durchgeführt.
- Die Berührungslose Erdungswiderstandsmessung (mit zwei Stromzangen) ermöglicht eine einfache Prüfung der einzelnen Erdungstangen in großen Erdungssystem. Es ist besonders geeignet für die Verwendung in städtischen Gebieten, weil es in der Regel keine Möglichkeit, die Prüfspitzen zu platzieren.
- Für die zwei Zangen Erdungswiderstandsmessung müssen die Stromzangen A 1018 und A 1019 verwendet werden. Die Stromzangen A 1391 werden nicht unterstützt. Der Entfernung zwischen den Stromzangen sollte mindestens 30 cm betragen.
- Für die Messung des spezifischen Erdwiderstands wird der  $\rho$  Adapter A 1199 verwendet.

### RCD t, RCD I, RCD Uc, RCD Auto

- Die für eine Funktion eingestellten Parameter werden auch für weitere RCD Funktionen beibehalten.
- 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 in den normalen Zustand wiederherzustellen. Daher ist eine Zeitverzögerung von 30 s vor Durchführung der Auslöseprüfung standardmäßig eingestellt.
- Tragbare RCDs (PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+ und PRCD-K) werden als allgemeine (unverzögerte) RCDs geprüft. Auslösezeiten, Auslöseströme und Grenzwerte der Berührungsspannung sind gleich der Grenzwerte der Allgemeinen (unverzögerten) RCDs.

- Bei einigen PRCD Typen (PRCD-3p, PRCD-S + und PRCD-K) wird der Schutzleiter in der entgegengesetzten Richtung durch Stromsensorschaltungen überwacht und ausgeführt. Während periodischen Prüfungen - wenn der Fehlerstrom durch Phase und Schutzleiter fließt - kann dies zu Missverständnissen führen, da PRCD mit dem halben Auslösefehlerstrom reagiert. Um dies zu verhindern, verwenden Sie den Parameter **Empfindlichkeit**, der auf "**I<sub>pe</sub>-Überwachung**" eingestellt ist, wobei der Teststrom die Hälfte des gewählten Nennauslösestroms beträgt.  
Wenn der Parameter **Empfindlichkeit** auf "**Standard**" eingestellt ist, wird als Prüfstrom der Nennauslösestrom verwendet.
- Der AC-Anteil von MI und EVSE RCDs wird als normale (nicht verzögert) RCDs getestet.
- Der DC-Anteil von MI und EVSE RCDs wird mit einem DC-Prüfstrom getestet. Die PASS Grenzwert liegt zwischen 0,5 und 1,0  $I_{dN}$ .
- Die Zs RCD Funktion dauert länger, bietet aber eine viel bessere Genauigkeit der Fehlerschleifenimpedanz (im Vergleich zum  $R_L$  Teilergebnis in der Funktion Berührungsspannung).
- Der Automatische Test wird ohne die x5 Prüfungen beendet, falls der RCD Typ A , F, B und B+ mit Nennfehlerströmen von  $I_{dN} = 300 \text{ mA}$ ,  $500 \text{ mA}$  und  $1000 \text{ mA}$ , oder der RCD Typ AC mit einem Nennfehlerstrom von  $I_{dN} = 1000 \text{ mA}$  geprüft wird. In diesem Fall ist das Prüfergebnis des Auto-Tests bestanden, wenn alle anderen Ergebnisse bestanden sind, und die Angaben für x5 werden weggelassen.
- Der Auto-Test wird ohne die Prüfungen x1 beendet, falls die RCD Typen B und B+ mit Nennfehlerströmen von  $I_{dN} = 1000 \text{ mA}$  geprüft werden. In diesem Fall ist das Prüfergebnis des Auto-Tests bestanden, wenn alle anderen Ergebnisse bestanden sind, und die Angaben für x1 werden weggelassen (nur MI 3152).
- Prüfungen auf Empfindlichkeit  $I_{dn}(+)$  und  $I_{dn}(-)$  werden bei selektiven RCDs Typen weggelassen.
- Die Auslösezeitmessung für B und B+ RCD-Typen in der AUTO-Funktion wird mit sinusförmigen Prüfstrom durchgeführt, während die Auslösestrommessung mit DC Prüfstrom durchgeführt wird (nur MI 3152).

### Z Loop, Zs RCD

- Die spezifizierte Genauigkeit der geprüften Parameter gilt nur, wenn die Netzspannung während der Messung stabil ist.
- Die Messgenauigkeit und die Störfestigkeit sind höher, wenn der **Prüfstrom I**-Parameter im Zs RCD auf 'Standard' eingestellt ist.
- Die Messung des Fehlerschleifenimpedanz (Z Loop) löst den RCD aus.
- Die Messung Zs RCD löst normalerweise den RCD nicht aus. Wenn jedoch bereits ein Leckstrom von L nach PE fließt oder wenn ein sehr empfindlicher RCD installiert ist (zB EV-Typ), kann der RCD auslösen. In diesem Fall kann die Einstellung des **Prüfstrom I**-Parameters auf "Niedrig" hilfreich sein.

### Z Line / Spannungsabfall

Bei der Messung von  $Z_{\text{Line-Line}}$  mit miteinander verbundenen Prüflleitungen PE und N des Messgeräts, zeigt das Messgerät eine Warnung vor gefährlicher Schutzleiterspannung an. Die Messung wird dennoch durchgeführt.

- Die spezifizierte Genauigkeit der geprüften Parameter gilt nur, wenn die Netzspannung während der Messung stabil ist.
- Wenn die Referenzimpedanz nicht eingestellt wird, wird für  $Z_{\text{ref}}$  vom Wert  $0,00 \Omega$  ausgegangen.
- Der höchste Wert von  $Z_{\text{ref}}$ , gemessen mit verschiedenen Einstellungen der **Test**-oder **Phasen**-Parameter, wird für die Spannungsabfallmessung ( $\Delta U$ ) in der Spannungsabfall-

Einzelprüfung, Zauto Einzelprüfung, Automatischen Tests und Auto Sequences® verwendet.

- Die Messung von  $Z_{ref}$  ohne Prüfspannung (nicht verbundene Prüfleitungen) setzt den  $Z_{ref}$  Wert auf den Anfangswert zurück.

### Leistung, Oberw., Ströme

- Beachten Sie die Polarität der Stromzange (Pfeil auf der Prüfstromzange muss zur angeschlossenen Last zeigen), anderenfalls wird das Ergebnis negativ!

### Beleuchtungsstärke

- Die A 1172 und A 1173 Luxmeter Sensoren werden vom Gerät unterstützt.
- Künstliche Lichtquellen erreichen die volle Leistung im Betriebs erst nach einer gewissen Zeit (siehe technische Daten für Lichtquellen) und daher sollten sie eine gewisse Zeit vorher eingeschaltet sein, bevor die Messungen durchgeführt werden.
- Stellen Sie sicher, dass für eine genaue Messung, der Milchglaskolben ohne Schatten der Hand, des Körpers oder andere unerwünschte Objekte beleuchtet ist.
- Weitere Informationen finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.

### Rpe

- Die spezifizierte Genauigkeit der geprüften Parameter gilt nur, wenn die Netzspannung während der Messung stabil ist.
- Die Messung löst eine RCD aus, wenn der Parameter RCD auf "Nein" eingestellt ist.
- Die Messung löst normalerweise eine RCD nicht aus, wenn der Parameter RCD auf "Ja" eingestellt ist. Jedoch kann der RCD auslösen, falls ein Ableitstrom vom L- zum PE-Leiter fließt.

### IMD

- Es wird empfohlen, alle Geräte vom Netz zu trennen, um reguläre Testergebnisse zu erhalten. Ein beliebiges angeschlossenes Gerät wird den Isolationswiderstand Schwellentest beeinflussen.

### Z Line mΩ, Z Loop mΩ

- Für diese Messungen werden der MI 3143 Euro Z 440 V, MI 3144 Euro Z 800 V oder A 1143 Euro Z 290 A Adapter benötigt.

### AutoTT, Auto TN(RCD), Auto TN, Auto IT, Z Auto


- Die Spannungsabfall ( $\Delta U$ ) Messung in jeder Auto Test Sequenz (außer Z Auto) wird nur aktiviert, wenn  $Z_{ref}$  eingestellt ist.
- Siehe Hinweise bezüglich Z Line, Z Loop, Zs RCD, Spannungsabfall, Rpe, IMD und ISFL Einzelprüfungen.

### Auto Sequences®

- Die Metrel Auto Sequences® wurden als Leitfaden für Prüfungen entwickelt, um die Prüfzeit signifikant zu reduzieren, den Prüfungsbereich zu verbessern und die Rückverfolgbarkeit der durchgeführten Prüfungen zu verbessern. METREL übernimmt keinerlei Verantwortung für die Auto Sequence®. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, die Eignung für den Verwendungszweck der ausgewählten Auto Sequence® zu überprüfen. Dazu gehören Typ und Anzahl der Prüfungen, Sequenzablauf, Prüfparameter und Grenzwerte.
- Siehe Hinweise bezüglich Einzelprüfungen / Messungen ausgewählter Auto Sequences®.
- Kompensieren Sie den Prüfleitungswiderstand, bevor Sie Auto Sequences® starten.
- $Z_{ref}$ -Wert für die, in jede Auto Sequence® implementierte Spannungsfallprüfung ( $\Delta U$ ), sollte in der Einzelprüfung eingestellt werden.

## 1.2 Prüfung Potential auf dem PE-Anschluss

In bestimmten Fällen kann durch Fehler an der Schutzleiteranlage oder anderen zugänglichen Metallteilen Spannung anliegen. Dies ist eine sehr gefährliche Situation, da die Teile mit der Betriebserdung verbunden sind. Um die Installation ordnungsgemäß auf diesen Fehler hin

überprüfen, sollte die  Taste als Indikator vor der Durchführung Live-Tests verwendet werden.

### Beispiele für die Verwendung des PE-Prüfanschlusses

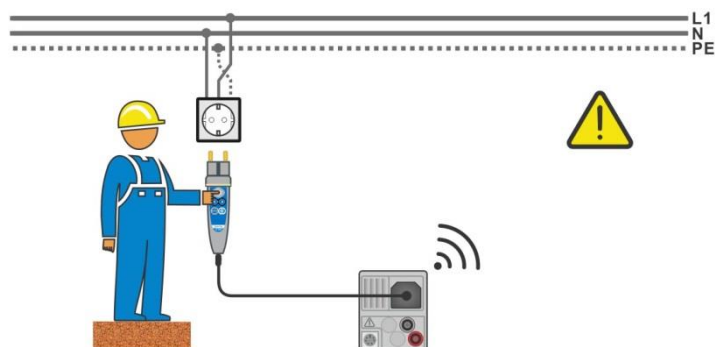


Abbildung 1.1: Vertauschte Leiter L und PE (Commander-Prüfstecker)

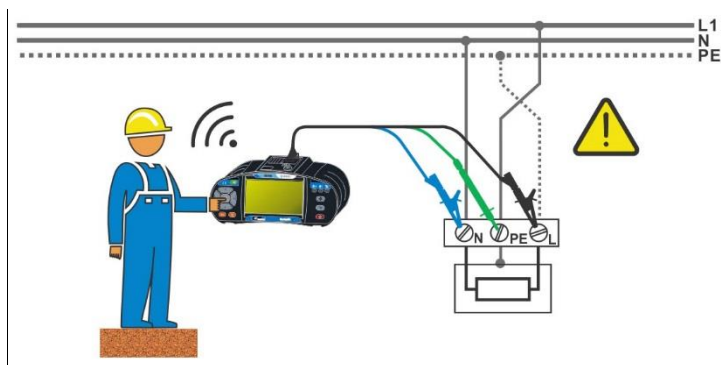


Abbildung 1.2: Vertauschte Leiter L und PE (Verwendung des 3-Leiter Prüfadapter)


### Warnung!




#### **Phase und Schutzleiter vertauscht! Äußerst gefährliche Situation!**

Wenn am geprüften Schutzleiteranschluss gefährliche Spannung festgestellt wird, stoppen Sie sofort alle Messungen und sorgen Sie dafür, dass die Fehlerursache eliminiert wurde, bevor Sie weitere Tätigkeiten vornehmen!

## Messverfahren

- 
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
  - › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 1.1** und **Abbildung 1.2**.
- 
- › Berühren  Sie Prüfspitze für mindestens zwei Sekunden.  
Falls der PE-Anschluss mit einer Phasenspannung verbunden ist, wird eine Warnmeldung angezeigt, der Displayhintergrund ist gelb eingefärbt, der Gerätesummer wird aktiviert, weitere Messungen in den Funktionen Z-Loop, Zs RCD, Z Auto, AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (RCD), RCD Prüfungen und Auto Sequences® sind deaktiviert.
- 

## Hinweise

- › PE Prüfanschluss ist nur aktiv in den RCD Prüfungen, Rpe, Z Loop, Zs RCD, Z Auto, Z Linie,  $\Delta U$ , Spannung, AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (RCD) Messungen und Auto Sequences®!
- › Bei Erkennung der Phasenspannung an der PE-Klemme im IT-Erdungssystem können die Prüfungen entsprechend der Einstellung des Parameters "Ignore PE warning (IT)" aktiviert / deaktiviert werden.
- › Für eine korrekte Prüfung des Schutzleiteranschlusses, muss die  Taste für mindestens 2 Sekunde berührt werden.
- › Stellen Sie sicher, dass TEST-Taste über den Widerstand des menschlichen Körpers ohne isoliertes Material zwischen (Handschuhe, Schuhe, isolierte Fußböden, ...) geerdet ist. Die Schutzleiterprüfung könnte sonst beeinträchtigt werden und die Ergebnisse einer Einzelprüfung oder Auto Sequence® können irreführend sein. Sogar erkannte, gefährliche Spannung am PE Prüfanschluss können eine Einzelprüfung oder Auto Sequence® nicht verhindern. All solche Reaktionen sind als Fehlverhalten anzusehen. Der Bediener des Prüfgeräts muss die Tätigkeiten sofort beenden und das Fehler- / Verbindungsproblem beseitigen, bevor mit irgendwelchen Tätigkeiten fortgefahren wird!

## 1.3 Batterie und Aufladen

Im Messgerät werden sechs Alkali- oder wieder aufladbare NiMH-Akkus der Größe AA verwendet. 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, schaltet das Messgerät automatisch ab.

Die Batterie wird immer dann geladen, wenn das Netzteil an das Messgerät angeschlossen ist. Eine interne Schaltung steuert den Ladevorgang und sorgt für eine maximale Batteriebensdauer.

Siehe Kapitel **3.2 Anschlussplatte** und **4.4.2 Batterie Anzeige** für die Polarität der Netzteilbuchse und Batterieanzeige

### Hinweise

- In das Gerät ist ein Ladegerät für Akkupacks eingebaut. Das bedeutet, dass die Akkuzellen während des Ladens in Serie geschaltet sind. Die Batteriezellen müssen gleichwertig sein (derselbe Ladezustand und Typ, dasselbe Alter).
- 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 wieder aufladbaren Batterien von 2100 mAh oder mehr.
- Während des Ladens der Akkuzellen können unvorhersehbare chemische Prozesse auftreten, falls diese über einen längeren Zeitraum (über 6 Monate) nicht benutzt wurden. In diesem Fall wird empfohlen METREL, den Lade-/Entladevorgang mindestens 2-4 Mal zu wiederholen.
- 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 verschlechtert haben. Eine abweichende Akkuzelle kann die Ursache für ein Fehlverhalten des gesamten Akkupacks sein!
- Die oben beschriebenen Effekte sollten nicht mit dem normalen Nachlassen der Batteriekapazität im Laufe der Zeit verwechselt werden. Ein Akku verliert auch an Kapazität, wenn er wiederholt geladen/entladen wird. Diese Information ist in den vom Akkuhersteller bereitgestellten technischen Daten enthalten.



## 1.4 Angewandte Normen

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

---

### **Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

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

---

### **Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie)**

EN 61010-1 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen  
- Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 61010-2-030 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen  
- Teil 2-030: Besondere Anforderungen an Prüf- und Messstromkreise

EN 61010-031 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen  
- Teil 031: Sicherheitsbestimmungen für handgehaltenes Messzubehör zum Messen und Prüfen.

EN 61010-2-032 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte -Teil 2-032: Besondere Anforderungen für handgehaltene und handbediente Stromsonden für elektrische Messungen

---

### **Funktionalität**

EN 61557 Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis 1000 V<sub>AC</sub> und DC  
1500 V<sub>AC</sub> 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  
Teil 12: Kombinierte Geräte zur Messung und Überwachung des Betriebsverhaltens

DIN 5032 Lichtmessung  
Teil 7: Klasseneinteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemessgeräten

---

### **Referenznormen für elektrische Installationen und Komponenten**

EN 61008 Fehlerstrom-/Differenzstromschutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen

EN 61009 Fehlerstrom-/Differenzstromschutzschalter mit eingebauten Überstromschutz für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen

VDE 0100-410 TT Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 4-41 Schutzmaßnahmen - (IEC 60364-4-41) Schutz gegen elektrischen Schlag

BS 7671 IEE Verdrahtungsvorschriften (17<sup>te</sup> Ausgabe)

AS/NZS 3017 Elektrische Anlagen - Verifikations-Richtlinien

---

## 2 Messgerätesatz und Zubehör

### 2.1 Standard-Lieferumfang MI 3152 EurotestXC

- Messgerät MI 3152 EurotestXC
- Gepolsterte Tragetasche
- Erdungssatz 3-Leitungen, 20 m
- Commander- Prüfstecker
- Prüfleitung, 3 x 1,5 m
- Prüfspitzen, 3 Stück
- Krokodilklemmen, 3 Stück
- Ein Satz Tragegurte
- RS232-PS/2 Kabel
- USB Kabel
- Satz Ni-MH Akkus
- Stromversorgungsadapter
- CD mit Bedienungsanleitung, "Leitfaden zum Prüfen und Verifizierung von Niederspannungsanlagen" Handbuch und PC-Software EurolinkPRO.
- Kurzanleitung
- Kalibrierzertifikat

### 2.2 Standard-Lieferumfang MI 3152H EurotestXC 2,5kV

- Standard-Lieferumfang MI 3152H EurotestXC 2,5kV
- Gepolsterte Tragetasche
- Erdungssatz 3-Leitungen, 20 m
- Commander- Prüfstecker
- Prüfleitung, 3 x 1,5 m
- 2,5 kV Prüfleitung, 2 x 1,5 m
- Prüfspitzen, 3 Stück
- Krokodilklemmen, 3 Stück
- Ein Satz Tragegurte
- RS232-PS/2 Kabel
- USB Kabel
- Satz Ni-MH Akkus
- Stromversorgungsadapter
- CD mit Bedienungsanleitung, "Leitfaden zum Prüfen und Verifizierung von Niederspannungsanlagen" Handbuch und PC-Software EurolinkPRO.
- Kurzanleitung
- Kalibrierzertifikat

#### 2.2.1 Optionales Zubehör

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

## 3 Gerätebeschreibung

### 3.1 Vorderseite



Abbildung 3.1: Vorderseite

1	<b>4,4" TFT Farbdisplay mit Touch Screen</b>
2	<b>SPEICHER Taste</b> Speichert die aktuellen Messergebnisse
3	<b>CURSER Tasten</b> Navigieren in den Menüs
4	<b>START Taste</b> Start / Stopp der ausgewählten Messung. Öffnet ausgewähltes Menü oder ausgewählte Option Ansicht der verfügbaren Werte der ausgewählten Parameter / Grenzwerte.
5	<b>OPTIONS Taste</b> Zeigt detaillierte Ansicht der Optionen
6	<b>ESC Taste</b> Zurück zum vorherigen Menü.
7	<b>EIN / AUS Schalter</b> Messgerät ein / ausschalten. Das Gerät schaltet sich nach 10 Minuten Leerlauf automatisch aus. (keine Taste gedrückt oder keine Touchscreen-Aktivität) Drücken Sie die Taste für 5 s bis das Prüfgerät ausschaltet.
8	<b>Taste Allgem.Einstellungen</b> Menü Allgemeine Einstellungen
9	<b>Taste HINTERGRUNDBELEUCHTUNG</b> Umschalten der Bildschirmhelligkeit zwischen hoher und niedriger Intensität.
10	<b>Taste SPEICHER MENÜ</b> Shortcut-Taste für den Aufruf des Speicher Menüs.
11	<b>Taste EINZELPRÜFUNGEN</b> Shortcut-Taste für den Aufruf des Menü Einzelprüfungen.
12	<b>AUTO SEQUENCE® Taste</b> Shortcut-Taste für den Aufruf des Menüs Auto Sequences®

## 3.2 Anschlussplatte

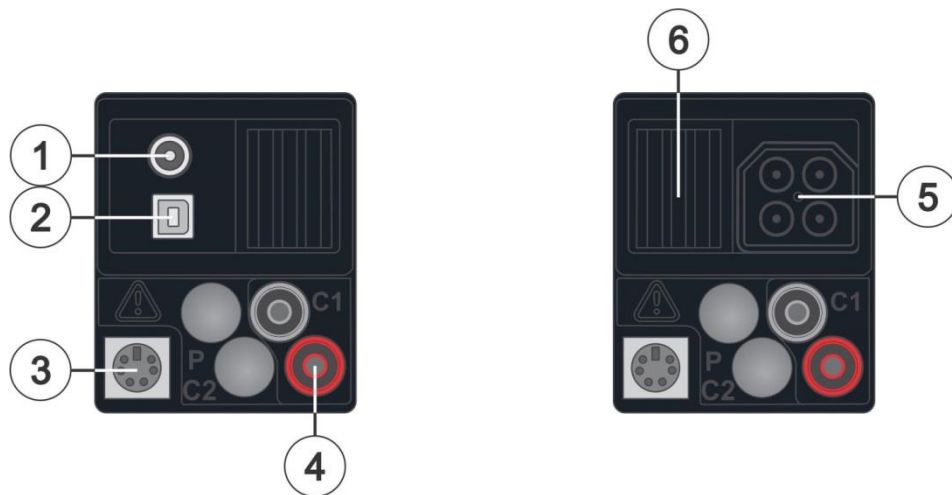


Abbildung 3.2: Anschlussplatte

### 1 Ladebuchse



### 2 USB Kommunikationsanschluss

Kommunikation mit PC-USB (2.0) Anschluss

### 3 PS/2 Kommunikationsanschluss

Kommunikation mit dem seriellen PC-Anschluss RS232

Anschluss für optionale Messadapter

Anschluss für Barcode- /RFID-Lesegeräte

### 4 C1 Eingänge

Stromzangen Messeingang

### 5 Prüfanschluss

### 6 Schutzabdeckung



### Warnungen!

- › Die maximal zulässige Spannung zwischen einem beliebigen Prüfanschluss und Erde beträgt 550 V!
- › Die maximal zulässige Spannung zwischen den Prüfanschlüssen am Prüfstecker beträgt 550 V!
- › Die maximal zulässige Spannung am Prüfanschluss C1 beträgt 3V!
- › Die maximal kurzzeitig zulässige Spannung vom externen Netzteil beträgt 14 V!

### 3.3 Rückseite

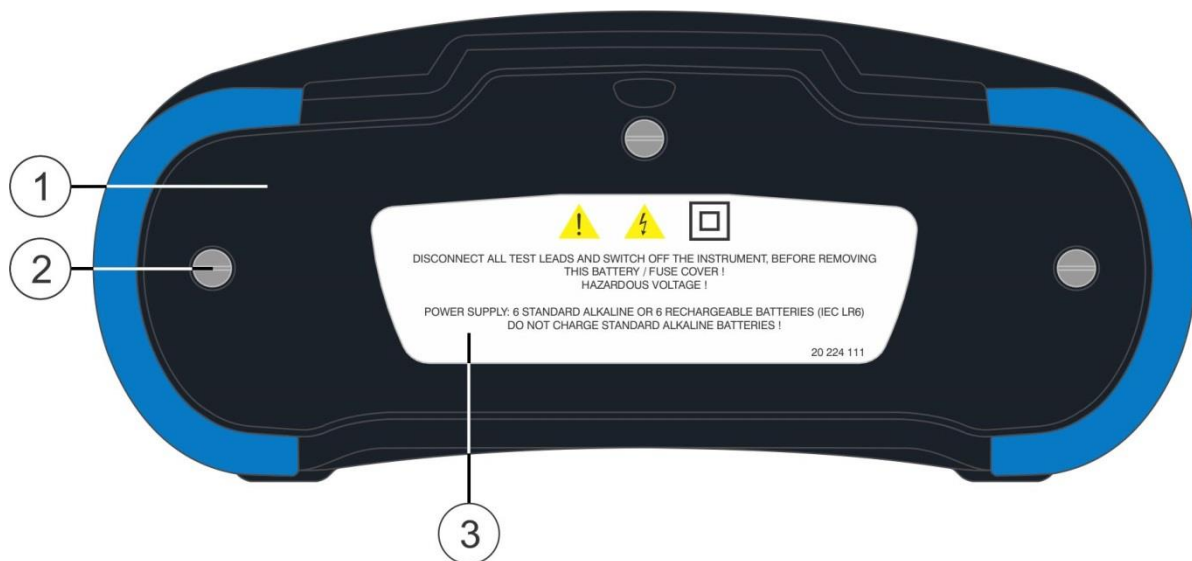


Abbildung 3.3: Rückansicht

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Abdeckung Batterie-/Sicherungsfach                |
| 2 | Schrauben für Abdeckung Batterie-/ Sicherungsfach |
| 3 | Infoschild Rückseite                              |

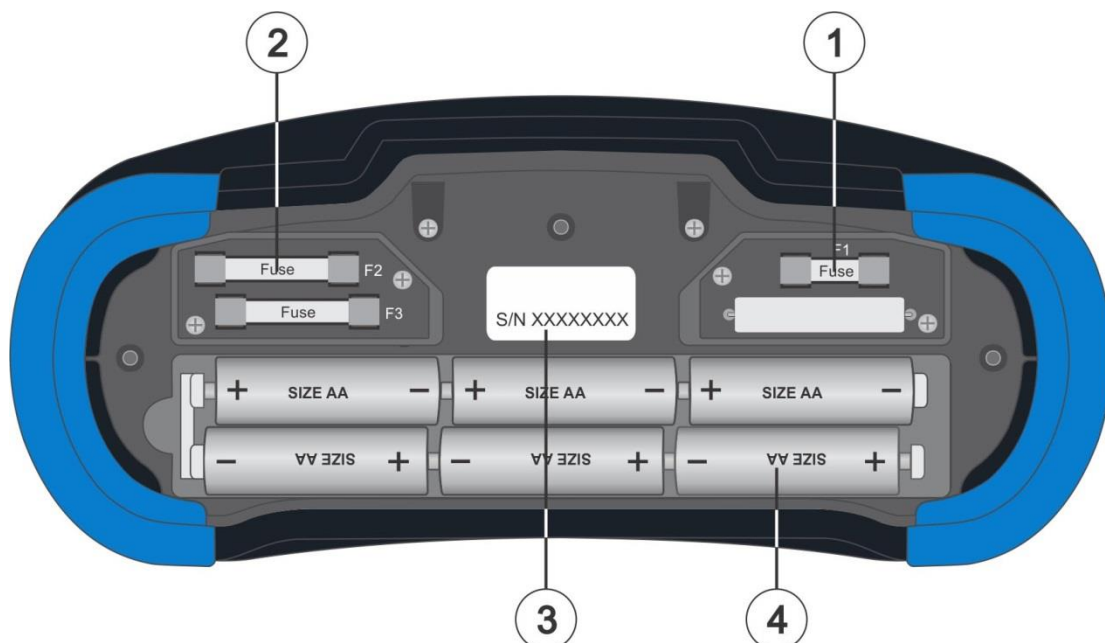


Abbildung 3.4: Batterie- und Sicherungsfach

1	<b>Sicherung F1</b> M 315 mA / 250 V
2	<b>Sicherung F2 und F3</b> F 4 A / 500 V (Schaltleistung 50 kA)
3	<b>Seriennummernschild</b>
4	<b>Batteriezellen</b> Größe AA, Alkaline/ wieder aufladbar NiMH

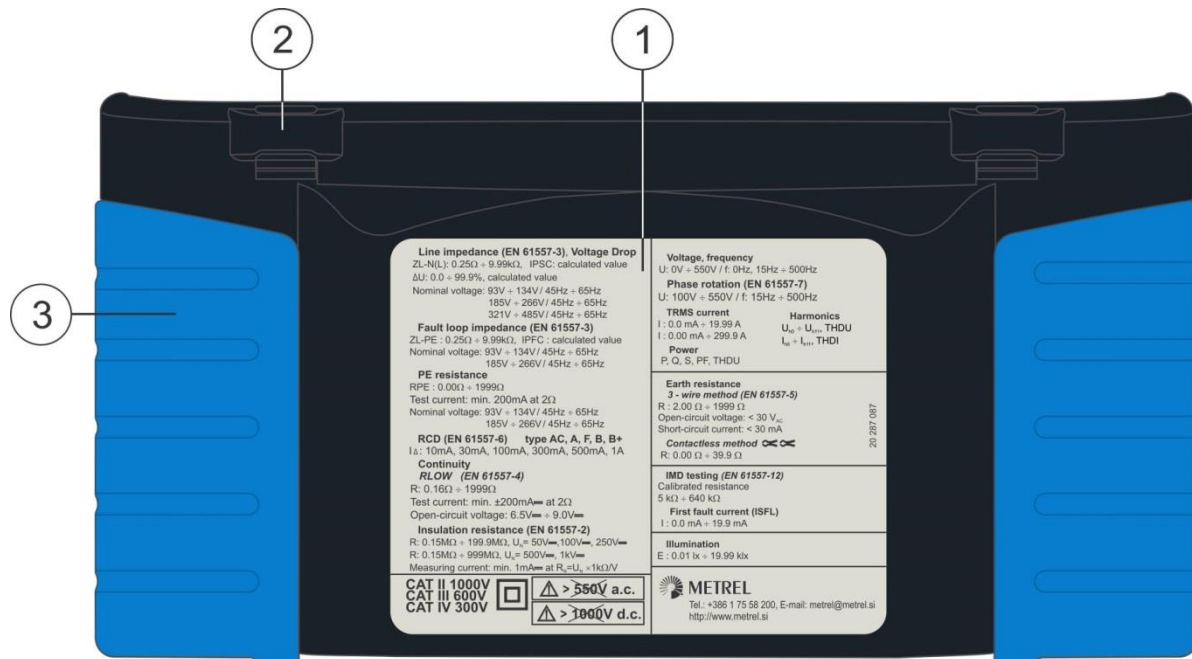


Abbildung 3.5: Ansicht Unterseite

1	<b>Infoschild unten</b>
2	<b>Tragegurthalterungen</b>
3	<b>Seitenabdeckungen</b>

### 3.4 Tragen des Messgeräts

Im Standard-Lieferumfang ist ein Tragegurt enthalten. Das Messgerät kann auf verschiedene Arten getragen werden. Der Bediener kann je nach Bedienart eine der folgenden Beispiellarten anwenden:



Das Messgerät hängt um den Hals des Benutzers - schnelles Aufstellen und Mitnehmen.



Das Messgerät kann auch in der Tragetasche liegend verwendet werden, das Prüfkabel kann über die vordere Öffnung an das Gerät angeschlossen werden.

#### 3.4.1 Sicheres Anbringen des Riemens

Wählen Sie zwischen einer der beiden Methoden:

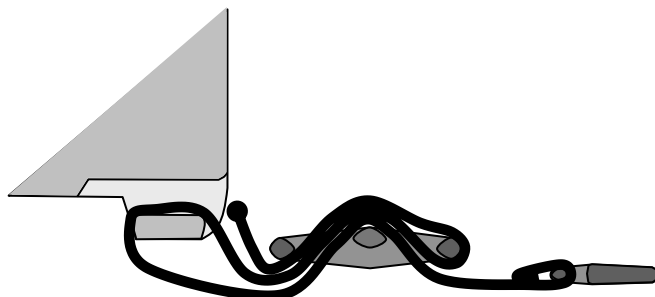
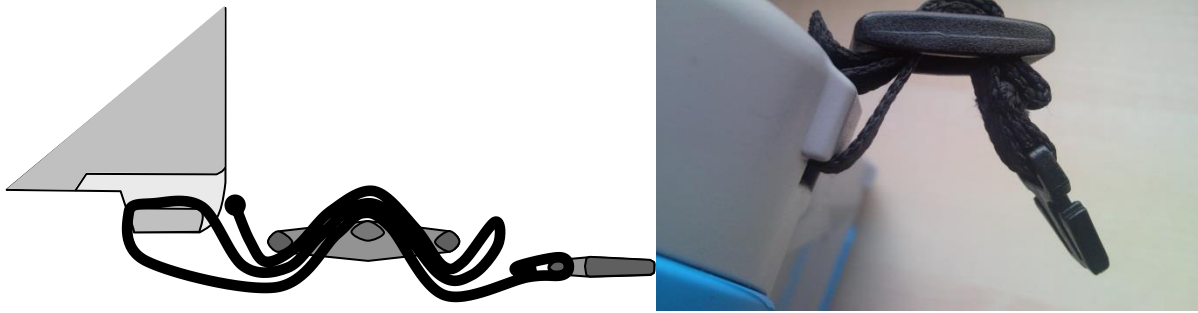


Abbildung 3.6: Erste Möglichkeit



**Abbildung 3.7: Alternative Möglichkeit**

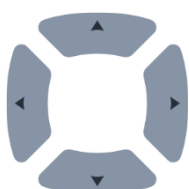
Prüfen Sie den sicheren Sitz regelmäßig.



## 4 Bedienung des Messgeräts

Die Bedienung des CE MultiTesterXA erfolgt über eine Tastatur oder Touch Screen.

### 4.1 Allgemeine Bedeutung der Tasten



Die Cursortasten werden verwendet um:

- Auswahl der entsprechenden Option



Die Start-Taste wird verwendet für:

- bestätigen der ausgewählten Option;
- Start und Stopp der Messungen;
- Prüfung des Schutzleiterpotentials.



Die Escape Taste wird verwendet für:

- Rückkehr zum vorherigen Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen;
- Abbruch der Messungen.



Die Option Taste wird verwendet für:

- erweitern der Spalten in der Systemsteuerung



Die Speicher-Taste wird verwendet für:

- Prüfergebnisse speichern.



Die Taste Einzelprüfung wird verwendet für:

- Shortcut-Taste für den Aufruf des Menü Einzelprüfungen.



Die Auto Sequence® Taste wird verwendet als:

- Shortcut-Taste für den Aufruf des Menüs Auto Sequence®



Die Taste Speicher Menü wird verwendet als:

- Shortcut-Taste für den Aufruf des Menü Speicher Menü.



Die Taste Hintergrundbeleuchtung wird verwendet für:

- Umschalten der Bildschirmhelligkeit zwischen hoher und niedriger Intensität.



Die Taste Allgemeine Einstellungen wird verwendet für:

- aufrufen Menü Allgem.Einstellungen.



Die Taste Ein / Aus wird verwendet für:

- Messgerät Ein / Aus schalten;
- durch Drücken und 5 s halten, das Messgerät ausschalten;

## 4.2 Allgemeine Bedeutung der Touch-Gesten



Tippen (kurz auf die Touch-Oberfläche mit der Fingerspitze) wird verwendet, um:

- › Auswahl der entsprechenden Option;
- › bestätigen der ausgewählten Option;
- › Start und Stopp der Messungen.



Streichen / Wischen (berühren, bewegen) hoch /runter:

- › im Inhalt auf der gleichen Ebene blättern (Scrollen)
- › navigieren zwischen den Ansichten auf gleichen Ebene



**Gedrückt halten**

Lange drücken (mit der Fingerspitze min. 1 s auf die Touch-Oberfläche tippen)

- › Auswahl zusätzlicher Tasten (virtuelle Tastatur)
- › Wählen Sie das Steuerkreuz aus dem Einzel-Test-Bildschirm aus












Antippen des Escape Symbols wird verwendet für:

- › Rückkehr zum vorherigen Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen;
- › Abbruch der Messungen.

### 4.3 Virtuelle Tastatur



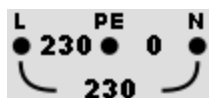
Abbildung 4.1: Virtuelle Tastatur

	Umschalten zwischen Groß- und Kleinschreibung Nur aktiv, wenn Buchstaben Tastaturbelegung ausgewählt ist.
	Rück Taste Löscht letztes Zeichen oder alle ausgewählten Zeichen. (Falls 2 Sekunden lang gedrückt, es werden alle Zeichen ausgewählt).
	Enter bestätigt den neuen Text.
	Aktiviert numerische / Symbol Tastaturbelegung
	Aktiviert Buchstaben Tastaturbelegung
	Englische Tastaturbelegung
	Griechische Tastaturbelegung
	Russische Tastaturbelegung
	Zurück zum vorherigen Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen.

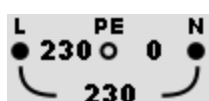
## 4.4 Anzeige und Ton

### 4.4.1 Spannungsmonitor

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

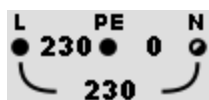


Die Online-Spannungen werden zusammen mit der Angabe der Prüfanschlüsse angezeigt. Alle drei Prüfanschlüsse werden für die ausgewählte Messung benutzt.



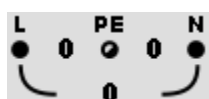
Die Online-Spannungen werden zusammen mit der Angabe der Prüfanschlüsse angezeigt.

Die Prüfanschlüsse L und N werden für die ausgewählte Messung benutzt.



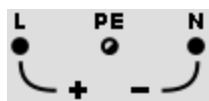
L und PE sind die aktiven Prüfanschlüsse.

Für eine korrekte Eingangsspannung ist der N-Anschluss ebenfalls anzuschließen.

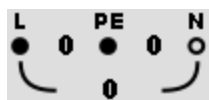
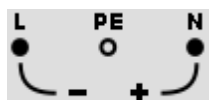


L und N sind die aktiven Prüfanschlüsse.

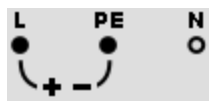
Für einen korrekten Zustand der Eingangsspannung ist der PE-Anschluss ebenfalls anzuschließen.



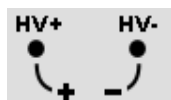
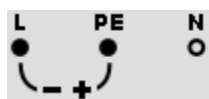
Polarität der Prüfspannung, die an den Ausgangsanschlüssen L und N anliegt.



L und PE sind die aktiven Prüfanschlüsse.



Polarität der Prüfspannung, die an den Ausgangsanschlüssen L und PE anliegt.



2,5 kV Isolationsmessung Prüfklemmendarstellung (nur MI 3152H)

### 4.4.2 Batterie Anzeige

Die Batterieanzeige zeigt den Ladezustand des Akkus und den Anschluss des externen Ladegeräts an.



Batteriekapazitätsanzeige

Batterie ist in gutem Zustand



Batterie ist voll aufgeladen



Ladezustand niedrig.

Der Batterieladezustand ist zu gering, um ein korrektes Ergebnis zu gewährleisten. Ersetzen Sie die Batterien oder laden sie auf.



Leere Batterie oder keine Batterie eingelegt.



Ladeprozess läuft (wenn der Netzteiladapter angeschlossen ist).

### 4.4.3 Bluetooth



Bluetooth Kommunikation ist inaktiv.



Bluetooth Kommunikation ist aktiv.

### 4.4.4 Messaktionen und Nachrichten



Die Bedingungen an den Eingangsklemmen erlauben dem Start der Messung. Beachten Sie andere angezeigte Warnungen und Nachrichten.



Bedingungen an den Eingangsklemmen erlauben kein Starten der Messung. Beachten Sie angezeigte Warnungen und Nachrichten.



Weiter zum nächsten Schritt der Messung.



Die Messung abbrechen.



Ergebnisse können gespeichert werden.



Startet die Messleitungskompensation in Rlow / Durchgangsmessung.  
Startet Zref Leitungsimpedanz Messung der am Ausgangspunkt der Elektroinstallation als Spannungsabfallmessung. Mit Drücken dieser Touch Taste ist Zref ist auf 0,00  $\Omega$  einzustellen, das Messgerät ist nicht an einer Spannungsquelle angeschlossen.



Wechselt zwischen A1507 Aktiver 3-Phasen Prüfadapter und Stecker- / Tip-Commander.

Diese Option ist nur verfügbar, wenn der A 1507 im Menü Einstellungen aktiviert ist, siehe **4.6.5.1 Konfiguration der Messadapter**.



Verwenden Sie den A 1199 Spez. Erd. Wdst-Adapter für diese Prüfung.



Verwenden Sie für diese Prüfung den Adapter MI 3143 Euro Z 440 V, MI 3144 Euro Z 800 V oder A 1143 Euro Z 290 A.



Verwenden Sie den A 1172 oder A 1173 Beleuchtungsstärke Sensor für diese Prüfung.



Der A1507 Aktiver 3-Phasen Prüfadapter ist nicht an das Prüfgerät angeschlossen.

Schließen Sie die Prüfleitung des A1507 Aktiver 3-Phasen Prüfadapter an das Prüfgerät an.

Die Prüfung / Messung kann mit A1507 Aktiver 3-Phasen Prüfadapter nicht durchgeführt werden.



Der A1507 Aktiver 3-Phasen Prüfadapter ist über die Prüfleitung mit dem Prüfgerät verbunden.

Die Prüfung / Messung kann mit A 1507 durchgeführt werden.



Countdown-Timer (in Sekunden) innerhalb Messung.



Messung läuft, beachten Sie die angezeigten Warnungen.



RCD hat während der Messung ausgelöst (bei RCD Funktionen).



Messgerät ist überhitzt. Die Messung ist nicht erlaubt, bis die Temperatur unter dem zulässigen Grenzwert sinkt.



Während der Messung wurde hohes Störrauschen festgestellt. Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt.

Anzeige der Rauschspannung oberhalb von 5 V zwischen H und E-Anschlüsse während Erdungswiderstandsmessung.



L und N sind vertauscht.

In den meisten Geräteprofilen werden die L und N Prüfanschlüsse, je nach erfassten Spannungen am Eingang automatisch umgepolt. In Geräteprofilen für Länder, in denen die Position des Phasen- und Neutraleiter-Anschluss definiert sind, funktioniert die ausgewählte Funktion nicht.



**Warnung!** An den Prüfanschlüssen liegt Hochspannung an.

Nach Beendigung der Isolationsprüfung wird der Prüfling automatisch durch das Messgerät entladen.

Wenn eine Isolationswiderstandsmessung an einem kapazitiven Objekt durchgeführt worden ist, kann die automatische Entladung möglicherweise nicht sofort erfolgen! Das Warnsymbol und die tatsächliche Spannung werden während der Entladung angezeigt, bis Spannung unter 30 V.











**Warnung!** Gefährliche Spannung am PE-Anschluss! Tätigkeiten sofort beenden und den Fehler/das Anschlussproblem beseitigen, bevor mit irgendwelchen Tätigkeiten fortgefahren wird!

Ein kontinuierlicher Warnton ertönt, Bildschirm ist gelb eingefärbt.



Widerstand der Prüfleitungen in R low/ Durchgangsprüfung wird nicht kompensiert.

	Widerstand der Prüfleitungen in R low/ Durchgangsprüfung wird kompensiert.
	Hoher Widerstand gegen Erde auf den Strom Prüfspitzen. Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt.
	Hoher Widerstand gegen Erde auf den Potential Prüfspitzen. Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt.
	Hoher Widerstand gegen Erde auf den Strom Prüfspitzen und den Potential Prüfspitzen Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt.
	Ein zu kleiner Strom bei der angegebenen Genauigkeit. Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt. Prüfen Sie in den Stromzangen Einstellungen, ob die Empfindlichkeit der Stromzange erhöht werden kann. In der Erder-Ω 2 Zangen (C3) Messung sind die Ergebnisse für Widerstände unter 10 Ω sehr genau. Bei höheren Werten (einige 10 Ω) sinkt der Teststrom auf wenige mA. Die Messgenauigkeit für kleine Ströme und Störfestigkeit gegen Rauschströme sind zu berücksichtigen!
	Gemessenes Signal ist außerhalb des Messbereichs (gekappt). Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt.
	Erster Fehlerfall im IT-System (nur MI 3152)
	Sicherung F1 ist defekt.

#### 4.4.5 Ergebnisanzeige



Das Messergebnis liegt innerhalb der voreingestellten Grenzwerte (PASS).



Das Messergebnis liegt außerhalb der voreingestellten Grenzwerte (FAIL).



Die Messung wurde abgebrochen Beachten Sie angezeigte Warnungen und Nachrichten.

Die RCD t und RCD I Messungen werden nur durchgeführt, wenn die Berührungsspannung in der Vorprüfung bei Nenndifferenzstrom geringer ist als der eingestellte Grenzwert der Berührungsspannung!

#### 4.4.6 Auto Sequence® Ergebnisanzeige



Alle Auto Sequence® Messergebnisse liegen innerhalb der voreingestellten Grenzwerte (PASS).



Ein oder mehrere Auto Sequence® Messergebnisse liegen außerhalb der voreingestellten Grenzwerte (FAIL).



Alle Auto Sequence® Messergebnisse sind ohne PASS / FAIL Anzeige



Das Messergebnis liegt innerhalb der voreingestellten Grenzwerte (PASS).



Das Messergebnis liegt außerhalb der voreingestellten Grenzwerte (FAIL).



Messergebnis ohne PASS / FAIL Anzeige



Messung nicht durchgeführt.



## 4.5 Prüfgeräte Hauptmenü

Im **Hauptmenü** können verschiedene Hauptbedienmenüs ausgewählt werden.

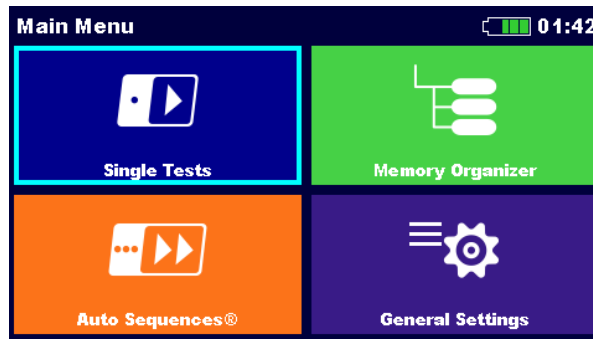
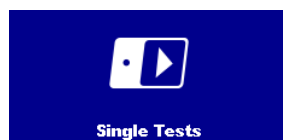


Abbildung 4.2: Hauptmenü

### Auswahl



#### Einzelprüfungen

Menü für Einzelprüfungen, siehe Kapitel **6 Einzelprüfungen**.



#### Auto Sequences®

Menü für kundenspezifische Prüfungen, siehe Kapitel **8 Auto Sequences®**.



#### Speicher Menü

Menü für das Arbeiten und Dokumentation der Prüfdaten, siehe Kapitel **5 Speicher Menü**.



#### Allgemeine Einstellungen

Menü für das Einrichten des Prüfgeräts, siehe Kapitel **4.6 Allgemeine Einstellungen**.

## 4.6 Allgemeine Einstellungen

Im **Menü Allgem.Einstellungen** können die allgemeinen Parameter und Einstellungen eingestellt oder angezeigt werden.

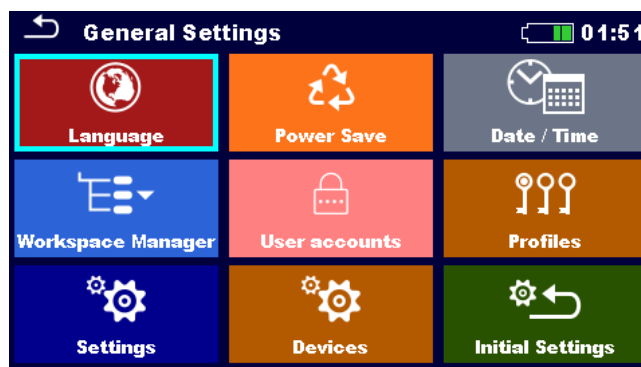









Abbildung 4.3: Menü Allgem.Einstellungen

### Auswahl

	<b>Sprache</b> Auswahl der Gerätesprache
	<b>Energie sparen</b> Helligkeit des LCD, aktivieren/deaktivieren der Bluetooth Kommunikation
	<b>Datum / Uhrzeit</b> Messgeräte Datum und Uhrzeit
	<b>Auftrags Manager</b> Bearbeitung der Projektdateien. Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>4.8 Menü Auftrags Manager</b> .
	<b>Benutzerkonten</b> Einstellungen Benutzerkonten Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>4.6.4 Benutzerkonten</b> .
	<b>Profile</b> Auswahl der verfügbaren Messgeräteprofile. Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>4.7 Messgeräte Profile</b> .
	<b>Einstellungen</b> Einstellungen der verschiedenen System- / Messparameter. Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>0</b>  Einstellungen.

**Drucker/Scanner**

Einstellung der externen Drucker/Scanner. Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.6.6 Drucker/Scanner**.

**Grundeinstellung**

Werkseinstellungen.

**Geräteinformation**

Messgeräte Info.

## 4.6.1 Sprache

In diesem Menü kann die Sprache im Prüfgerät eingestellt werden.

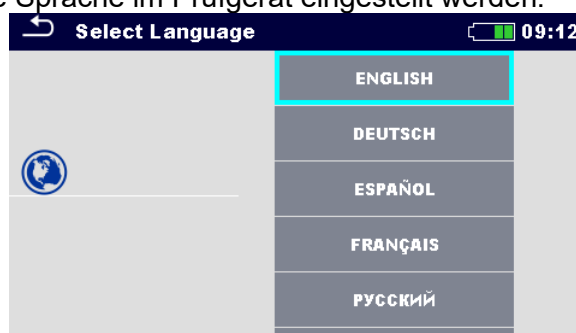


Abbildung 4.4: Menü Sprache

## 4.6.2 Energie sparen

In diesem Menü können verschiedene Optionen zur Verringerung des Stromverbrauchs eingestellt werden.

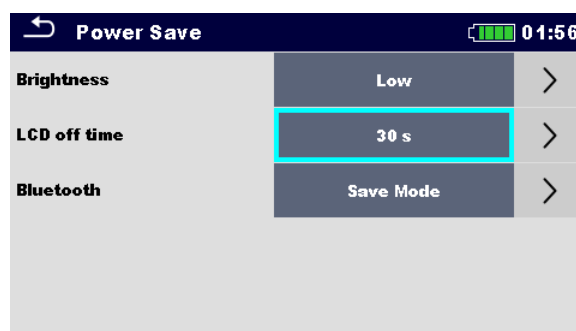


Abbildung 4.5: Menü Energie sparen

<b>Helligkeit</b>	Einstellung der LCD-Helligkeit. Energieeinsparung bei niedriger Stufe: ca. 15%
<b>LCD-Absch. Zeit</b>	Einstellungen des Zeitintervalls für das Ausschalten des LCD. Das LCD-Display wird nach dem Drücken einer beliebigen Taste oder durch berühren des LCD-Displays eingeschaltet . Energieeinsparung bei LCD aus (bei niedriger Helligkeit): ca. 20%
<b>Bluetooth</b>	Immer ein: Bluetooth-Modul ist kommunikationsbereit. Spar Modus: Das Bluetooth-Modul ist in den Ruhemodus versetzt und funktioniert nicht. Energieeinsparung im Sparmodus: ca. 7%

### 4.6.3 Datum und Uhrzeit

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

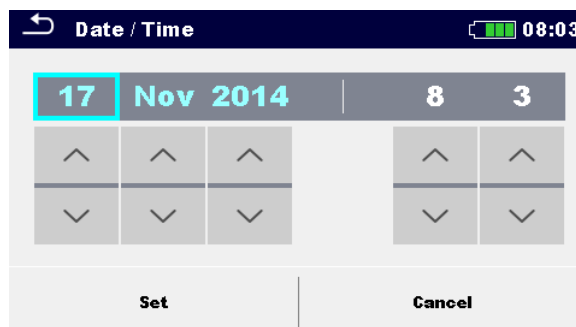


Abbildung 4.6: Einstellen von Datum und Uhrzeit

#### Hinweis

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

### 4.6.4 Benutzerkonten

Die Aufforderung Anmelden schützt davor, dass unbefugte Personen mit dem Prüfgerät arbeiten können.

In diesem Menü können die Benutzerkonten verwaltet werden.

- Die Einstellungen für die Anmeldung zum Arbeiten mit dem Prüfgerät ist erforderlich oder nicht.
- Hinzufügen und Löschen von neuen Benutzern, Festlegen von Benutzernamen und Passwörtern.

Die Benutzerkonten können vom Administrator verwaltet werden.

Das werksseitig eingestellte Administrator Passwort ist: ADMIN

Es wird empfohlen, das werksseitige Administrator Passwort nach dem ersten Gebrauch zu ändern. Wenn das Eigene Passwort vergessen worden ist, kann das zweite Administrator Passwort verwendet werden. Dieses Passwort entsperrt immer den Geräteadmin, es wird mit dem Prüfgerät ausgeliefert.

Wenn ein Benutzerkonto eingerichtet ist und der Benutzer angemeldet ist, wird der Benutzername (Name des Prüfers) bei jeder Messung im Speicher abgelegt.

Die einzelnen Benutzer können ihre Passwörter ändern.

#### 4.6.4.1 Anmelden

Wenn eine Anmeldung erforderlich ist, muss der Prüfer das Passwort eingeben, um mit dem Prüfgerät arbeiten zu können.

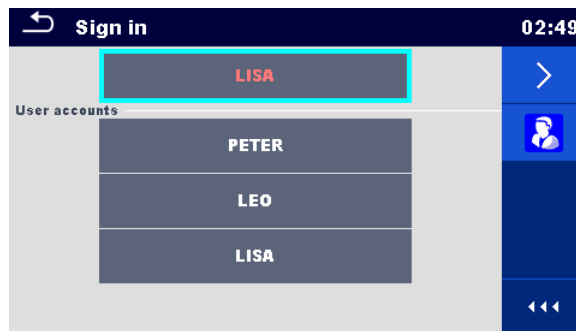
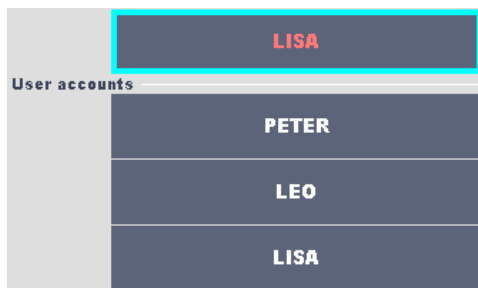


Abbildung 4.7: Menü Anmelden

## Auswahl

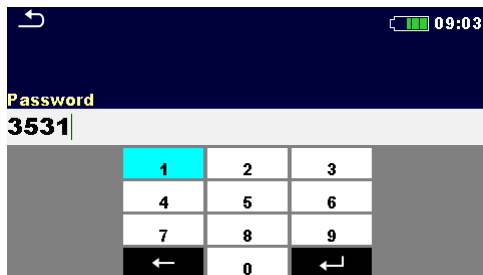
### Benutzer Anmeldung



Zuerst muss der Benutzer ausgewählt werden.  
Der zuletzt verwendete Benutzer wird in der ersten Zeile angezeigt.



Anmeldung mit ausgewählten Benutzernamen.

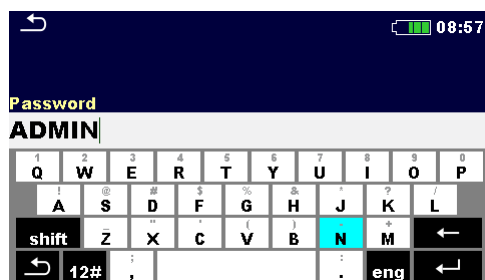


Benutzerpasswort eingeben und bestätigen.  
Das Benutzerpasswort besteht aus einer bis zu 4-stelligen Zahl.

### Administrator Anmeldung



Auf das Menü Geräteadmin wird durch die Auswahl Geräteadmin im Menü Anmelden oder im Menü Benutzerprofil zugegriffen.



Das Geräteadmin Passwort muss zuerst eingegeben und bestätigt werden.

Das Administrator Passwort besteht aus Buchstaben und / oder Ziffern. Buchstaben sind case sensitive (Groß- / Kleinschreibung-unterscheidend)

Das Standardpasswort lautet ADMIN.

#### 4.6.4.2 Benutzerpasswort ändern, abmelden

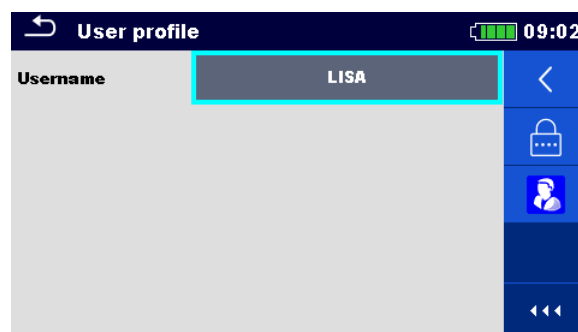


Abbildung 4.8: Menü Benutzerprofil

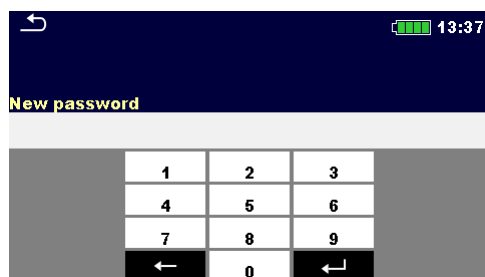
#### Auswahl



Benutzer abmelden.



Öffnet die Prozedur zum Ändern des Benutzer Passworts.



Der Benutzer kann sein Passwort ändern. Das aktuelle Passwort muss zuerst eingegeben werden, gefolgt vom neuen Passwort.



Öffnet das Menü Geräteadmin.

#### 4.6.4.3 Konten verwalten

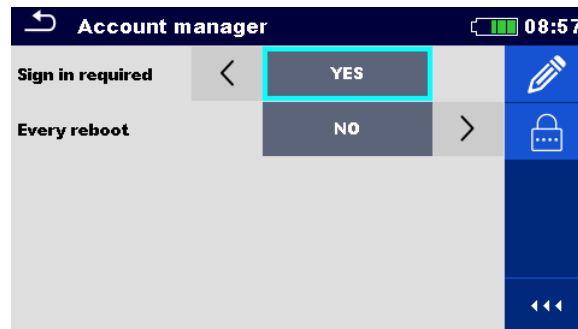
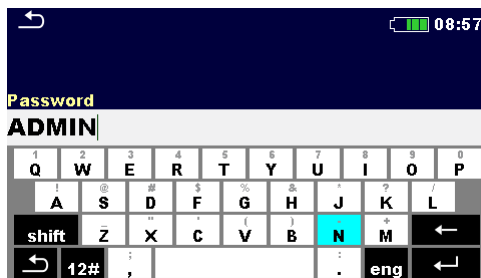


Abbildung 4.9: Menü Geräteadmin

#### Auswahl

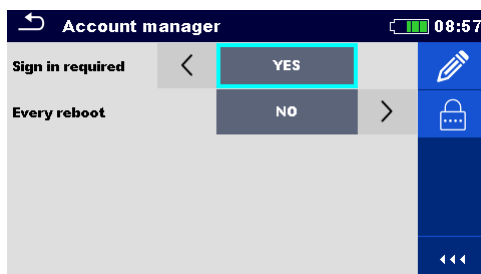


Auf das Menü Geräteadmin wird durch die Auswahl Geräteadmin im Menü Anmelden oder im Menü Benutzerprofil zugegriffen.



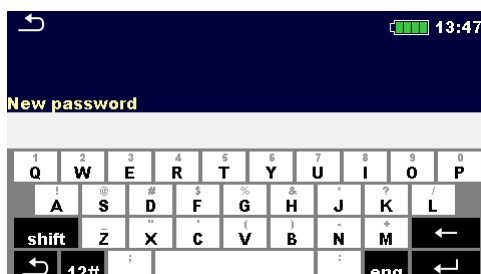
Das Geräteadmin Passwort muss zuerst eingegeben und bestätigt werden.

Das Standardpasswort lautet ADMIN.



Feld für die Einstellungen wenn eine Anmeldung für das Arbeiten mit dem Messgerät erforderlich ist.

Feld für die Einstellungen wenn eine Anmeldung für einmaliges Einschalten, oder bei jedem Einschalten des Messgerät erforderlich ist.



Öffnet die Prozedur zum Ändern des Geräteadmin (Administrator) Passworts.

Um das Passwort zu ändern, muss das aktuelle und dann das neue Passwort eingegeben und bestätigt werden.



Öffnet das Menü für die Bearbeitung der Benutzerkonten.

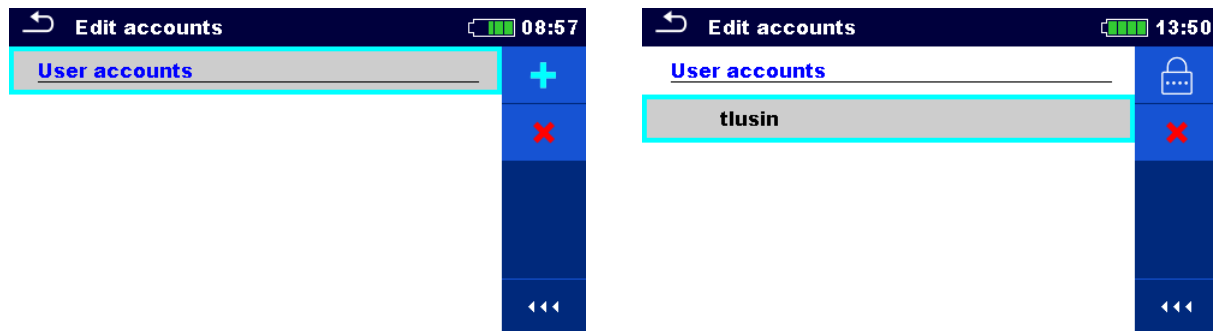
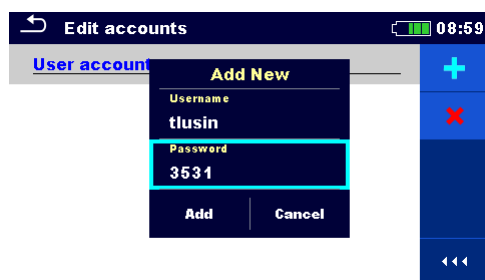


Abbildung 4.10: Menü Konten bearbeiten

## Auswahl



Öffnet das Fenster zum Hinzufügen eines neuen Benutzers.

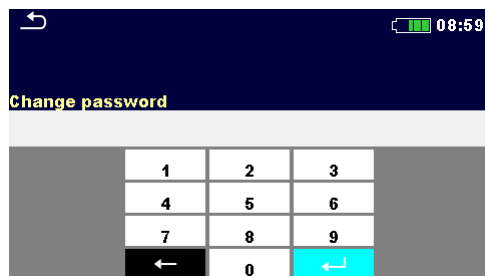


Im Fenster Neu Hinzufügen werden Name und Passwort des neuen Benutzerkontos festgelegt.

"Hinzufügen" bestätigt die neuen Benutzerdaten.



Ändert das Passwort des ausgewählten Benutzerkontos.



Löscht alle Benutzerkonten.

Löscht den ausgewählten Benutzer.



## 4.6.5 Einstellungen

In diesem Menü können verschiedene allgemeine Parameter eingestellt werden.

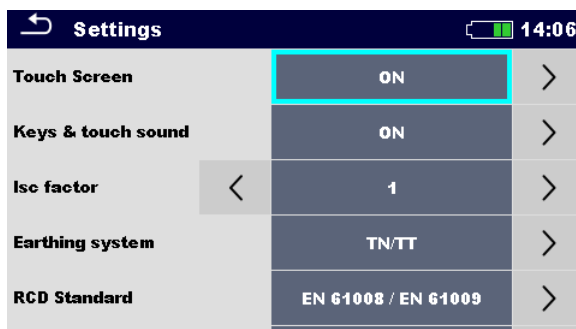


Abbildung 4.11: Menü Einstellungen

	Verfügbare Auswahl	Beschreibung
<b>Touch Screen</b>	[EIN / AUS]	Aktiviert / deaktiviert die Bedienung mit Touchscreen.
<b>Tasten &amp; Berührungston</b>	[EIN / AUS]	Aktiviert / deaktiviert den Ton, wenn auf den Touchscreen oder eine Taste gedrückt wird.
<b>RCD Prüfnorm</b>	[EN 61008 / EN 61009, VDE 0664, IEC 60364-4-41 TN/IT, VDE 0100-410 TN/IT, IEC 60364-4-41 TT, VDE 0100-410 TT, BS 7671; AS/NZS 3017; VDE 0664 VDE 0100-410 TN/IT, VDE 0100-410 TT]	Verwendete Standards für RCD-Prüfungen. Weitere Informationen finden Sie am Ende dieses Kapitels. Die maximalen RCD Trennzeiten weichen in unterschiedlichen Normen voneinander ab. Die in den einzelnen Normen festgelegten Auslösezeiten sind nachstehend aufgeführt.
<b>Ik-Faktor</b>	[0,20 ... 3,00] Voreingestellter Wert: 1,00	Der Kurzschlussstrom Ik im Versorgungssystem ist wichtig für die Auswahl oder Überprüfung von Schutzschaltern (Sicherungen, Überstromschutzschalter, RCDs). Der Wert sollte nach den örtlichen Bestimmungen eingestellt werden.
<b>Längeneinheit</b>	[m, ft]	Längeneinheit für die Messung des Spez. Erd. Wdst.
<b>Stromzange (CH1)</b>	[A 1018, A 1019, A 1391]	Model des Stromzange
<b>Messbereich</b>	A 1018: [20 A] A1019: [20 A] A 1391: [40 A, 300 A]	Messbereich für den ausgewählten Stromzange Der Messbereich des Messgerätes ist zu berücksichtigen. Messbereich der Stromzange kann höher sein als der des Messgeräts.
<b>Schmelzsicherungen</b>	[ja, nein]	[Ja]: Eingestellte Sicherungstypen und Parameter in einer Funktion werden auch für andere Funktionen beibehalten! [NEIN]: Die Sicherungsparameter werden nur in der Funktion berücksichtigt, wo sie eingerichtet wurden .

<b>Erdungssystem</b>	[TN/TT, IT (nur MI 3152)]	Der Klemmenspannungsmonitor ist entsprechend dem gewählten System angepasst. Bei einigen Messfunktionen sind die Ergebnisse und Parameter für das gewählte System angepasst.
<b>PE Warnung ignorieren (IT)</b>	[ja, nein]	[ja]: Im IT-Erdungssystem ermöglicht das Gerät, die ausgewählte Messung unabhängig von der PE-Warnmeldung zu starten. [Nein], Im IT-Erdungssystem blockiert das Gerät die ausgewählte Messung, wenn eine PE-Warnung erkannt wird.
<b>IkMax, IkMin Kalkulation</b>	[ja, nein]	[ja]: IkMax, IkMin Kalkulation ist aktiviert in Z Line Messung. [nein]: IkMax, IkMin Kalkulation ist deaktiviert in Z Line Messung.
<b>Limit(Uc)</b>	[12 V, 25 V, 50 V]	Grenzwert Berührungsspannung Uc.

#### 4.6.5.1 Konfiguration der Messadapter

Im Menü Einstellungen wird auch die Anwendung mit Messadaptoren konfiguriert.

	<b>Verfügbare Auswahl</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Externe Drucker/Scanner</b>	[Keine, Commander, A 1507]	[Keine] Die Option dient dazu, die Remote-Tasten der Commander-Geräte zu deaktivieren. Bei starken elektromagnetischen Störungen können im Betrieb des Commander-Geräts Unregelmäßigkeiten auftreten. [Commander]: Arbeiten mit Commander aktiviert. [A 1507]: Arbeiten mit dem Aktiven 3-Phasen Prüfadapter
<b>Adapter Typ</b>	[nichts ausgewählt, ausgewählter Adapter]	Auswahl aus der Liste der verfügbaren Adapter.
<b>Anschluss</b>	[RS232, Bluetooth]	Einstellen des Kommunikationsanschlusses für den ausgewählten Adapter.
<b>Gekoppeltes Gerät</b>	Name des ausgewählten Adapters	Nach Abschluss der Suche wird eine Liste aller verfügbaren Bluetooth Geräte angezeigt. Koppeln Sie das Instrument mit dem ausgewählten Messadapter.

#### 4.6.5.2 RCD Prüfnorm

Die maximalen RCD Trennzeiten weichen in unterschiedlichen Normen voneinander ab. Die in den einzelnen Normen festgelegten Auslösezeiten sind nachstehend aufgeführt.

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

**Tabelle 4.1: Auslösezeiten gemäß VDE 0664 (EN 61008 / EN 61009)**

Die Prüfung gemäß der Norm VDE 0100-410 TT (IEC/HD 60364-4-41) hat zwei wählbare Möglichkeiten:

- **VDE 0100-410 TN/IT (IEC 60364-4-41 TN/IT)** und
- **VDE 0100-410 TT (IEC 60364-4-41 TT)**

Die Möglichkeiten unterscheiden sich in den maximalen Abschaltzeiten, definiert nach VDE 0100-410 TT Tabelle 41.1.

	$U_0^{3)}$	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{1)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
<b>TN/IT</b>	$\leq 120 \text{ V}$	$t_{\Delta} > 800 \text{ ms}$	$t_{\Delta} \leq 800 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
	$\leq 230 \text{ V}$	$t_{\Delta} > 400 \text{ ms}$	$t_{\Delta} \leq 400 \text{ ms}$		
<b>TT</b>	$\leq 120 \text{ V}$	$t_{\Delta} > 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} \leq 300 \text{ ms}$		
	$\leq 230 \text{ V}$	$t_{\Delta} > 200 \text{ ms}$	$t_{\Delta} \leq 200 \text{ ms}$		

**Tabelle 4.2: Auslösezeiten gemäß VDE 0100-410 TT (IEC/HD 60364-4-41)**

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

**Tabelle 4.3: Auslösezeiten gemäß BS 7671**

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

**Tabelle 4.4: Auslösezeiten gemäß AS/NZS 3017<sup>2)</sup>**

Norm	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
<b>VDE 0664 (EN 61008 / EN 61009)</b>	300 ms	300 ms	150 ms	40 ms
<b>VDE 0100-410 TT (IEC 60364-4-41)</b>	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
<b>BS 7671</b>	2000 ms	300 ms	150 ms	40 ms
<b>AS/NZS 3017 (I, II, III)</b>	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms

**Tabelle 4.5: Maximale Prüfzeiten hinsichtlich des gewählten Prüfstroms für ein selektives (unverzögertes) RCD.**

Norm	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
VDE 0664 (EN 61008 / EN 61009)	500 ms	500 ms	200 ms	150 ms
VDE 0100-410 TT (IEC 60364-4-41)	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	500 ms	200 ms	150 ms
AS/NZS 3017 (IV)	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms

**Tabelle 4.6: Maximale Prüfzeiten hinsichtlich des gewählten Prüfstroms für ein selektives (zeit-verzögertes) RCD.**

<sup>1)</sup> Mindestprüfzeit für den Strom von  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , RCD darf nicht auslösen.

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

<sup>3)</sup>  $U_0$  ist die Nenn  $U_{L-PE}$  Spannung.

#### Hinweise

- › Auslösezeitgrenzen für PRCD, PRCD-K und PRCD-S sind gleich den allgemeinen (nicht verzögerten) RCDs.
- › Die Auslösezeiten nach VDE 0664 entsprechen Auslösezeiten nach EN 61008 / EN 61009.
- › Die Auslösezeiten nach VDE 0100-410 TN / IT entsprechen Auslösezeiten nach IEC 60364-4-41 TN / IT.
- › Die Auslösezeiten nach VDE 0100-410 TT entsprechen Auslösezeiten nach IEC 60364-4-41 TT.

### 4.6.6 Drucker/Scanner

In diesem Menü wird der Betrieb mit externen Druckern/Scannern konfiguriert.

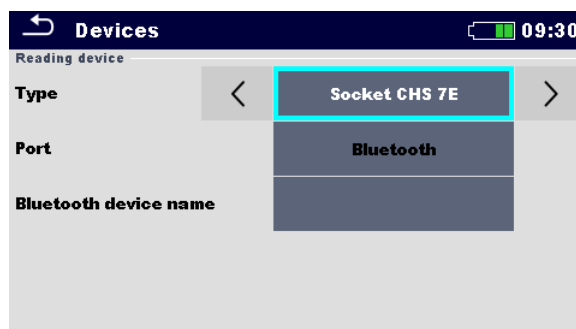


Abbildung 4.12: Menü Drucker/Scanner Einstellungen

#### Lese Gerät (Scanner)

<b>Typ</b>	Ein geeignetes Lese Gerät (Scanner) (QR oder Barcode-Scanner) einstellen.
<b>Anschluss</b>	Kommunikationsanschluss für das ausgewählte Lese Gerät (Scanner) einstellen.
<b>Gekoppeltes Gerät</b>	Wechselt zum Menü für das "Pairing" (zusammenschalten) mit dem ausgewählten Bluetooth Drucker/Scanner.

### 4.6.7 Grundeinstellung

In diesem Menü können die Geräteeinstellungen, Messparameter und Grenzwerte auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

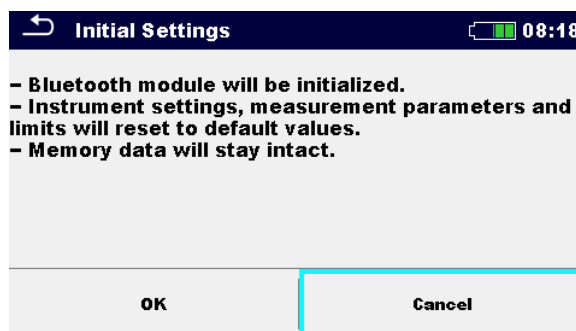


Abbildung 4.13: Menü Grundeinstellung

#### Warnung!

Folgende kundenspezifischen Einstellungen gehen verloren wenn das Prüfgerät auf die Grundeinstellungen zurückgesetzt wird:

- Messwertgrenzen und Parameter,
- Globale Parameter, Systemeinstellungen und Drucker/Scanner im Menü Allgem.Einstellungen,
- geöffneter Auftrag wird deaktiviert,
- Der Benutzer wird abgemeldet.
- Wenn die Batterien für länger als 1 Minute entfernt werden, gehen die kundenspezifischen Einstellungen verloren.

**Hinweis**

Folgende kundenspezifischen Einstellungen bleiben:

- › Profileinstellungen,
- › Daten im Speicher (Daten im Speicher Menü, Aufträge, Auto Sequences® ®) und
- › Benutzerkonten.

### 4.6.8 Geräteinformation

In diesem Menü können die Messgeräteinformationen (Name, Seriennummer, FW / HW Versionen, Version der Sicherung und Kalibrierdatum) angezeigt werden.



About	
Name	MI 3152 EurotestXC
S/N	16010769
FW version	2.0.1.7655 - ALAB
HW version	1.0
Fuse version	1.06
Date of calibration	Nov.04.2016

Abbildung 4.14: Bildschirm Messgeräte Info

## 4.7 Messgeräte Profile

In diesem Menü kann ein Prüfgerät aus den verfügbaren Profilen ausgewählt werden.

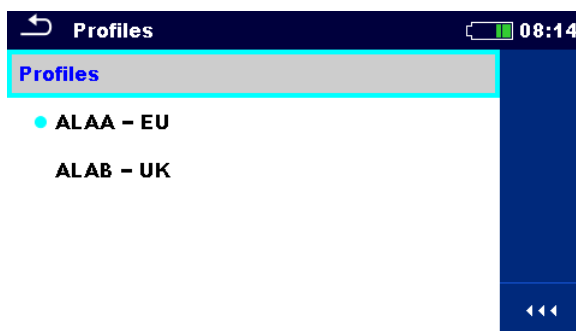


Abbildung 4.15: Menü Messgeräteprofil

Das Messgerät verwendet unterschiedliche spezifische System- und Messeinstellungen in Bezug auf den Umfang der Tätigkeit oder das Land, wo es verwendet wird. Diese spezifischen Einstellungen sind in Messgeräteprofilen gespeichert.

Standardmäßig ist in jedem Messgerät mindestens ein Profil aktiviert. Um weitere Profile dem Messgerät hinzufügen zu können, ist der richtige Lizenzschlüssel erforderlich.

Wenn verschiedene Profile vorhanden sind, können sie in diesem Menü ausgewählt werden

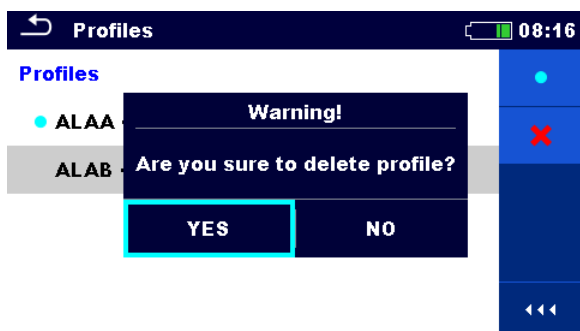
### Auswahl



Lädt das ausgewählte Profil. Das Messgerät startet wieder automatisch mit einem neu geladenen Profil.



Löscht das ausgewählte Profil.



Vor dem Löschen des ausgewählten Profils wird der Prüfer zur Bestätigung aufgefordert.



Öffnet Optionen in der Menüsteuerung / erweitert Spalten.

## 4.8 Menü Auftrags Manager

Mit dem Auftrags Manager werden die verschiedenen Aufträge und Exports, die im internen Datenspeicher gespeichert sind, verwaltet.

### 4.8.1 Aufträge und Exports

Das Arbeiten mit dem MI 3152(H) EurotestXC kann mit Hilfe der Aufträge und Exports organisiert und strukturiert werden. Die Aufträge und Exports enthalten alle relevanten Daten (Messungen, Parameter, Grenzwerte, Strukturobjekte) der einzelnen Tätigkeit. Aufträge werden im internen Datenspeicher im Verzeichnis AUFTRÄGE gespeichert, während Exports im Verzeichnis EXPORTS gespeichert werden. Exports sind geeignet für die Erstellung von Backups wichtiger Arbeiten. Um auf dem Prüfgerät bearbeitet zu werden, muss zuerst ein Export aus der Liste der Exporte importiert und in einen Auftrag umgewandelt werden. Um als Export Datei gespeichert zu werden, muss sie zuerst aus der Liste der Aufträge exportiert und in einen Export umgewandelt werden.

### 4.8.2 Hauptmenü Auftrags Manager

Im Auftrags Manager werden Aufträge und Exports in zwei getrennten Listen angezeigt.

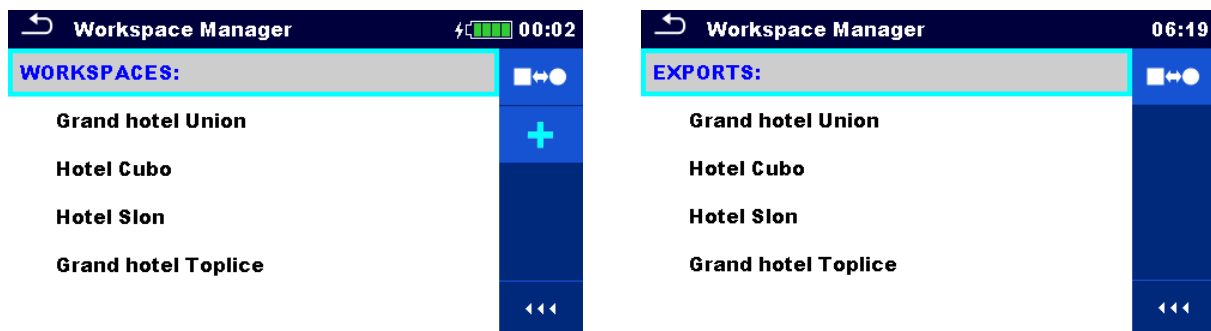


Abbildung 4.16: Menü Auftrags Manager

#### Auswahl

<b>WORKSPACES:</b>	Liste der Aufträge.
	Zeigt eine Liste der Exports.
	Fügt einen neuen Auftrag hinzu. Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>4.8.5 Einen neuen Auftrag hinzufügen..</b>
<b>EXPORTS:</b>	Liste der Exports.
	Zeigt eine Liste der Aufträge.
	Öffnet Optionen in der Menüsteuerung / erweitert Spalten.



### 4.8.3 Arbeiten mit Aufträgen

Im Prüfgerät kann immer nur ein Auftrag zur selben Zeit geöffnet sein. Der im Auftrags Manager ausgewählte Auftrag wird im Speicher Menü geöffnet.

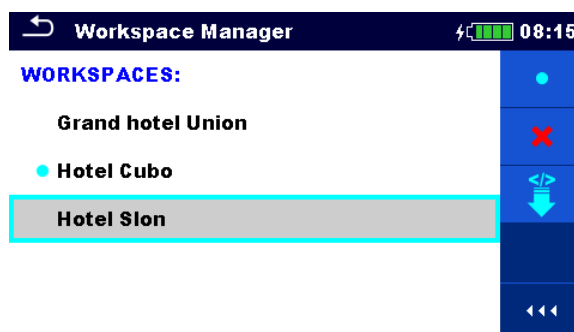


Abbildung 4.17: Menü Aufträge

#### Auswahl



Markiert den geöffneten Auftrag im Speicher Menü.  
Öffnet den ausgewählten Auftrag im Speicher Menü.  
Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8.6 Einen Auftrag öffnen** .



Löscht den ausgewählten Auftrag.  
Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8.7 Einen Auftrag / Export löschen**.



Fügt einen neuen Auftrag hinzu.  
Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8.5 Einen neuen Auftrag hinzufügen..**



Exportiert einen Auftrag zu einem Export.  
Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8.9 Einen Auftrag exportieren**.



Öffnet Optionen in der Menüsteuerung / erweitert Spalten.

### 4.8.4 Arbeiten mit Exports



Abbildung 4.18: Menü Auftrags Manager Exports

**Auswahl**

Löscht den ausgewählten Export.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8.7 Einen Auftrag / Export löschen** .



Importiert einen neuen Auftrag von Export.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8.8 Einen Auftrag importieren**.




Öffnet Optionen in der Menüsteuerung / erweitert Spalten.

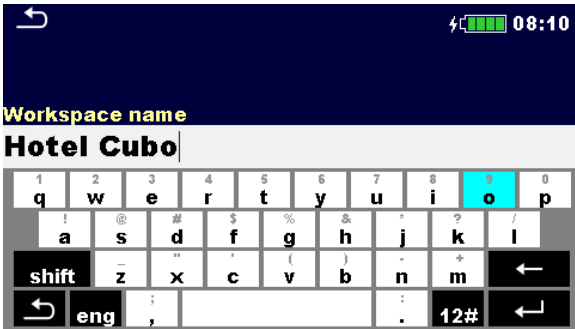
## 4.8.5 Einen neuen Auftrag hinzufügen.

### Verfahren

- ①

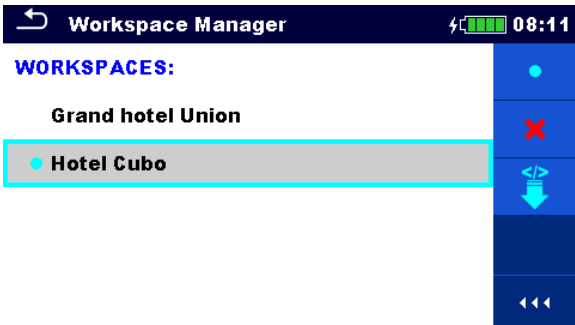


Neue Aufträge können aus dem Auftrags Manager Bildschirm hinzugefügt werden.
- ②



Neuen Auftrag hinzufügen.

Nach der Auswahl des neuen Auftrag wird eine Tastatur zur Eingabe des Namens des neuen Auftrags angezeigt.
- ③


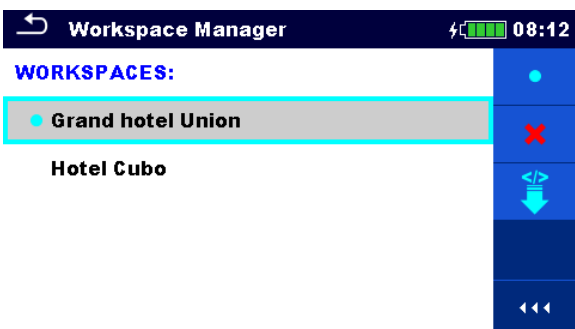


Nach Eingabe der Bestätigung wird der neue Auftrag im Auftrags Manager Hauptmenü hinzugefügt.

## 4.8.6 Einen Auftrag öffnen

### Verfahren

①		<p>Der Auftrag kann aus einer Liste im Auftrags Manager Bildschirm ausgewählt werden.</p>
---	---	---

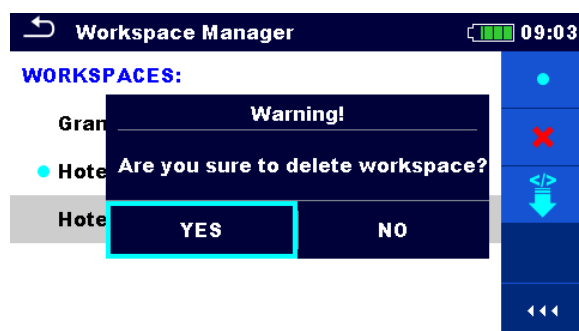
②		<p>Öffnet einen Auftrag im Auftrags Manager.</p>
		<p>Der geöffnete Auftrag ist mit einem blauen Punkt markiert. Der zuvor im Speicher Menü geöffnete Auftrag wird automatisch geschlossen.</p>

## 4.8.7 Einen Auftrag / Export löschen

### Verfahren

①		<p>Auswahl des Auftrags / Exports, der aus der Liste der Aufträge / Exportieren gelöscht werden soll.</p> <p>Geöffneter Auftrag kann nicht gelöscht werden.</p>
---	---	---

②		<p>Öffnet die Option zum Löschen eines Auftrags / Exports.</p>
---	---	--



Vor dem Löschen des ausgewählten Auftrag / Export wird der Prüfer zur Bestätigung aufgefordert.



Der Auftrag / Export ist aus der Liste Auftrag / Export gelöscht.

## 4.8.8 Einen Auftrag importieren



Wählen Sie eine Export Datei die aus der Auftrags Manager Export Liste importiert werden soll.



Ruft die Option Importieren auf.



Vor dem Importieren der ausgewählten Export Datei, wird der Benutzer zur Bestätigung aufgefordert.



Die importierte Export Datei ist zu der Liste der Aufträge hinzugefügt.

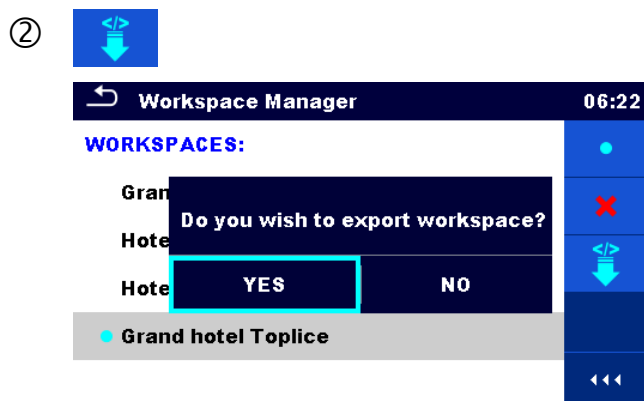
### Hinweis:

Falls bereits ein Auftrag mit dem gleichen Namen in der Liste eingetragen ist, wird der Name des importierten Auftrag wie folgt geändert: Name\_001, Name\_002, Name\_003, ...).

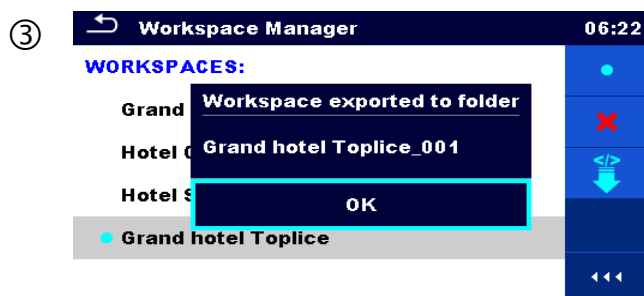
### 4.8.9 Einen Auftrag exportieren



Einen Auftrag von Auftrag Manager Liste auswählen, der in eine Export Datei exportiert werden soll.



Öffnet die Option Export.



Der Auftrag ist exportiert zur Export Datei und ist zu der Liste der Exports hinzugefügt.

#### Hinweis:

Falls bereits eine Export Datei mit dem gleichen Namen in der Liste eingetragen ist, wird der Name der exportierten Export Datei wie folgt geändert: Name\_001, Name\_002, Name\_003, ...).



## 5 Speicher Menü

Das Speicher Menü ist ein Werkzeug zum Speichern und Arbeiten mit Prüfdaten.

### 5.1 Menü Speicher Menü

Die Daten sind in einer Baumstruktur mit Strukturobjekten und Messwerten organisiert. Das EurotestXC Messgerät verfügt über eine mehrstufige Struktur. Die Hierarchie der Strukturobjekte im Baum ist in **Abbildung 5.1** dargestellt.

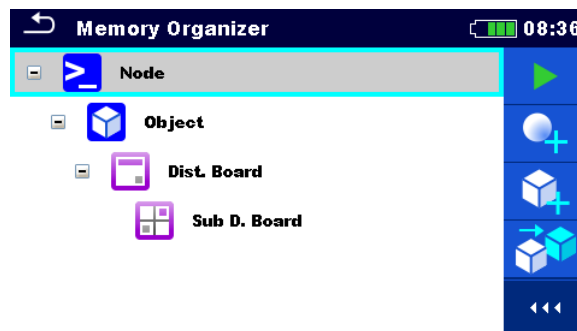


Abbildung 5.1: Standard Baumstruktur und ihre Hierarchie

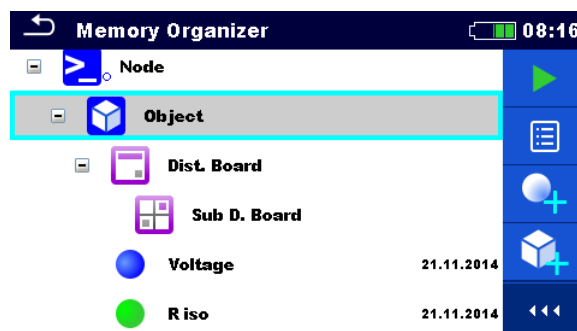


Abbildung 5.2: Beispiel für ein Baum Menü

#### 5.1.1 Messung und Status

Jede Messung hat:

- › einen Status (PASS, FAIL oder kein Status),
- › einen Name,
- › Ergebnisse,
- › Grenzwerte und Parameter.

Eine Messung kann eine Einzelprüfung oder eine Auto Sequence® sein. Für weitere Informationen siehe Kapitel **7 Prüfungen und Messungen** und **8 Auto Sequences®**.

**Status der Einzelprüfungen:**

- 
- Einzelprüfung bestanden, beendet mit Prüfergebnis

---

  - Einzelprüfung durchgefallen, beendet mit Prüfergebnis

---

  - Einzelprüfung beendet, mit Prüfergebnissen kein Status

---

  - leere Einzelprüfung ohne Prüfergebnisse

---

**Gesamtstatus der Auto Sequence® Prüfungen:**

<span style="color: green;">●</span> oder 	mindestens eine Einzelprüfung in der Auto Sequence® bestanden und keine Einzelprüfung fehlgeschlagen
<span style="color: red;">●</span> oder 	mindestens eine Einzelprüfung in der Auto Sequence® nicht bestanden
<span style="color: blue;">●</span> oder 	mindestens eine Einzelprüfung wurde in der Auto Sequence® durchgeführt, und es gab keine anderen bestanden oder nicht bestanden Einzeltests.
<span style="color: blue; border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 2px;">○</span> oder 	leere Auto Sequence® mit leerer Einzelprüfung

**5.1.2 Strukturobjekte**

Jedes Strukturobjekt hat:

- ein Symbol
- einen Namen und
- Parameter.

Optional:

- eine Anzeige des Status der Messungen unter dem Strukturobjekt
- einen Kommentar oder eine Datei angehängt.



**Abbildung 5.3: Strukturobjekt im Baum-Menü**

Die Strukturobjekte, die unterstützt werden, sind in **Anhang D Strukturobjekte** beschrieben.

**5.1.2.1 Anzeige des Status für die Messungen unter dem Strukturobjekt**

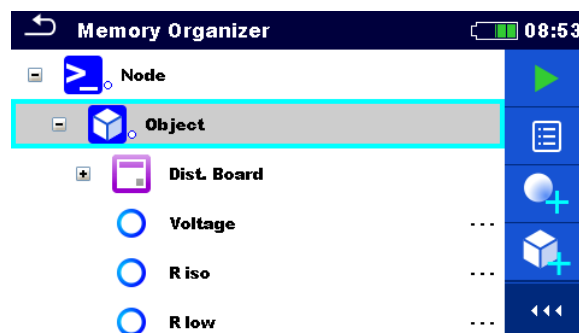
Der Gesamtstatus unter jedem Strukturelement/ Unterelement kann ohne Erweiterung des Menüs angesehen werden. Diese Funktion ist für eine schnelle Auswertung der Status und als Orientierung für die Messungen hilfreich.



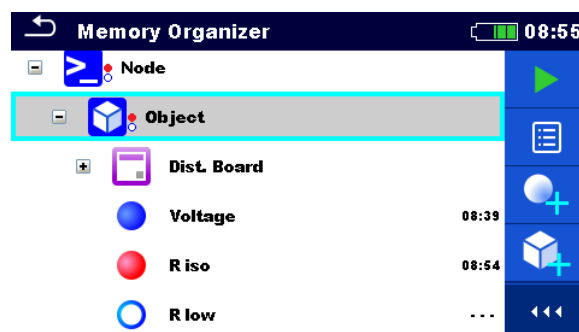
## Auswahl

**Object**

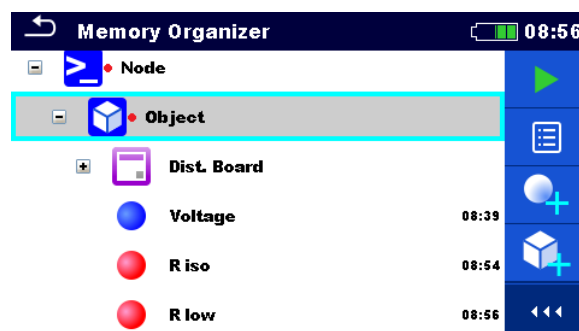
Es gibt keine Messergebnisse unter dem ausgewählten Strukturobjekt. Die Messungen sollten vorgenommen werden.

**Object**

Ein oder mehrere Messergebnis(e) unter ausgewähltem Strukturobjekt sind fehlgeschlagen. Nicht alle Messungen unter ausgewähltem Strukturobjekt wurden bisher gemacht.

**Object**

Alle Messungen des ausgewählten Strukturobjekts sind abgeschlossen, aber eine oder mehrere Messungen sind durchgefallen.



## Hinweis

- Es gibt keine Statusanzeige, wenn alle Messergebnisse in jedem Strukturelement / Unterelement durchgeführt sind oder wenn es leere Strukturelemente / Unterelemente (ohne Messung) gibt.

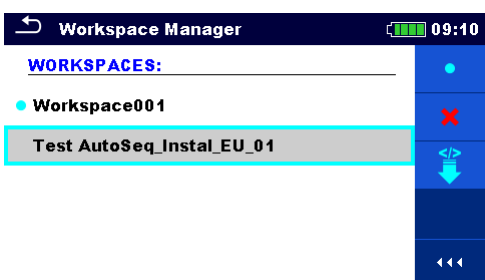
### 5.1.3 Eine aktiven Auftrags im Speicher Menü auswählen


Speicher Menü und Auftrags Manager sind miteinander verbunden, so dass ein aktiver Auftrag auch im Speicher Menü ausgewählt werden kann.

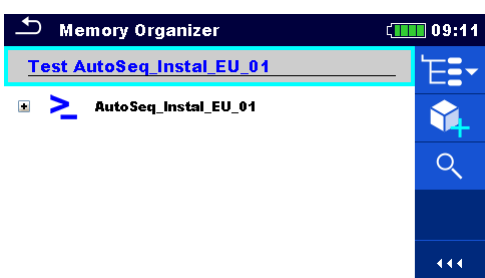
#### Verfahren

①  Wählen Sie einen aktiven Auftrag im Speicher Menü

②  Wählen Sie die Liste der Aufträge in der Menüsteuerung

③  Wählen Sie den gewünschten Auftrag aus einer Liste von Aufträgen.

④  Verwenden Sie die Taste Auswahl, um die Auswahl zu bestätigen.

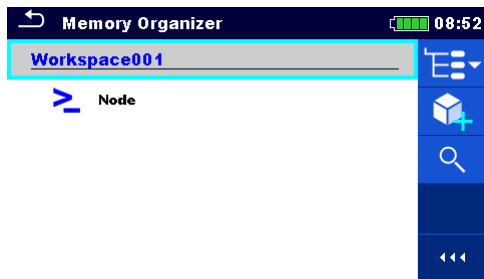
⑤  Der neue Auftrag ist ausgewählt und auf dem Bildschirm angezeigt.

### 5.1.4 Hinzufügen von Verzeichnissen im Speicher Menü

Strukturelemente (Verzeichnisse) werden verwendet, um die Organisation der Daten im Speicher Menü zu erleichtern. Ein Verzeichnis ist ein Muss, weitere sind optional und können frei erstellt oder gelöscht werden.

## Verfahren

①



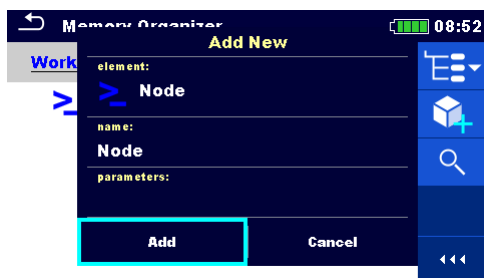
Wählen Sie einen aktiven Auftrag im Speicher Menü

②



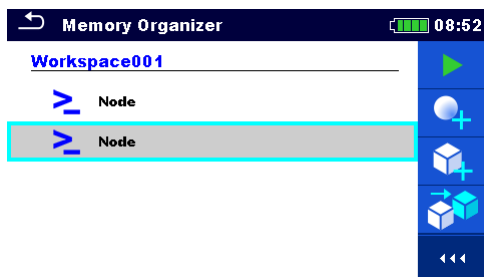
Wählen Sie in der Menüsteuerung Neues Strukturelement hinzufügen aus.

③



Wenn erforderlich, ändern Sie den Namen des Verzeichnisses und drücken zur Bestätigung die Taste Hinzufügen.

④



Neues Strukturelement (Verzeichnis) wird hinzugefügt.

### 5.1.5 Arbeiten mit dem Baum Menü

Im Speicher Menü können mit Hilfe der Menüsteuerung, auf der rechten Seite des Displays, verschiedene Aktionen ausgeführt werden. Die möglichen Aktionen sind abhängig vom ausgewählten Element.

#### 5.1.5.1 Arbeiten mit Messwerten (beendete oder leere Messungen)



Abbildung 5.4: Eine Messung im Baum-Menü ist ausgewählt

## Auswahl



Ansicht der Messergebnisse.

Das Messgerät wechselt in den Bildschirm mit den gespeicherten Messungen. Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.7 Abgerufene Einzelprüfung Ergebnis Bildschirm** und **8.2.4 Auto Sequence® Speicher Bildschirm**.



Startet eine neue Messung.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.3 Einzelprüfung Startbildschirm** und **8.2.1 Auto Sequence® Ansichts-Menü**.



Speichert eine Messung.

Speicherung der Messung an einer Position nach der ausgewählten (leer oder beendet) Messung.



Klont die Messung.

Die ausgewählte Messung kann als leere Messung unter demselben Strukturobjekt kopiert werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.7 Eine Messung Klonen**.



Kopieren und Einfügen einer Messung.



Die ausgewählte Messung kann kopiert und als leere Messung an beliebiger Stelle im Strukturbaum eingefügt werden. Mehrfaches "Einfügen" ist erlaubt. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.10 Eine Messung kopieren und einfügen**.



Fügt eine neue Messung hinzu.

Das Prüfgerät wechselt in das Menü Messungen hinzufügen. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.5 Neue Messung hinzufügen**.



Kommentare ansehen und editieren.

Das Prüfgerät zeigt den Kommentar an, der an die ausgewählte Messung angehängt ist, oder öffnet die Tastatur zur Eingabe eines neuen Kommentars.



Löscht eine Messung.

Die ausgewählte Messung kann gelöscht werden. Vor dem Löschen wird der Prüfer zur Bestätigung aufgefordert. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.12 Eine Messung löschen**.

### 5.1.5.2 Arbeiten mit Strukturobjekten

Zuerst muss das Strukturobjekt ausgewählt werden.

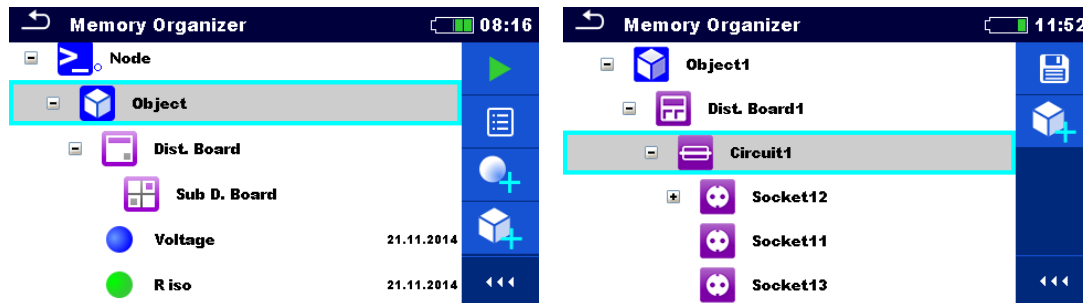


Abbildung 5.5: Ein Strukturobjekt im Baum-Menü ist ausgewählt

### Auswahl



Startet eine neue Messung.

Zuerst muss die Prüffart (Einzelprüfung oder Auto Sequence®) ausgewählt werden. Nach der entsprechenden Auswahl wechselt der Bildschirm in die Anzeige für Einzelprüfung oder Auto Sequence®. Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1 Auswahl Modus** und **8.1 Auswahl der Auto Sequences®**.



Speichert eine Messung.

Speichern der Messung im ausgewählten Strukturobjekt.



Anzeigen / Editieren der Parameter und Anhänge.

Parameter und Anhänge des Strukturobjekts können angezeigt oder bearbeitet werden.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.3 Anzeigen / Editieren der Parameter und Anhänge eines Strukturobjekts**.



Fügt eine neue Messung hinzu.

Das Prüfgerät wechselt in das Menü für das Hinzufügen von Messungen in die Struktur. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.5 Neue Messung hinzufügen**.



Fügt ein neues Strukturobjekt hinzu

Ein neues Strukturobjekt kann hinzugefügt werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.4 Ein neues Strukturobjekt hinzufügen**.



Anhänge.

Name und Link des Anhangs werden angezeigt.



Klont ein Strukturobjekt.

Das ausgewählte Strukturobjekt kann im Strukturbaum auf dieselbe Ebene kopiert (geklont) werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.6 Ein Strukturobjekt klonen**.



Kopieren und Einfügen eines Strukturobjekts.



Das ausgewählte Strukturobjekt kann an jede erlaubte Position im Strukturbaum kopiert und eingefügt werden. Mehrfaches "Einfügen" ist erlaubt. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.8 Ein Strukturobjekt Kopieren und Einfügen**.



Kommentare ansehen und editieren.

Das Prüfgerät zeigt den Kommentar an, der an die ausgewählte Messung angehängt ist, oder öffnet die Tastatur zur Eingabe eines neuen Kommentars.



Löscht ein Strukturobjekt.

Das ausgewählte Strukturobjekt und Unterelemente können gelöscht werden. Vor dem Löschen wird der Prüfer zur Bestätigung aufgefordert. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.11 Ein Strukturobjekt löschen**.




Umbenennen eines Strukturobjekts.

Das ausgewählte Strukturelement kann mittels Tastatur umbenannt werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.13 Umbenennen eines Strukturobjekts**.

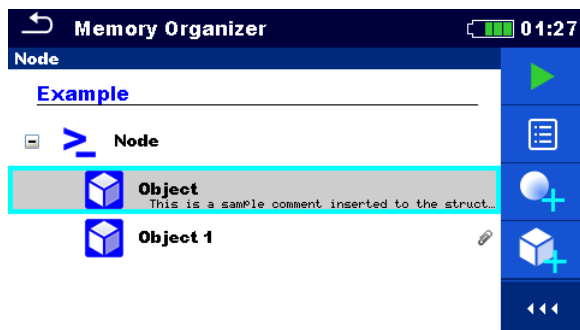
### 5.1.5.3 Anzeigen / Editieren der Parameter und Anhänge eines Strukturobjekts

Die Parameter und deren Inhalt werden in diesem Menü angezeigt. Um den ausgewählten

Parameter zu bearbeiten tippen Sie darauf oder drücken Sie die  Taste, um in das Menü zum Editieren der Parameter zu gelangen.

#### Verfahren

①



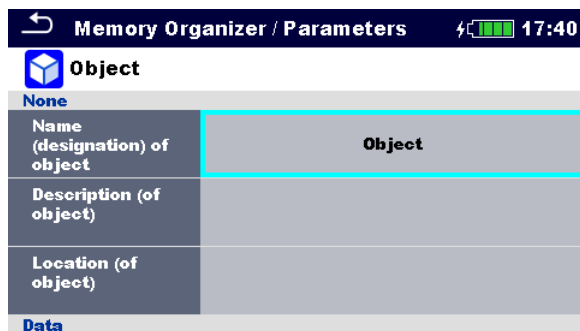
Wählen Sie das Strukturobjekt aus, das editiert werden soll.

②



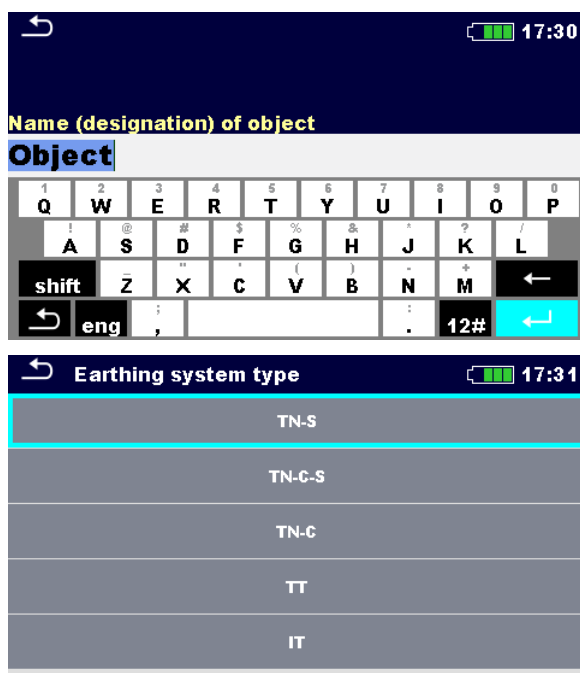
Wählen Sie die Parameter in der Menüsteuerung aus.

③



Beispiel für das Menü Parameter

④



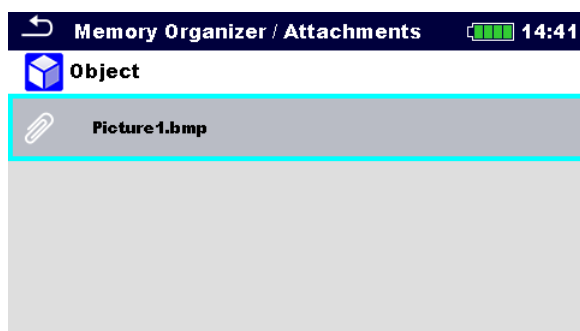
Im Menü Bearbeitung der Parameter können die Parameterwerte von einer Drop-Down-Liste ausgewählt, oder mit der Tastatur eingegeben werden. Für weitere Informationen zur Tastaturbedienung siehe Kapitel **4 Bedienung des** Messgeräts.

②a



Wählen Sie die Anhänge in der Menüsteuerung aus.

③a



Anhänge

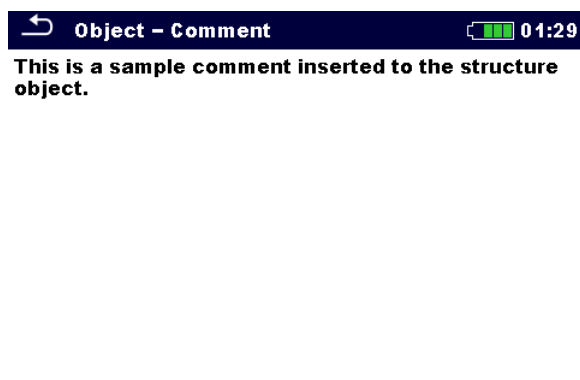
Der Name des Anhangs kann angesehen werden. Das Handling mit Anhängen wird im Messgerät nicht unterstützt.

②b




Wählen Sie die Kommentare in der Menüsteuerung aus.

③b



Kommentare anzeigen und editieren.

Der komplette Kommentar (wenn vorhanden), der dem Strukturobjekt beigefügt ist, kann auf diesem Bildschirm angezeigt werden.

Drücken Sie die -Taste oder tippen Sie auf den Bildschirm, um die Tastatur für die Eingabe eines neuen Kommentars zu öffnen.





#### 5.1.5.4 Ein neues Strukturobjekt hinzufügen

Dieses Menü ist vorgesehen um ein neues Strukturobjekt im Baum-Menü hinzu zufügen. Ein neues Strukturobjekt kann ausgewählt und im Baum-Menü hinzugefügt werden.

#### Verfahren

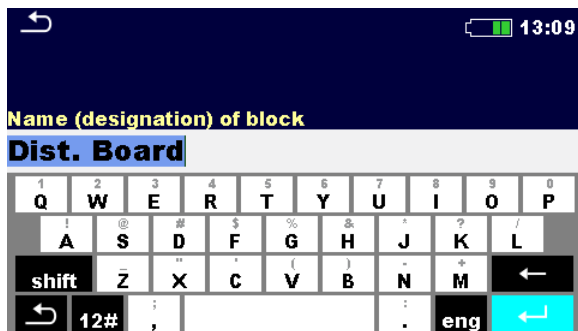
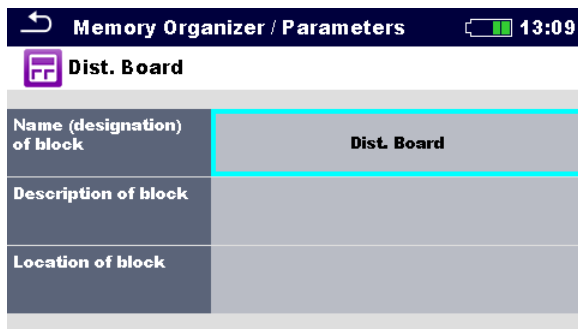
- |    |   |  |
|----|---|--|
| ①  |    | Voreingestellte Ausgangsstruktur   |
| ②  |    | Wählen Sie die Struktur in der Menüsteuerung aus, die hinzugefügt werden soll.   |
| ③  |   | Menü Neues Strukturobjekt hinzufügen.  |
| ③a |  | <p>Der Typ des Strukturobjekts das hinzugefügt werden soll, kann aus einem Drop-Down Menü ausgewählt werden.</p> <p>Es werden nur Strukturobjekte, die in der gleichen Ebene oder in der nächsten Unterebene benutzt werden können, angeboten.</p> |
| ③b |  | Der Name für das Strukturobjekts kann eingegeben werden.   |



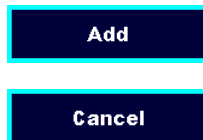
③c

parameters:  
TN-S, IEC/EN, gG, 2 A, 1, 100/200 ...

Die Parameter für das Strukturobjekt können editiert werden.



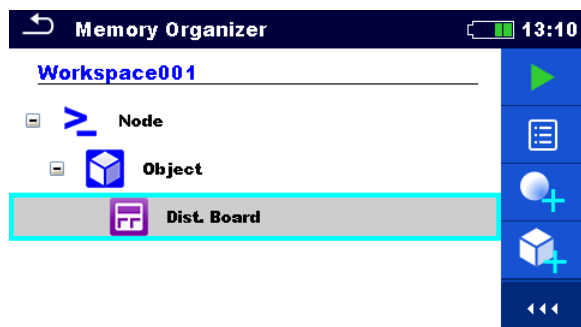
④



Fügt das ausgewählte Strukturobjekt im Baum-Menü ein.

Zurück zum Strukturbaum Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen.

⑤



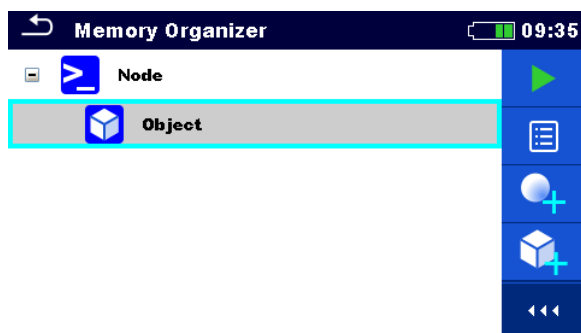
Neues Objekt hinzugefügt

### 5.1.5.5 Neue Messung hinzufügen

In diesem Menü können neue leere Messungen festgelegt und dann im Strukturbaum hinzugefügt werden. Der Typ der Messung, die Messfunktion und ihre Parameter werden zuerst ausgewählt und dann unter dem ausgewählten Strukturobjekt hinzugefügt.

#### Verfahren

①



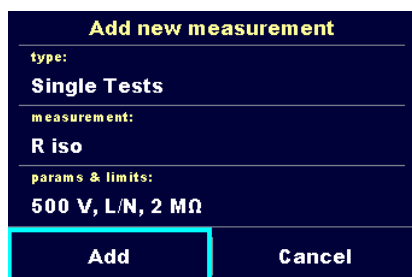
Wählen Sie die Ebene in der Struktur, in der Messung hinzugefügt werden soll.

②



Wählen Sie in der Menüsteuerung Messung hinzufügen.

③



Menü Neue Messung hinzufügen.

③a



Die Prüffart kann aus diesem Feld ausgewählt werden.

Auswahl: (Einzelprüfungen, Auto Sequences®)

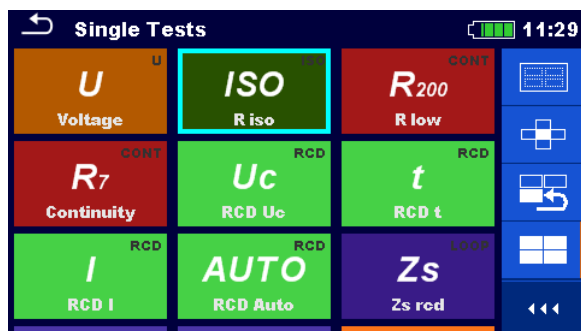
Zum Ändern tippen Sie auf das Feld,

oder drücken Sie die  Taste


③b



Die zuletzt hinzugefügte Messung wird voreingestellt angeboten.

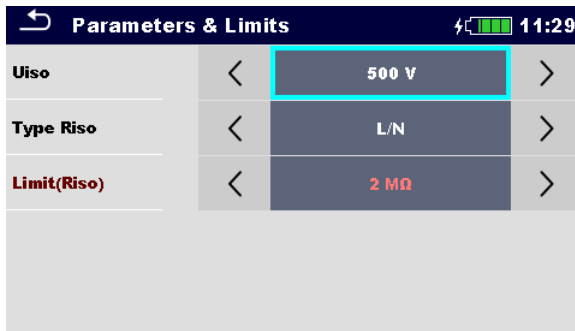


Für die Auswahl einer weiteren Messung tippen Sie auf das Feld, oder drücken

Sie die  -Taste um das Menü zur Auswahl der Messungen zu öffnen.

③c





Wählen Sie die Parameter aus, und ändern Sie diese wie oben beschrieben.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.2 Einstellung der Parameter und Grenzwerte für Einzelprüfungen**.

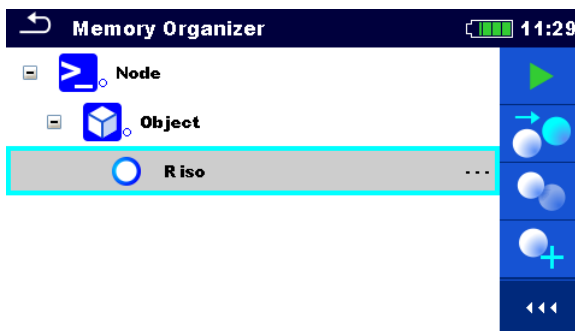
④



Fügt die Messung im ausgewählten Strukturobjekt im Baum-Menü ein.

Zurück zum Strukturbaum Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen.

⑤



Speichern der Messung im ausgewählten Strukturobjekt.

### 5.1.5.6 Ein Strukturobjekt klonen

Das in diesem Menü ausgewählte Struktur Objekt kann auf derselben Ebene in der Baumstruktur kopiert (geklont) werden. Geklonte Strukturobjekte haben denselben Namen wie das Original.

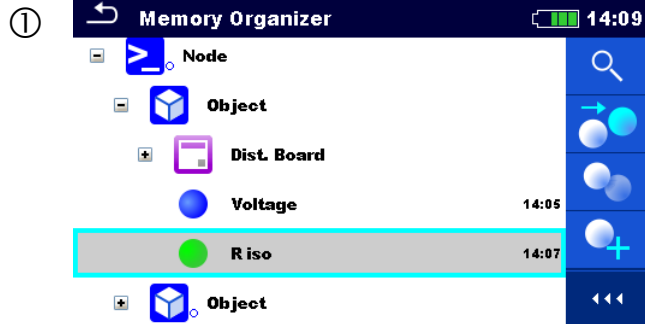
#### Verfahren

- |   |  |  |
|---|--|--|
| ① |   | Wählen Sie das Strukturobjekt aus, das geklont werden soll.  |
| ② |   | Wählen Sie die Anhänge in der Menüsteuerung aus.   |
| ③ |    | <p>Das Menü Struktur Objekt Klonen wird angezeigt. Unterelemente des ausgewählten Strukturobjekts können zum Klonen markiert oder nicht markiert werden.</p> <p>Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>5.1.5.9 Klonen und Kopieren der Unterelemente eines ausgewählten Strukturobjekts</b>.</p> |
| ④ | <br> | <p>Das ausgewählte Strukturobjekt ist auf derselben Ebene in der Baumstruktur kopiert (geklont).</p> <p>Das Klonen wird abgebrochen. Keine Änderungen im Strukturbaum.</p>   |
| ⑤ |   | Das neue Strukturobjekt wird angezeigt.  |

### 5.1.5.7 Eine Messung Klonen

Durch die Verwendung dieser Funktion kann eine ausgewählte leere oder beendete Messung als leere Messung auf der selben Ebene im Strukturbaum kopiert (geklont) werden.

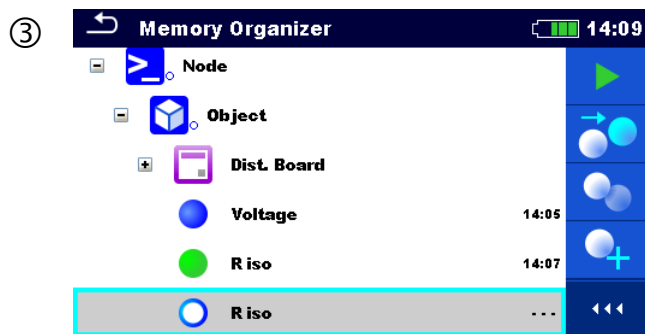
#### Verfahren



Wählen Sie die Messung aus die geklont werden soll.



Wählen Sie die Anhänge in der Menüsteuerung aus.

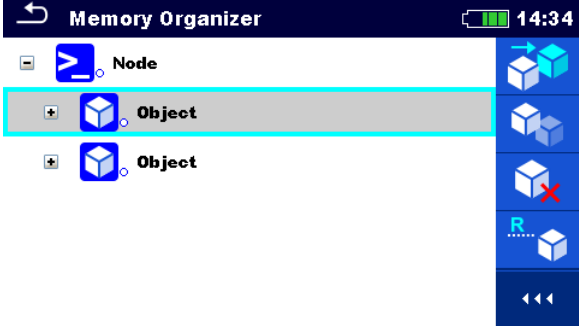

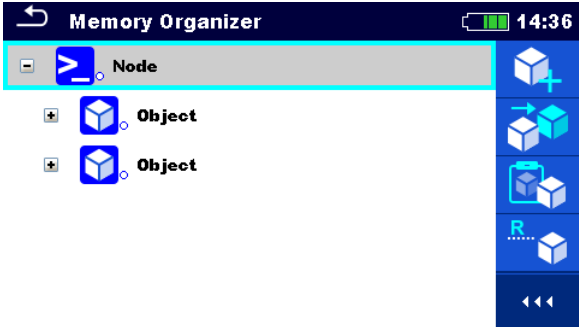

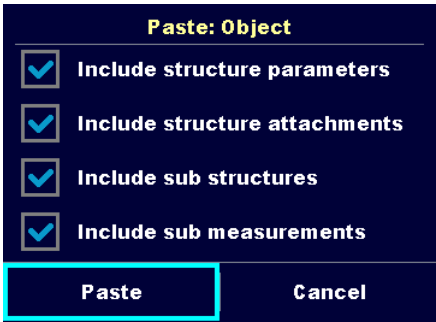




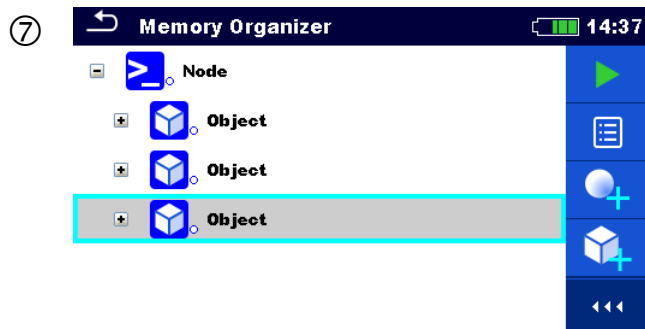
Die neue leere Messung wird angezeigt.

### 5.1.5.8 Ein Strukturobjekt Kopieren und Einfügen

Das in diesem Menü ausgewählte Strukturobjekt kann an jede erlaubte Stelle im Strukturbaum kopiert und eingefügt werden.

#### Verfahren

- |   |  |   |
|---|--|---|
| ① |   | Wählen Sie das Strukturobjekt aus, das kopiert werden soll.   |
| ② |   | Wählen Sie die Option Kopieren in der Menüsteuerung.  |
| ③ |    | Wählen Sie die Position, an die das Strukturelement kopiert werden soll.  |
| ④ |   | Wählen Sie in der Menüsteuerung Einfügen.   |
| ⑤ |   | <p>Das Menü Einfügen Strukturobjekt wird angezeigt.</p> <p>Vor dem Kopieren kann eingestellt werden, welche Unterelemente des ausgewählten Strukturobjekts auch kopiert werden sollen. Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>5.1.5.9 Klonen und Kopieren der Unterelemente eines ausgewählten Strukturobjekts</b>.</p> |
| ⑥ | <br><br> | <p>Das ausgewählte Strukturobjekt und Elemente werden an der ausgewählten Position in der Baumstruktur kopiert (eingefügt).</p> <p>Zurück zum Strukturbaum Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen.</p>   |



Das neue Strukturobjekt wird angezeigt.

#### Hinweis

Der Befehl Einfügen kann ein oder mehrere Male ausgeführt werden.

### 5.1.5.9 Klonen und Kopieren der Unterelemente eines ausgewählten Strukturobjekts

Wenn Strukturobjekt ausgewählt ist um geklont oder kopiert und eingefügt zu werden, müssen die benötigten Unterelemente zusätzlich ausgewählt werden. Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

#### Auswahl

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Include structure parameters</b>	Die Parameter des gewählten Strukturobjekts werden mit geklont / kopiert.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Include structure attachments</b>	Die Anhänge des gewählten Strukturobjekts werden mit geklont / kopiert.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Include sub structures</b>	Strukturobjekte in den Unterebenen des gewählten Strukturobjekts werden mit geklont / kopiert.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Include sub measurements</b>	Die Messungen in den gewählten Strukturobjekten und Unterstrukturen werden mit geklont / kopiert.

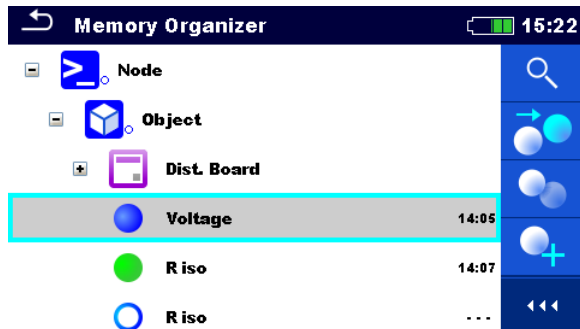


### 5.1.5.10 Eine Messung kopieren und einfügen

Das in diesem Menü ausgewählte Messung kann an jede erlaubte Stelle im Strukturbaum kopiert werden.

#### Verfahren

①



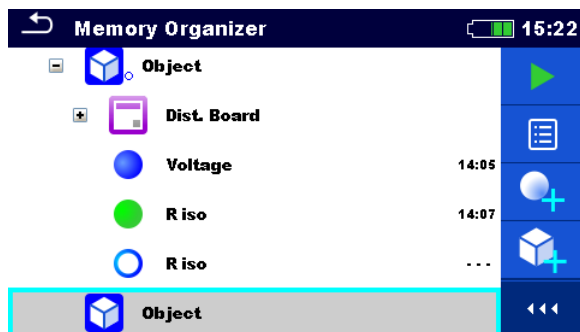
Wählen Sie die Messung aus, die kopiert werden soll.

②



Wählen Sie in der Menüsteuerung Kopieren.

③



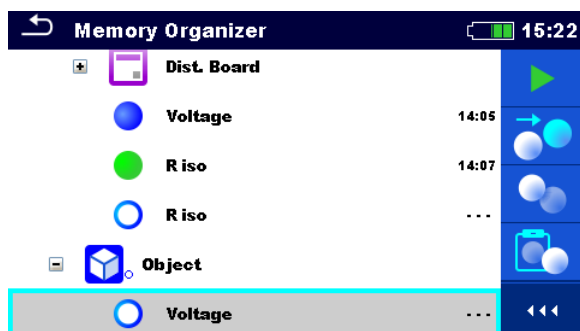
Wählen Sie den Speicherort, wo Messung sollte eingefügt werden.

④



Wählen Sie in der Menüsteuerung Einfügen.

⑤



Die neue (leere) Messung wird im ausgewählten Strukturobjekt angezeigt.

#### Hinweis

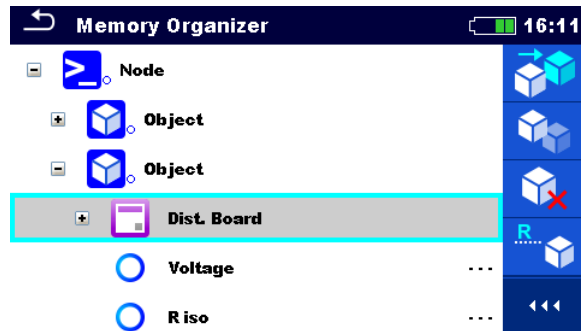
Der Befehl Einfügen kann ein oder mehrere Male ausgeführt werden.

### 5.1.5.11 Ein Strukturobjekt löschen

In diesem Menü kann ein ausgewähltes Strukturobjekt gelöscht werden.

#### Verfahren

①



Wählen Sie das Strukturobjekt aus, das gelöscht werden soll.

②



Wählen Sie in der Menüsteuerung Löschen.

③

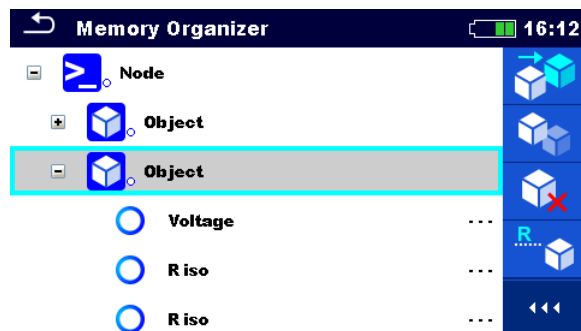


Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.

Das ausgewählte Strukturobjekt und seine Unterelemente werden entfernt.

Zurück zum Strukturbaum Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen.

④

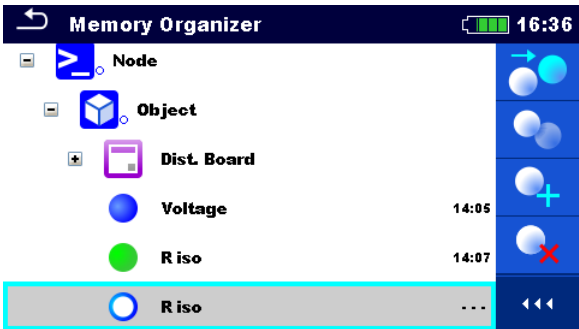

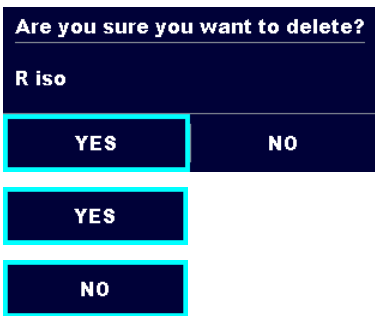
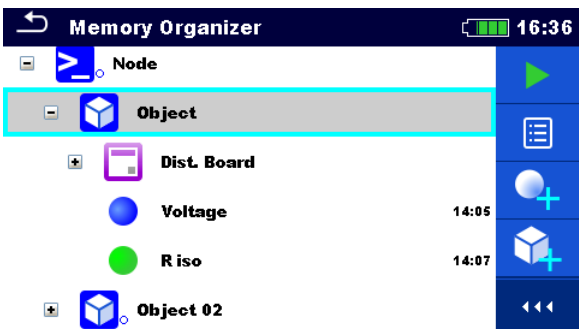


Struktur ohne gelöschten Objekt.

### 5.1.5.12 Eine Messung löschen

In diesem Menü kann eine ausgewählte Messung gelöscht werden.

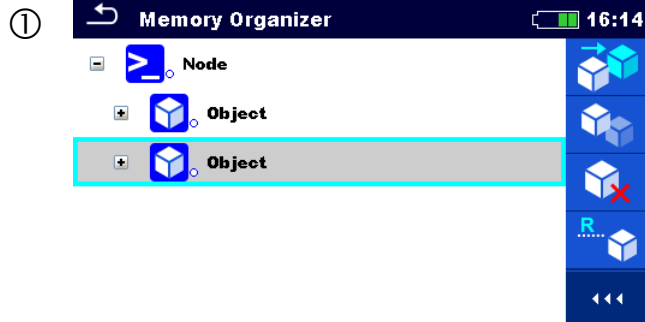
#### Verfahren

- |   |   |  |
|---|---|--|
| ① |    | Wählen Sie die Messung aus, die gelöscht werden soll.                      |
| ② |    | Wählen Sie in der Menüsteuerung Löschen.                                   |
| ③ |   | Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.                                    |
|   |   | Die ausgewählte Messung wird gelöscht.                                     |
|   |   | Zurück zum Strukturbaum Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen. |
| ④ |  | Struktur ohne gelöschte Messung.   |

### 5.1.5.13 Umbenennen eines Strukturobjekts

In diesem Menü kann ein ausgewähltes Strukturobjekt umbenannt werden.

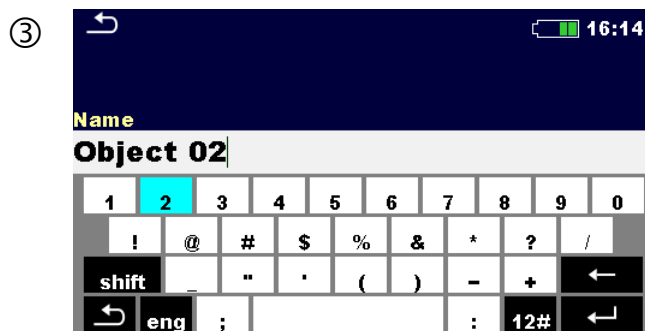
#### Verfahren



Wählen Sie das Strukturobjekt aus, das umbenannt werden soll.

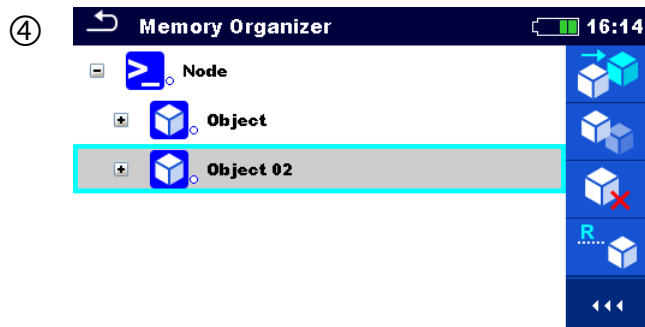


Wählen Sie in der Menüsteuerung Umbenennen.



Die virtuelle Tastatur wird auf dem Bildschirm angezeigt. Geben Sie einen neuen Text ein und bestätigen Sie.

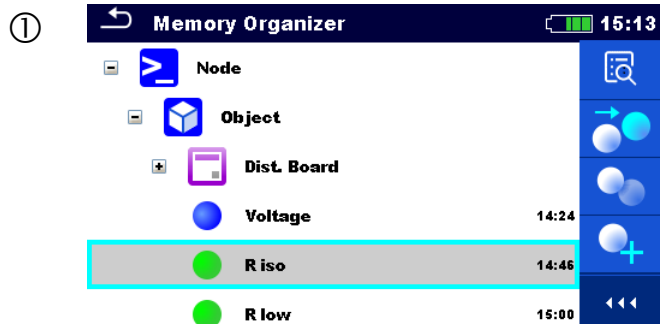
Für die Tastaturbedienung siehe Kapitel **4.3 Virtuelle Tastatur**.



Strukturobjekt mit dem geänderten Namen.

## 5.1.5.14 Ansehen und Wiederholungsprüfung einer ausgewählten Messung

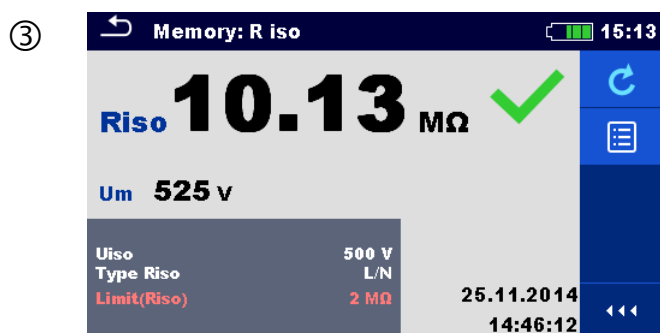
## Verfahren



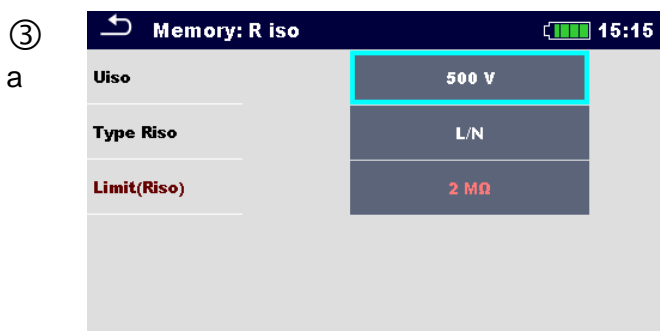
Wählen Sie die Messung aus, die Sie ansehen wollen.



Wählen Sie in der Menüsteuerung Ergebn.ansehen.



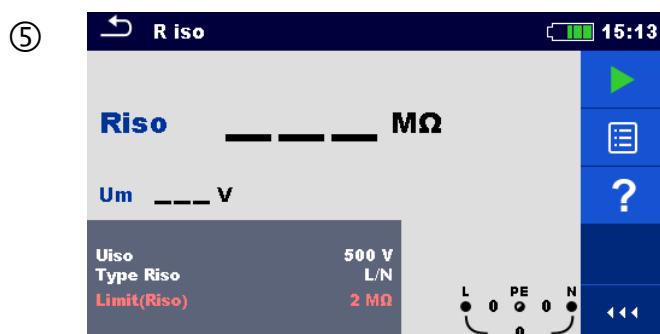
Die Messung ist aufgerufen.





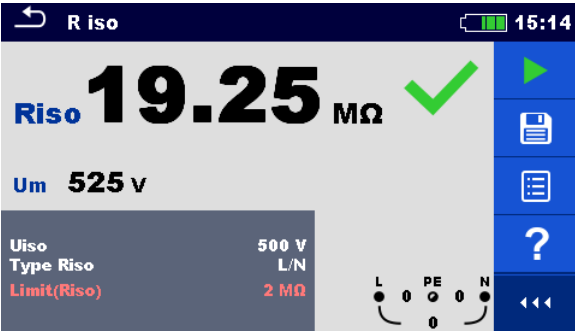

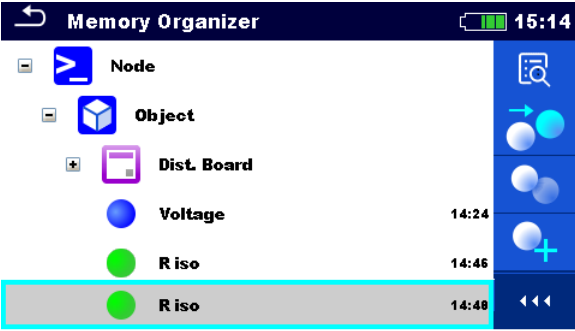
Parameter und Grenzwerte werden angezeigt, können aber nicht editiert werden.



Wählen Sie in der Menüsteuerung Whd.Prüfung.



Der Startbildschirm Wiederholungsprüfung wird angezeigt.

- ⑤ a  Parameter und Grenzwerte werden angezeigt, können editiert werden.
- ⑥  Wählen Sie in der Menüsteuerung Start um die Wiederholungsprüfung zu starten.
- ⑦  Ergebnisse / Teilergebnisse nach erneutem Durchlauf der abgerufenen Messung.
- ⑧  Wählen Sie in der Menüsteuerung Ergebnisse Speichern.
- ⑨  Die Wiederholungsprüfung ist unter dem gleichen Strukturobjekt wie das Original gespeichert.  
Die Speicherstruktur wurde mit der neu durchgeführten Messung aktualisiert.

### 5.1.6 Suchen im Speicher Menü

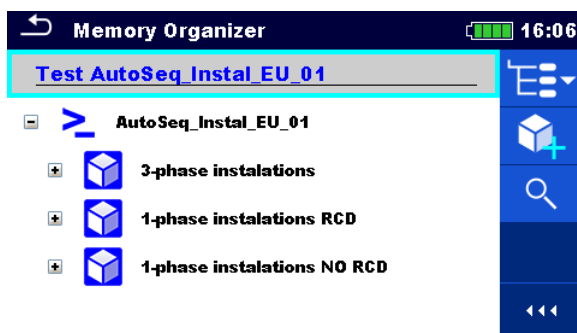
Im Speicher Menü können verschiedene Strukturobjekte und Parameter gesucht werden. Die Suchfunktion ist in der aktiven Auftrag Verzeichniszeile verfügbar **Abbildung 5.6**.



Abbildung 5.6: Aktives Auftragsverzeichnis

## Verfahren

①



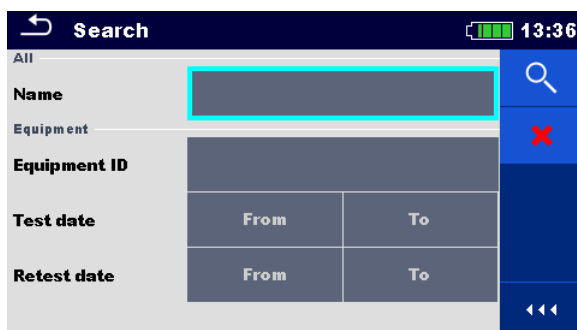
Die Suchfunktion ist in der aktiven Auftrags Verzeichniszeile verfügbar.

②



Wählen Sie Suchen in der Menüsteuerung, um das Menü Suchen Einstellungen zu öffnen.

③



Die Parameter, nach denen gesucht werden kann, werden im Menü Suchen Einstellungen angezeigt.

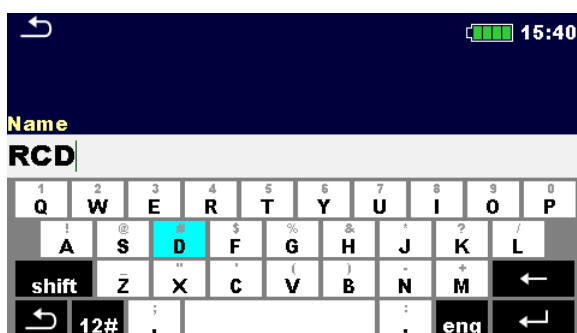
Der Name bezieht sich auf alle Strukturobjekte.

Prüflings ID, Prüfdatum und Nächste Prüfung beziehen sich auf die Strukturobjekte der Maschinen.

③ a

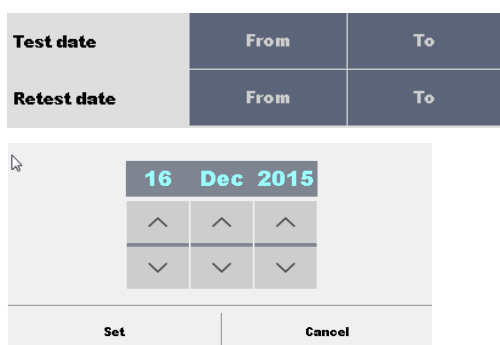


Die Suche kann verkürzt werden, indem ein Text in die Felder der Name und die Prüflings ID eingegeben wird.



Die Eingabe kann über die Bildschirmtastatur erfolgen.

③ b



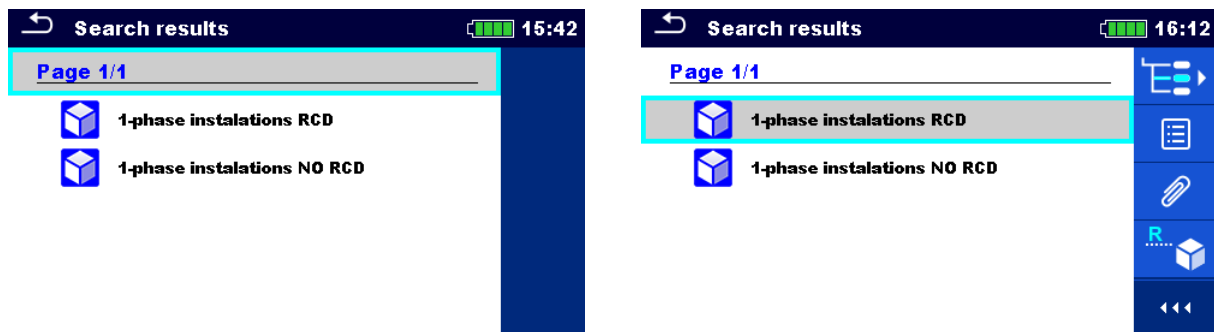
Die Suche kann auf Basis von Prüfdatum / Whd.Prüfdatum (von / bis) verkürzt werden.



Löscht die Filter.



Suche im Speicher Menü nach Objekten nach entsprechend eingestellten Filtern. Die Ergebnisse sind im Bildschirm Suchergebnisse dargestellt und in **Abbildung 5.7**.



**Abbildung 5.7: Suchergebnis Bildschirm (links) mit ausgewählten Strukturobjekt (rechts)**

### Auswahl



Nächste Seite (falls vorhanden).



Vorherige Seite (falls vorhanden).



Wechselt zur Position im Speicher Menü.



Anzeigen / Editieren der Parameter und Anhänge.

Parameter und Anhänge des Strukturobjekts können angezeigt oder bearbeitet werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.3 Anzeigen / Editieren der Parameter und Anhänge eines Strukturobjekts**.



Anhänge.

Name und Link des Anhangs werden angezeigt.



Ansicht der Kommentare.

Das Prüfgerät zeigt den Kommentar an, der an das ausgewählte Strukturobjekt angehängt ist.



Umbenennen des ausgewählten Strukturobjekts.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.13 Umbenennen eines Strukturobjekts**.

### Hinweis

- Die Seite Ergebnisse durchsuchen kann bis zu 50 Ergebnisse enthalten.



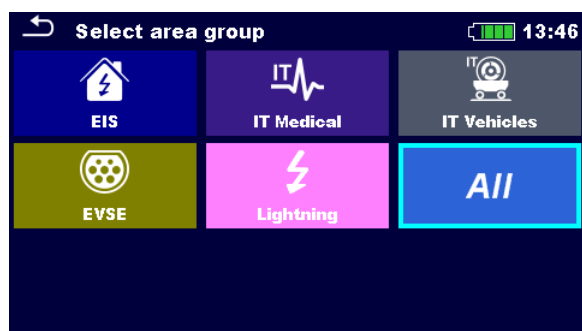
## 6 Einzelprüfungen

Die Einzelprüfungen können im Hauptmenü **Einzelprüfungen** oder im **Speicher Menü** im Haupt- und in den Untermenüs ausgewählt werden.

### 6.1 Auswahl Modus

Im **Hauptmenü Einzelprüfungen** gibt es vier Modi zur Auswahl von Prüfungen.

#### Auswahl

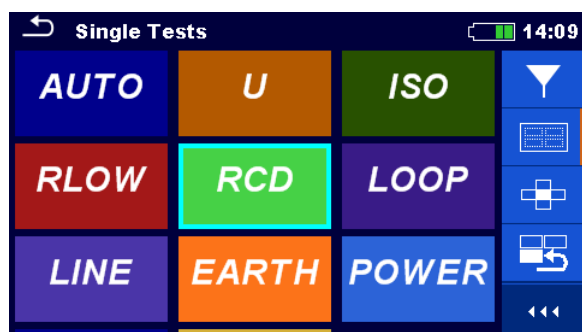


#### Arbeitsbereich

Mit Hilfe von Arbeitsbereichen ist es möglich, die angebotenen Einzelprüfungen einzugrenzen. Das Prüfgerät verfügt über verschiedene Arbeitsbereiche:

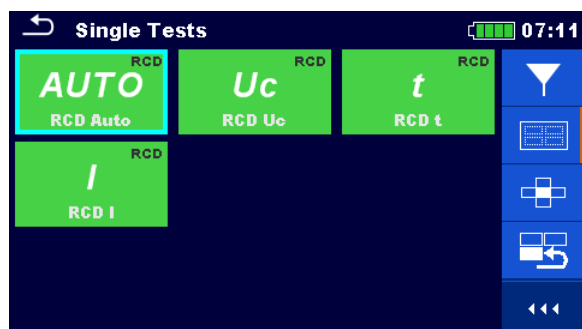
- › Die Gruppe el. Anlagen,
- › die Gruppe EVSE,
- › die Gruppe Blitzschutz
- › die Gruppe IT Medizin
- › die Gruppe IT Fahrzeuge,

Im Arbeitsbereich Alle werden alle Messungen angeboten.



#### Gruppen

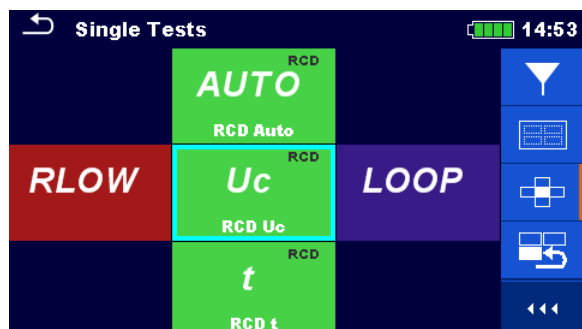
Die Einzelprüfungen sind in Gruppen gleichartiger Prüfungen eingeteilt.



Für die ausgewählte Gruppe wird ein Untermenü mit allen Einzelprüfungen, die zur Gruppe gehören, angezeigt.



### Selektor



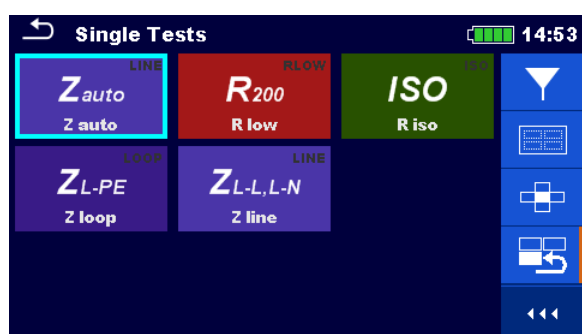
Dieser Auswahl-Modus ist der schnellste Weg für die Arbeit mit der Tastatur.

Die Gruppen der Einzelprüfungen sind in einer Reihe angezeigt.

Für die ausgewählte Gruppe werden alle Einzelprüfungen angezeigt, sie sind mit den auf / ab Tasten auswählbar.



### Zuletzt verwendet



Die letzten 9 durchgeführten, unterschiedlichen Einzelprüfungen werden angezeigt.

## 6.1.1 Einzelprüfung (Messung) Bildschirmanzeigen

In den Bildschirmanzeigen Einzelprüfungen (Messungen) werden Messergebnisse, Teilergebnisse, Grenzwerte und Parameter der Messung angezeigt. Neben der Online-Bewertung werden auch Warnungen und andere Informationen angezeigt.

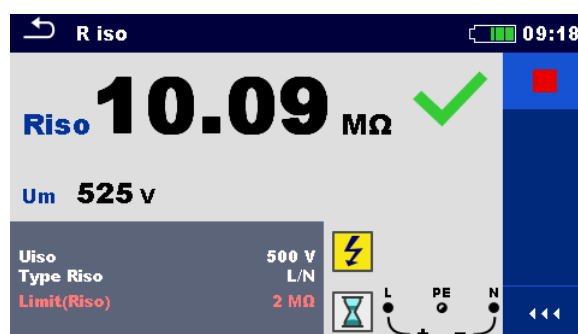
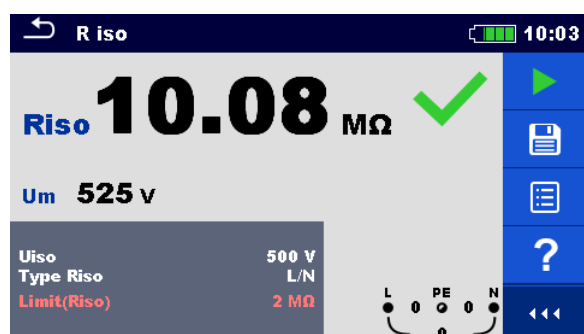


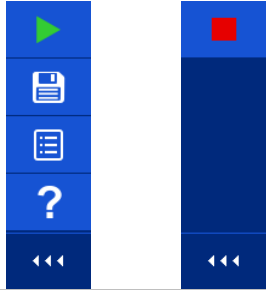
Abbildung 6.1: Aufbau Einzelprüfungs-Bildschirm, beispielsweise von der Isolationswiderstandsmessung

## Aufbau Einzelprüfungs-Bildschirm

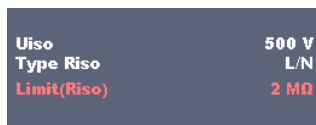


Voreinstellung:

- › ESCAPE Touch Taste
- › Funktionsname
- › Batteriestatus
- › Echtzeituhr



Menüsteuerung (verfügbare Optionen)



Parameter (weiß) oder Grenzwert (rot).



Ergebnisfeld:

- › Haupt Ergebnis(se)
- › Unter-Ergebnis(se)
- › PASS / FAIL Anzeige

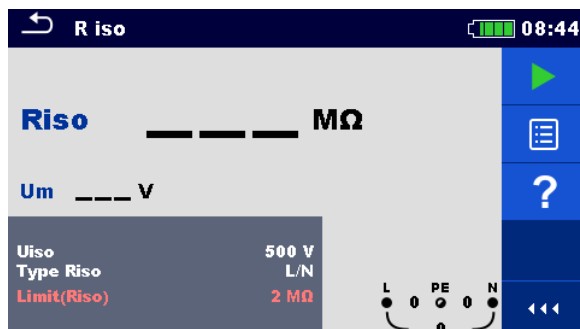


Spannungsmonitor mit Informations- und Warnungssymbolen.

## 6.1.2 Einstellung der Parameter und Grenzwerte für Einzelprüfungen

### Verfahren

①



Auswahl der Prüfung oder Messung.

Die Prüfung kann ausgewählt werden von:

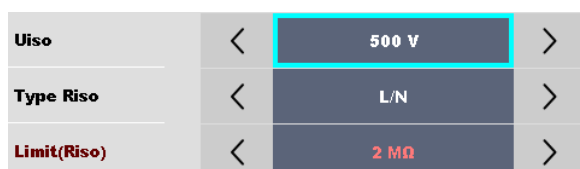
- Menü Einzelprüfungen oder
- im Speicher Menü wenn einmal eine leere Messung im ausgewählten Objektstruktur erstellt wurde.

②



Wählen Sie die Parameter in der Menüsteuerung aus.

③



Parameter auswählen, der editiert oder der Grenzwert eingestellt werden soll.



ein



Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.



③a



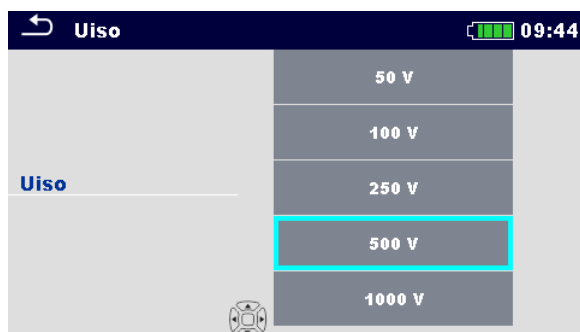
ein



Öffnet das Menü für das Eintragen der Werte.



③b



Menü Werte eintragen.

③c



ein



Übernimmt einen neuen Parameter oder Grenzwert und wird beendet.



④



Übernimmt die neuen Parameter und Grenzwerte und wird beendet.



### 6.1.3 Einzelprüfung Startbildschirm

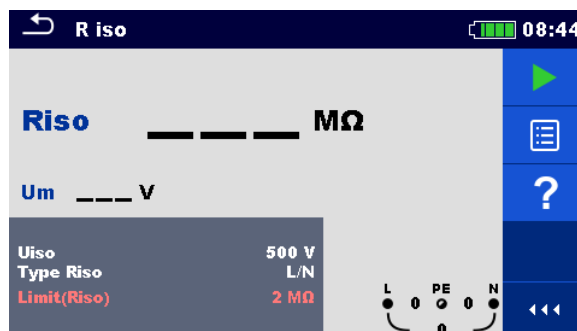


Abbildung 6.2: Aufbau Einzelprüfungs-Bildschirm, beispielsweise von der Isolationswiderstand kontinuierliche Messung

Auswahl (vor der Prüfung, wurde der Bildschirm im Speicher Menü oder im Hauptmenü Einzelprüfungen geöffnet).



Startet die Messung.



Gedrückt halten

Startet die kontinuierliche Messung (falls im ausgewählten Einzeltest zutreffend).



Gedrückt halten



Öffnet die Hilfe Bildschirme.



Öffnet das Menü zum Ändern der Parameter und Grenzwerte.



ein

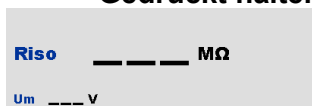


Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.2 Einstellung der Parameter und Grenzwerte für Einzelprüfungen**.



Gedrückt halten ein

Öffnet den Selektor, um eine Prüfung oder Messung auszuwählen.





Erweitert die Spalten in der Menüsteuerung.



### 6.1.4 Einzelprüfungs Bildschirm während der Prüfung

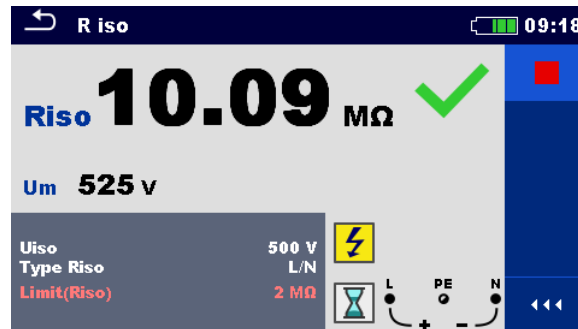


Abbildung 6.3: Einzelprüfung wird ausgeführt, Beispiel für die kontinuierliche Isolationswiderstand Messung

#### Bedienmöglichkeiten während der Prüfung



Stoppt die Einzelprüfungsmessung.



Weiter zu dem nächsten Schritt der Messung (falls die Messung aus mehreren Schritten besteht).



Vorheriger Wert



Nächster Wert



Stoppt oder bricht die Messung ab und kehrt zum vorherigen Menü zurück.



### 6.1.5 Einzelprüfung Ergebnisbildschirm

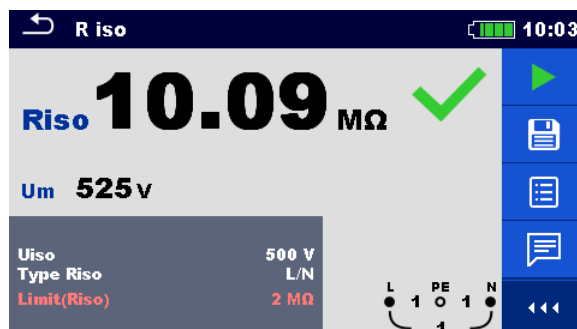


Abbildung 6.4: Einzelprüfung Ergebnis-Bildschirm, Beispiel für Ergebnisse der Isolationswiderstandsmessung

Auswahl (nachdem die Messung beendet ist)



Startet eine neue Messung.



**Gedrückt halten**

Startet eine neue, kontinuierliche Messung (falls in der ausgewählten Einzelprüfung zutreffend).



**Gedrückt halten**



Speichert die Ergebnisse.




Eine neue Messung wurde ausgewählt und von einem Strukturobjekt im Strukturbaum gestartet:

- Die Messung wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt gespeichert.

Eine neue Messung wurde im Hauptmenü Einzelprüfung gestartet:

- Das Speichern unter dem zuletzt gewählten Strukturobjekt wird standardmäßig angeboten. Der Prüfer kann ein anderes Strukturobjekt auswählen oder ein neues Strukturobjekt anlegen.

- Durch Drücken der  Taste im Speicher Menü wird die Messung unter ausgewählten Speicherort gespeichert.

Eine leere Messung wurde in Strukturbaum ausgewählt und gestartet:

- Das Ergebnis wird der Messung hinzugefügt. Der Status der Messung wird von "Leer" in "Beendet" geändert.

Eine bereits durchgeführte Messung wurde im Strukturbaum ausgewählt, angezeigt und neu gestartet:

- Die neue Messung wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt gespeichert.



Öffnet die Hilfe Bildschirme.



Öffnet den Bildschirm zum Ändern der Parameter und Grenzwerte.



ein



Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.2 Einstellung der Parameter und Grenzwerte für Einzelprüfungen**.



Gedrückt halten ein



Öffnet den Selektor, um eine Prüfung oder Messung auszuwählen.



Fügt der Messung einen Kommentar hinzu. Das Instrument öffnet die Tastatur für die Eingabe eines Kommentars.



Erweitert die Spalten in der Menüsteuerung.





### 6.1.6 Bearbeiten von Diagrammen (Oberwellen)

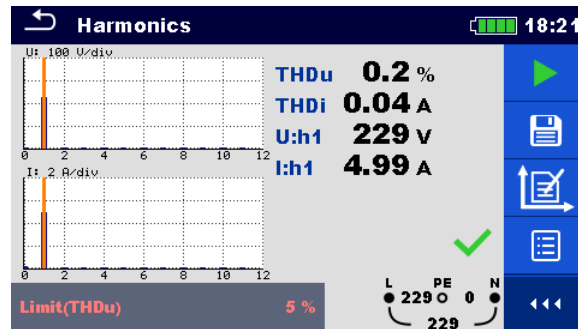


Abbildung 6.5: Beispiele für Ergebnisse Oberwellenmessung

Auswahl für die Bearbeitung von Diagrammen (Startbildschirm oder nach dem die Messung beendet ist)



Grafik editieren

Öffnet die Menüsteuerung zum Bearbeiten der Diagramme.



Erhöhen des Skalier Faktors für y-Achse.



Verkleinern des Skalier Faktors für y-Achse.



Umschalten zwischen der graphischen Darstellungen U und I , um den Skalierungsfaktor zu einstellen.



Beendet die Bearbeitung des Diagramms.



### 6.1.7 Abgerufene Einzelprüfung Ergebnis Bildschirm

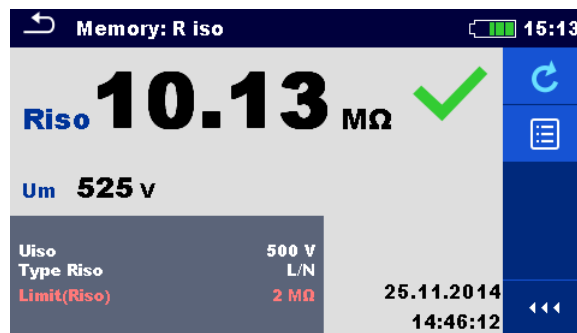


Abbildung 6.6: Abgerufene Ergebnisse der ausgewählten Messung, Beispiel Isolationswiderstand abgerufene Ergebnisse

#### Auswahl



Wiederholungsprüfung

Öffnet den Startbildschirm für eine neue Messung.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.3 Einzelprüfung Startbildschirm**.



Öffnet das Menü für die Anzeige der Parameter und Grenzwerte.



ein

Uiso	500 V
Type Riso	L/N
Limit(Riso)	2 MΩ

Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.2 Einstellung der Parameter und Grenzwerte für Einzelprüfungen**.



Erweitert die Spalten in der Menüsteuerung.



## 6.1.8 Einzelprüfung (Sichtprüfung) Bildschirmanzeigen

Sichtprüfungen und Funktionsprüfungen können als eine spezielle Kategorie von Prüfungen behandelt werden. Die Elemente für eine Sichtprüfung oder Funktionsprüfung werden angezeigt. Neben dem Online-Status werden auch weitere Informationen angezeigt. Der Typ der Sichtprüfung hängt von Typ und Profil des Messgeräts ab.

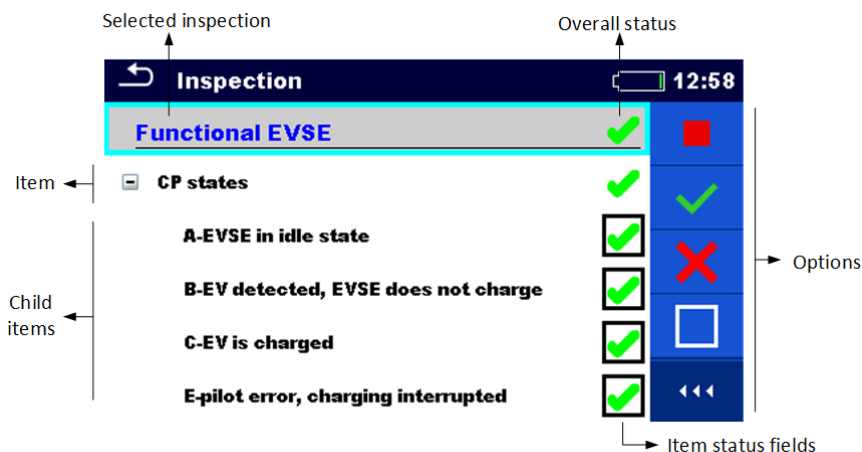


Abbildung 6.7: Aufbau des Bildschirms Sichtprüfung

### 6.1.8.1 Einzelprüfung (Sichtprüfung) Startbildschirm

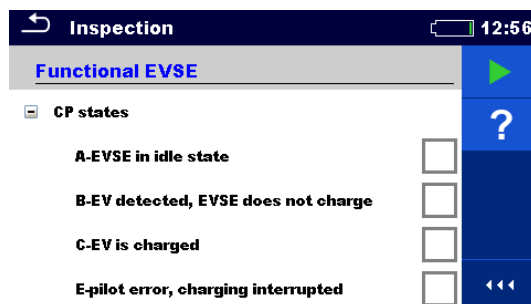


Abbildung 6.8: Startbildschirm Sichtprüfung

**Auswahl** (der Bildschirm Sichtprüfung wurde im Speicher Menü oder im Hauptmenü Einzelprüfungen geöffnet).



Startet die Sichtprüfung.



Öffnet die Hilfe Bildschirme. Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.9 Hilfe Bildschirme**.

## 6.1.8.2 Einzelprüfung (Sichtprüfung) Bildschirm während der Prüfung

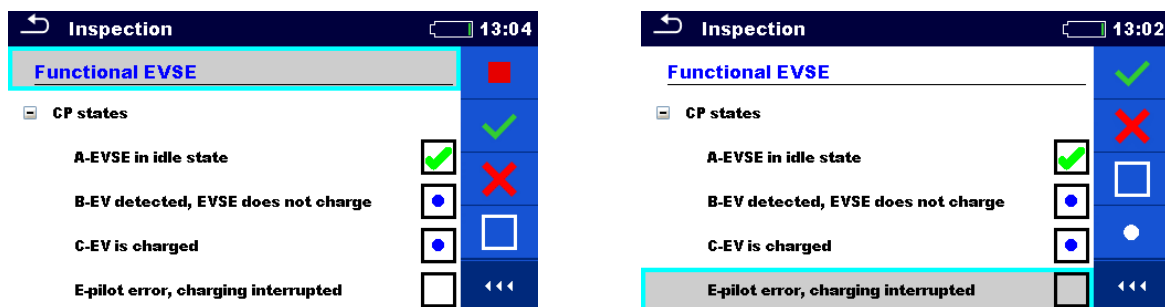
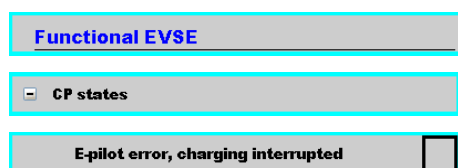


Abbildung 6.9: Bildschirm Sichtprüfung (während der Sichtprüfung)

## Auswahl (während der Prüfung)



Wählt das Element aus.



Stoppt die Sichtprüfung



Setzt PASS für das ausgewählte Element oder eine Gruppe von Elementen ein.



Setzt FAIL für das ausgewählte Element oder eine Gruppe von Elementen ein.



Löscht den Status im ausgewähltem Element oder Elementgruppe.



Wendet die Bewertung geprüft auf das ausgewählte Element oder die Gruppe von Elementen an.



Ein Status kann eingesetzt werden.

Mehrfaches antippen wechselt zwischen Status.



Umschalten zwischen den Bewertungen.



Wechselt zum Ergebnisbildschirm.

## Regeln für automatisches Eintragen der Status:

- › Die übergeordneten Elemente können automatisch einen Status auf Basis von der Bewertung in den untergeordneten Elementen erhalten.
  - › der Status FAIL hat die höchste Priorität. Ein Status FAIL für irgendein Element führt zu einem FAIL Status in allen übergeordneten Elementen und zu einem durchgefallen im Gesamtergebnis.

- Wenn in untergeordneten Elementen kein FAIL Status vorhanden ist, erhält das übergeordnete Element nur dann einen Status, wenn alle untergeordneten Elemente einen Status haben.
- Der Status PASS hat Vorrang vor dem Status nicht vorhanden.
- Die untergeordneten Elemente erhalten automatisch einen Status auf Basis des Status im übergeordneten Element.
  - Alle untergeordneten Elemente erhalten denselben Status, wie das übergeordnete Element.

### Hinweis

- Sichtprüfungen und sogar Sichtprüfungselemente innerhalb einer Sichtprüfung können unterschiedliche Status Typen haben. Beispielsweise haben einige Basis Sichtprüfungen nicht den Status "nicht vorh."
- Nur Sichtprüfungen mit einem Gesamtstatus können gespeichert werden.

### 6.1.8.3 Einzelprüfungen (Sichtprüfung) Ergebnisbildschirm

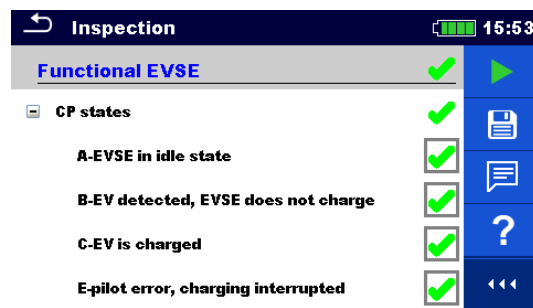


Abbildung 6.10: Ergebnisbildschirm Sichtprüfung

### Auswahl (nachdem die Sichtprüfung abgeschlossen ist)



Startet eine neue Sichtprüfung.



Speichert die Ergebnisse.

Eine neue Sichtprüfung wurde ausgewählt und von einem Strukturobjekt im Strukturbaum gestartet:

- Die Sichtprüfung wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt gespeichert.

Eine neue Sichtprüfung wurde im Hauptmenü Einzelprüfungen gestartet:

- Das Speichern unter dem zuletzt gewählten Strukturobjekt wird standardmäßig angeboten. Der Prüfer kann ein anderes Strukturobjekt auswählen oder ein neues Strukturobjekt anlegen. Durch Drücken der Taste



im Menü Speicher Menü wird die Sichtprüfung unter dem ausgewählten Speicherort gespeichert.

Eine leere Sichtprüfung wurde in Strukturbaum ausgewählt und gestartet:

- Das Ergebnis wird der Sichtprüfung hinzugefügt. Der Status der Sichtprüfung wird von "leer" in "beendet" geändert.

Eine bereits durchgeführte Sichtprüfung wurde im Strukturbaum ausgewählt,

angezeigt und neu gestartet:

- Die Messung wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt gespeichert.



Fügt der Messung einen Kommentar hinzu. Das Instrument öffnet die Tastatur für die Eingabe eines Kommentars.



Öffnet die Hilfe Bildschirme. Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.9 Hilfe Bildschirme**.

#### 6.1.8.4 Einzelprüfung (Sichtprüfung)Speicherbildschirm

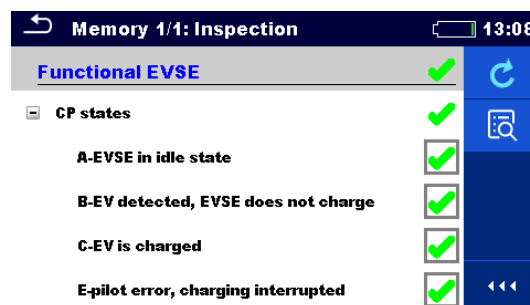


Abbildung 6.11: Speicherbildschirm Sichtprüfung

#### Auswahl



#### Wiederholungsprüfung

Öffnet den Bildschirm mit "leerer" Messung.



Öffnet den Anzeigemodus

## 6.1.9 Hilfe Bildschirme

Die Hilfe Bildschirme enthalten Diagramme für den richtigen Anschluss des Messgerätes.

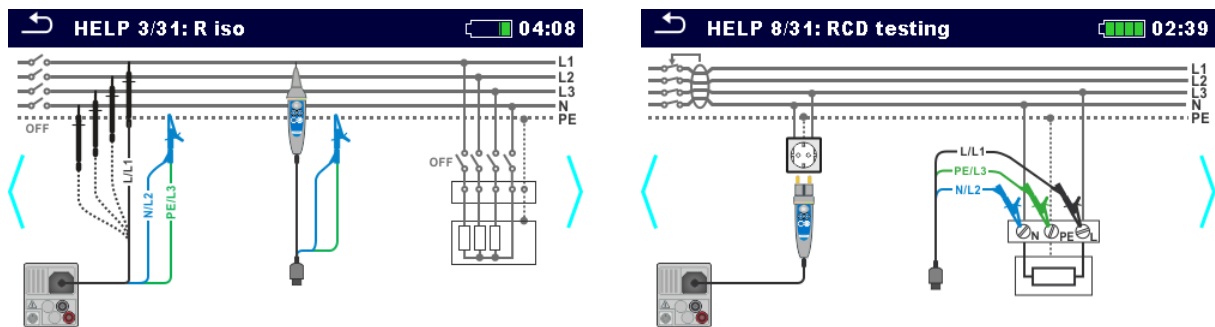


Abbildung 6.12: Beispiele für Hilfe Bildschirme

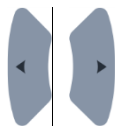
### Auswahl



Öffnet den Hilfe Bildschirm.



Wechsel zum vorherigen / nächsten Hilfe Bildschirm.



Zurück zum Prüf- / Messmenü



## 7 Prüfungen und Messungen

Siehe Kapitel **6.1 Auswahl Modus** für Anleitungen zu den Tastenbefehlen und der Touch Screen Funktionen.

### 7.1 Spannung, Frequenz und Drehfeld

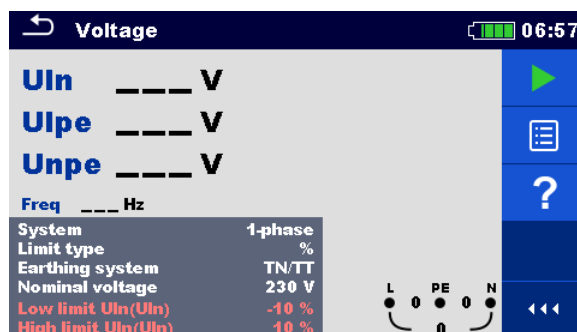


Abbildung 7.1: Menü Spannungsmessung

#### Messparameter

<b>System</b> <sup>1)</sup>	Spannungssystem [-, 1-phasig, 3-phasig]
<b>Grenzwert Typ</b>	Grenzwert Typ [Spannung, %]
<b>Erdungssystem</b>	Erdungssystem [TN/TT, IT]
<b>Nennspannung</b> <sup>2)</sup>	[110V, 115V, 190V, 200V, 220V, 230V, 240V, 380V, 400V, 415V]

<sup>1)</sup> Es sind keine Grenzwerte eingestellt, wenn der Systemparameter auf '–' gesetzt ist.

<sup>2)</sup> Nur aktiv, wenn der Grenzwert Typ auf % eingestellt ist

Für weitere Informationen siehe Kapitel 0



Einstellungen.

#### Messgrenzwerte für TN/TT Erdungssysteme:

<b>unt. Limit U L-N<sup>3)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>ob. Limit U L-N<sup>3)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>unt. Limit U L-N<sup>4)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [-20% ... 20%]
<b>ob. Limit U L-N<sup>4)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [-20% ... 20%]
<b>unt. Limit U L-PE<sup>3,4)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>ob. Limit U L-PE<sup>3,4)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>unt. Limit U N-PE<sup>3,4)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>ob. Limit U N-PE<sup>3,4)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>unt. Limit U12<sup>5)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>ob. Limit U12<sup>5)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>unt. Limit U13<sup>5)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>ob. Limit U13<sup>5)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>unt. Limit U23<sup>5)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>ob. Limit U23<sup>5)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>unt. Limit UII<sup>6)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [-20% ... 20%]
<b>ob. Limit UII<sup>6)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [-20% ... 20%]

<sup>3)</sup> Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf Spannung eingestellt.

<sup>4)</sup> Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf % eingestellt.

<sup>5)</sup> Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf Spannung eingestellt.

<sup>6)</sup> Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf % eingestellt.

#### Messgrenzwerte für TN/TT Erdungssystem:

<b>unt. Limit U12<sup>7,9)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>ob. Limit U12<sup>7,9)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>unt. Limit U12<sup>8)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [-20% ... 20%]
<b>ob. Limit U12<sup>8)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [-20% ... 20%]
<b>unt. Limit U1pe<sup>7,8)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>ob. Limit U1pe<sup>7,8)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>unt. Limit U2pe<sup>7,8)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>ob. Limit U2pe<sup>7,8)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>unt. Limit U13<sup>9)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>ob. Limit U13<sup>9)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>unt. Limit U23<sup>9)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>ob. Limit U23<sup>9)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [0 V ... 499 V]
<b>unt. Limit UII<sup>10)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [-20% ... 20%]
<b>ob. Limit UII<sup>10)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [-20% ... 20%]

<sup>7)</sup> Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf Spannung eingestellt.

<sup>8)</sup> Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf % eingestellt.

<sup>9)</sup> Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf Spannung eingestellt.

<sup>10)</sup> Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf % eingestellt.

#### Anschlusspläne

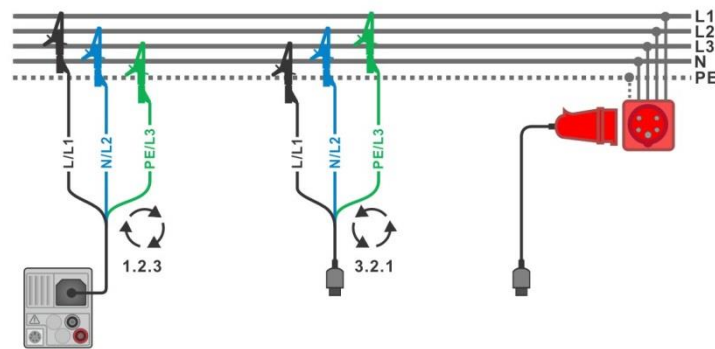


Abbildung 7.2: Anschluss des 3-Leiter Prüfadapters und des optionalen Adapters im Drei-Phasen-System

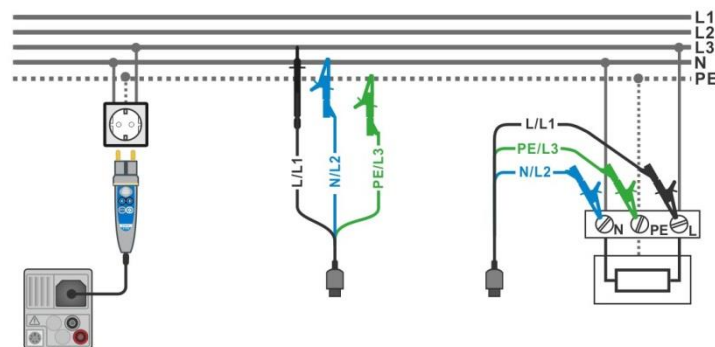


Abbildung 7.3: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-Leiter Prüfadapters im Ein-Phasen-System

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Spannung**.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an (siehe **Abbildung 7.2** und **Abbildung 7.3**).
- › Starten Sie die Messung.
- › Stoppen Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

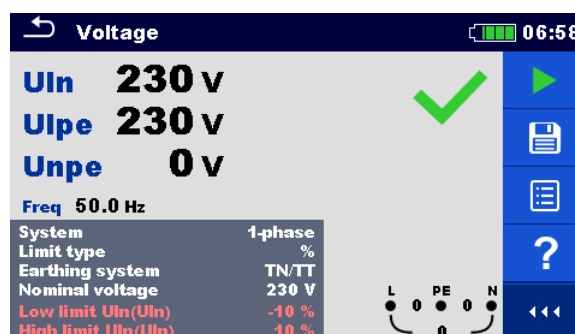


Abbildung 7.4: Beispiele für Spannungsmessung in einem Ein-Phasen System

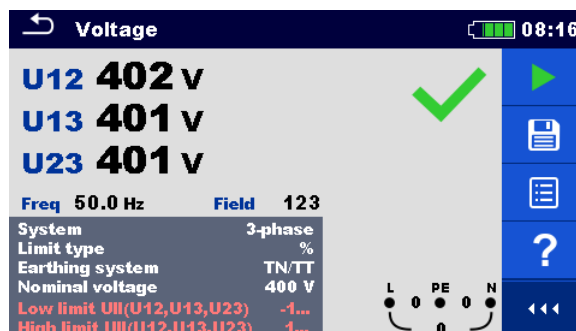


Abbildung 7.5: Beispiele für Spannungsmessung in einem Drei-Phasen-System

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

Ein-Phasen TN/TT System

<b>U L-N</b>	Spannung zwischen Phase und Neutralleiter
<b>U L-PE</b>	Spannung zwischen Phase und Schutzleiter
<b>U N-PE</b>	Spannung zwischen Neutralleiter und Schutzleiter
<b>Freq</b>	Frequenz

Einphasen IT Erdungssystem

<b>U12</b>	Spannung zwischen den Phasen L1 und L2
<b>U1pe</b>	Spannung zwischen der Phase L1 und PE
<b>U2pe</b>	Spannung zwischen der Phase L2 und PE
<b>Freq</b>	Frequenz

Drei-Phasen TN/TT und IT System

<b>U12</b>	Spannung zwischen den Phasen L1 und L2
<b>U13</b>	Spannung zwischen den Phasen L1 und L3
<b>U23</b>	Spannung zwischen den Phasen L2 und L3
<b>Freq</b>	Frequenz
<b>Feld</b>	1.2.3 - Korrekter Anschluss – Drehrichtung im Uhrzeigersinn 3.2.1 - Falscher Anschluss – Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn

## 7.2 R iso – Isolationswiderstand

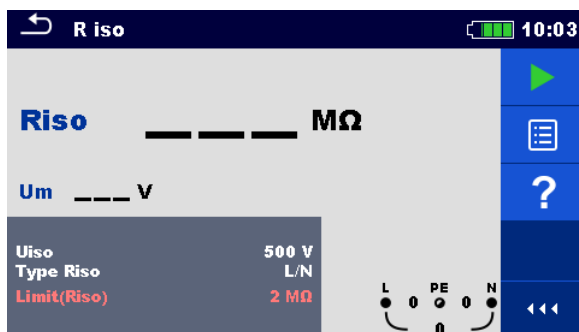


Abbildung 7.6: Menü Isolationswiderstandsprüfung

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>U Iso</b>	<b>Nennprüfspannung</b> [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V <sup>1)</sup> ]
<b>Typ Riso<sup>2)</sup></b>	<b>Prüfart</b> [-, L/PE, L/N, N/PE, L/L, L1/L2, L1/L3, L2/L3, L1/N, L2/N, L3/N, L1/PE, L2/PE, L3/PE]
<b>Limit(Riso)</b>	<b>Min. Isolationswiderstand</b> [AUS, 0,01 MΩ ... 100 MΩ]

<sup>1)</sup> Nennprüfspannung 2500 V ist nur bei MI 3152H verfügbar.

<sup>2)</sup> Ob mit dem Prüfkabel oder mit dem Commander- Prüfstecker, die Isolierung wird immer zwischen L/L1 und N/L2 der Prüfleitung gemessen, unabhängig von der Einstellung. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

### Anschlusspläne

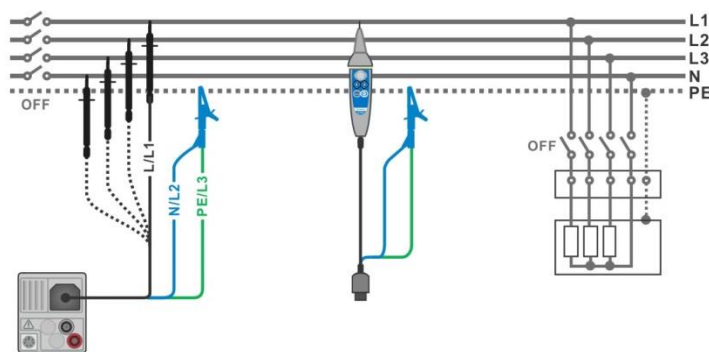
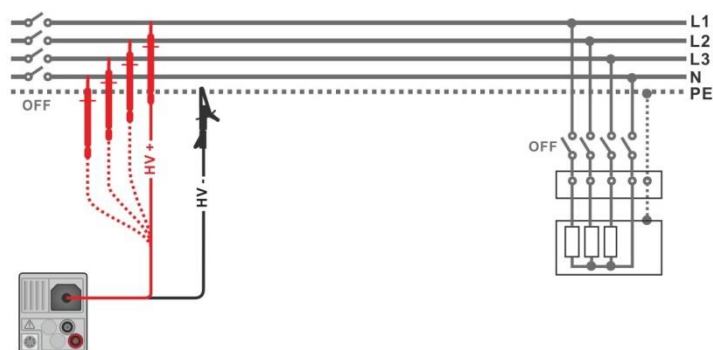


Abbildung 7.7: Anschluss des 3-Leiter Prüfadapters und der Commander-Prüfspitze ( $U_N \leq 1 \text{ kV}$ )

Abbildung 7.8: Anschluss der 2,5 kV Prüfleitung ( $U_N = 2,5 \text{ kV}$ )

### Messverfahren

- Wählen Sie die Funktion **R iso**.
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Trennen Sie die geprüfte Installation vom Versorgungsnetz und entladen Sie im Bedarfsfall die Anlage.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an (siehe **Abbildung 7.7** und **Abbildung 7.8**).

Für die Prüfung mit den Nennprüfspannungen  $U_N \leq 1000 \text{ V}$  und  $U_N = 2500 \text{ V}$  müssen andere Prüfleitungen verwendet werden. Auch andere Prüfanschlüsse sind zu verwenden.

Der Standard 3-Leiter Prüfadapter, Schukostecker mit Prüfkabel oder Commander Prüfstecker / Commander-Prüfspitze können für die Isolationsprüfung mit Nennprüfspannungen  $\leq 1000 \text{ V}$  verwendet werden. Für den 2500 V Isolationstest muss die Zweileiter 2,5 kV Prüfleitung verwendet werden.

- Starten Sie die Messung. Durch längeres Drücken auf die TEST-Taste oder einen längeren Druck auf "Start Prüfung" auf dem Touch-Screen, startet eine kontinuierliche Messung
- Stoppen Sie die Messung. Warten Sie, bis der Prüfling vollständig entladen ist.
- Ergebnis speichern (optional)

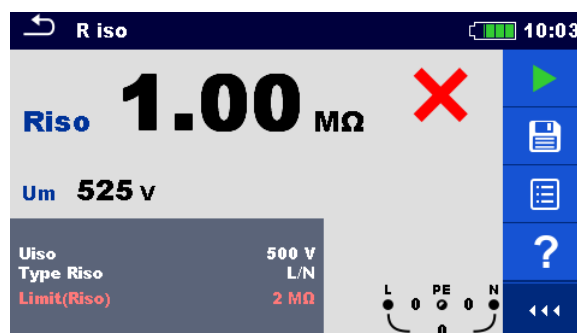
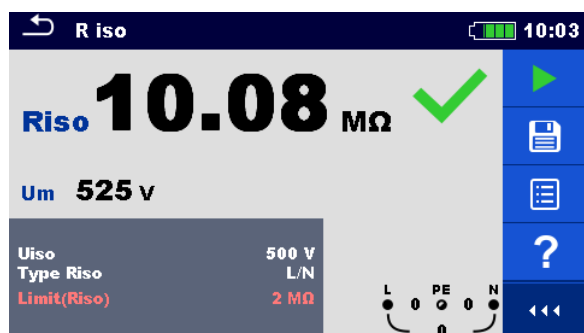


Abbildung 7.9: Beispiele für Ergebnisse der Isolationswiderstandsmessung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>Riso</b>	Isolationswiderstand
<b>Um</b>	Aktuelle Prüfspannung

### 7.3 DAR und PI Diagnose (nur MI 3152H)

**DAR** (**D**ielectric **A**bsorption **R**ation) ist das Verhältnis des Isolationswiderstandswertes gemessen nach 15 Sekunden und nach 1 Minute. Die Prüfgleichspannung ist während der gesamten Dauer der Messung vorhanden.

$$DAR = \frac{R_{ISO}(1 \text{ min})}{R_{ISO}(15 \text{ s})}$$

**PI** (**P**olarisations **I**ndex) ist das Verhältnis der Isolationswiderstandswerte gemessen nach 1 Minute und nach 10 Minuten. Die DC Prüfspannung ist während der gesamten Dauer der Messung vorhanden.

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

Weitere Informationen zu PI und DAR Diagnose finden Sie bei Metrel im Handbuch **Moderne Isolationsprüfung**.

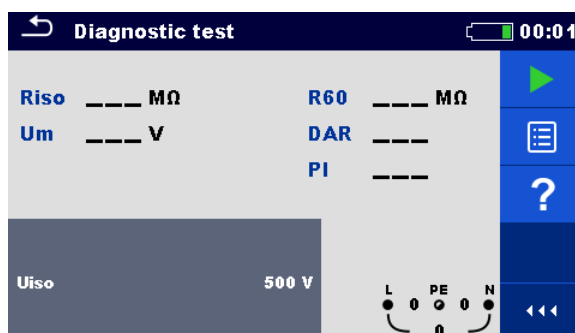


Abbildung 7.10: Menü Diagnose Prüfung

#### Prüfparameter / Grenzwerte

U Iso	Nennprüfspannung [500 V, 1000 V, 2500 V]
-------	--

#### Anschlusspläne

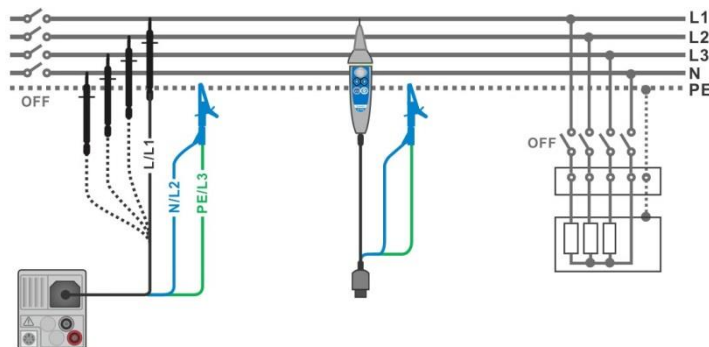
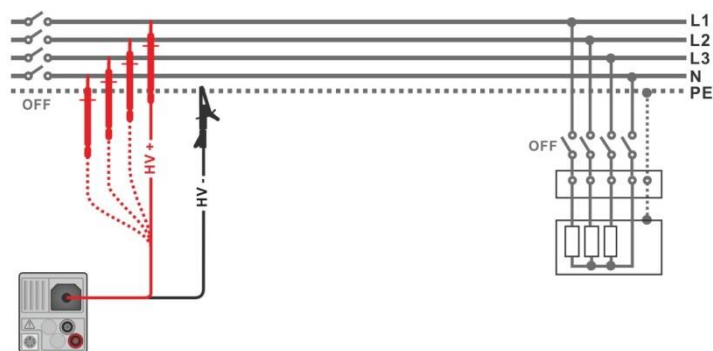


Abbildung 7.11: Anschluss des 3-Leiter Prüfadapters und der Commander-Prüfspitze ( $U_N \leq 1 \text{ kV}$ )

Abbildung 7.12: Anschluss der 2,5 kV Prüfleitung ( $U_N = 2,5 \text{ kV}$ )

### Messverfahren

- Wählen Sie die **Diagnoseprüfung** Funktion.
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Trennen Sie die geprüfte Installation vom Versorgungsnetz und entladen Sie im Bedarfsfall die Anlage.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an (siehe **Abbildung 7.11** und **Abbildung 7.12**).

Für die Prüfung mit den Nennprüfspannungen  $U_N \leq 1000 \text{ V}$  und  $U_N = 2500 \text{ V}$  müssen andere Prüfleitungen verwendet werden. Auch andere Prüfanschlüsse sind zu verwenden.

Der Standard 3-Leiter Prüfadapter, Schukostecker mit Prüfkabel oder Commander Prüfstecker / Commander-Prüfspitze können für die Isolationsprüfung mit Nennprüfspannungen  $\leq 1000 \text{ V}$  verwendet werden. Für den 2500 V Isolationstest muss die Zweileiter 2,5 kV Prüfleitung verwendet werden.

- Starten Sie die Messung. Der interne Timer beginnt zu Inkrementieren (Laufende Nr.). Wenn der interne Timer 1 min erreicht hat, werden der R60 und DAR Faktor angezeigt und ein kurzer Signalton erzeugt. Die Messung kann jederzeit unterbrochen werden.
- Wenn der interne Timer 10 min erreicht hat, wird der PI-Faktor angezeigt und die Messung ist abgeschlossen. Warten Sie, bis der Prüfling vollständig entladen ist.
- Warten Sie nach der Messung bis die zu prüfende Anlage vollständig entladen ist.
- Ergebnis speichern (optional)

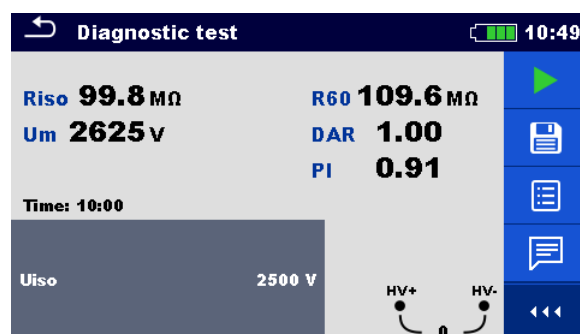
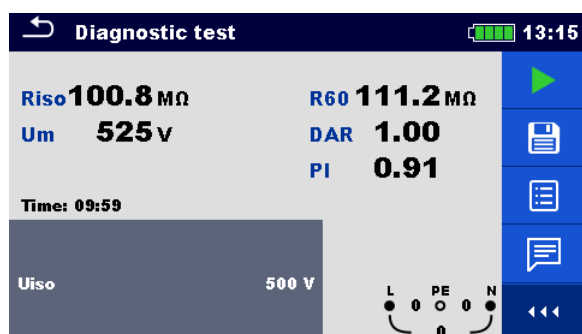


Abbildung 7.13: Beispiele für Ergebnisse der Diagnoseprüfung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>Riso</b>	Isolationswiderstand
<b>Um</b>	Aktuelle Prüfspannung
<b>R60</b>	Widerstand nach 60 Sekunden
<b>DAR</b>	Dielektrische Absorptionsrate
<b>PI</b>	Polarisationsindex

## 7.4 Varistor Prüfung

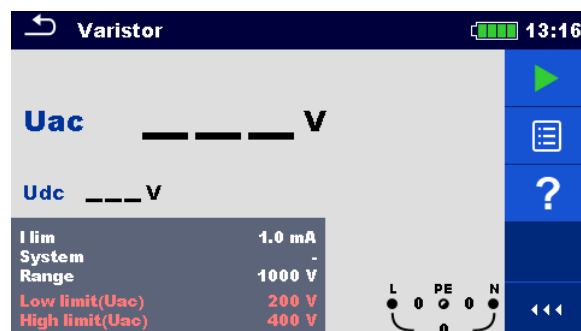


Abbildung 7.14: Hauptmenü Varistor Prüfung

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>I grenz</b>	<b>Strom Grenzwert</b> [1,0 mA]
<b>Varistor System</b>	<b>Varistor System</b> [-, TT, TN, TN-C, TN-S]
<b>Messbereich</b>	<b>Prüfspannungsbereich</b> [1000 V, 2500 V*]
<b>unt. Limit (Uac)</b>	<b>Unterer Durchbruchgrenzwert bei 1000 V</b> Messbereich [Aus, 50 V ... 620 V] <b>bei 2500 V</b> Messbereich [Aus, 50 V ... 1550 V*]
<b>ob. Limit(Uac)</b>	<b>Oberer Durchbruchgrenzwert bei 1000 V</b> Messbereich [Aus, 50 V ... 620 V] <b>bei 2500 V</b> Messbereich [Aus, 50 V ... 1550 V*]

\* nur für MI 3152H

### Prüfschaltung für die Varistor Prüfung

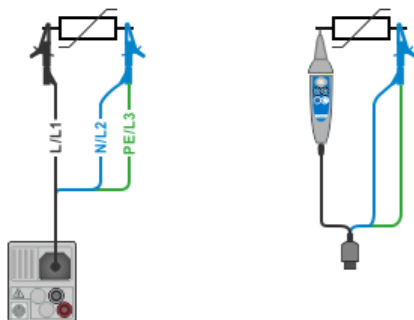


Abbildung 7.15: Anschluss der 3-adrigen Prüfleitung ( $U_N \leq 1 \text{ kV}$ )



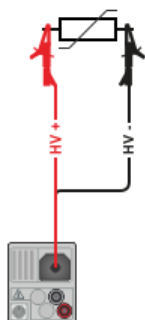


Abbildung 7.16: Anschluss der 2,5 kV Prüfleitung (Messbereich: 2500 V)

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Varistor Prüfung**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an (siehe **Abbildung 7.15** und **Abbildung 7.16**).

Für die Prüfung mit dem MI 3152, bei dem die Endspannung 1000 V beträgt, und mit dem MI 3152H, bei dem die Endspannung 2500 V beträgt, müssen unterschiedliche Prüfleitungen verwendet werden. Auch unterschiedliche Prüfanschlüsse sind zu verwenden.

Der Standard 3-Leiter Prüfadapter, Netzstecker mit Prüfkabel oder Commander-Prüfstecker / Commander-Prüfspitze können für die Varistor Prüfung mit der Endspannung 1000 V verwendet werden. Für die 2500 V Varistor Prüfung muss die 2-adrige 2,5 kV Prüfleitung verwendet werden.

- › Starten Sie die Messung.  
Eine Spannungsrampe startet bei 50 V und steigt mit einer Steilheit von 100 V/s (Bereichsparameter auf 1000 V eingestellt) oder 350 V/s (Bereichsparameter auf 2500 V eingestellt). Die Messung wird beendet, wenn die definierte Endspannung erreicht ist oder der Prüfstrom den Wert von 1 mA überschreitet.
- › Warten Sie nach der Messung bis die zu prüfende Anlage vollständig entladen ist.
- › Ergebnis speichern (optional)

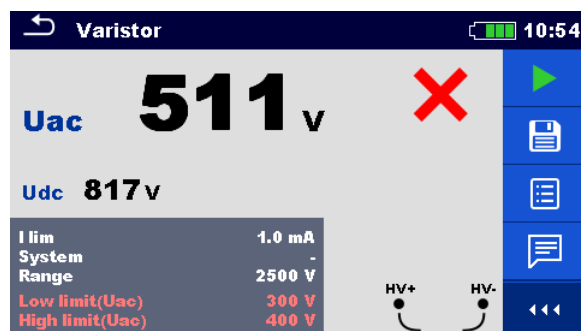
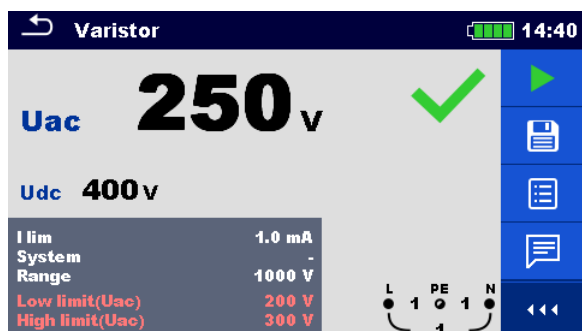


Abbildung 7.17: Beispiele für Ergebnisse der Varistor Prüfung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>Uac</b>	Berechnete Durchbruchspannung AC
<b>Udc</b>	Durchbruchspannung

**Bedeutung der Uac Spannung**

Schutzvorrichtungen für AC Netzwerke sind in der Regel ca. 15% über dem Spitzenwert der Nennspannung. Die Beziehung zwischen Udc und Uac ist folgende:

$$U_{ac} \approx \frac{U_{dc}}{1.15 \times \sqrt{2}}$$

Die Uac Spannung kann direkt mit der auf der getesteten Schutzeinrichtung deklarierten Spannung verglichen werden.

## 7.5 R low – Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindung

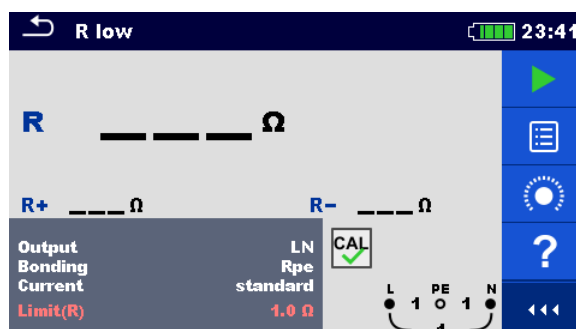


Abbildung 7.18: Menü R low Messung

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Ausgang<sup>1)</sup></b>	[LN, LPE]
<b>Masseverbind ung</b>	[Rpe, örtlich]
<b>Strom</b>	[Standard, Rampe]
<b>Grenzwert(R)</b>	<b>Max. Widerstand</b> [AUS, 0,05 Ω ... 20,0 Ω]

<sup>1)</sup> Die R low Messung hängt von der Einstellung der Ausgangsparameter ab, siehe Tabelle unten.

<b>Ausgang</b>	<b>Prüfanschlüsse</b>
LN	L und N
LPE	L und PE

### Anschlussplan

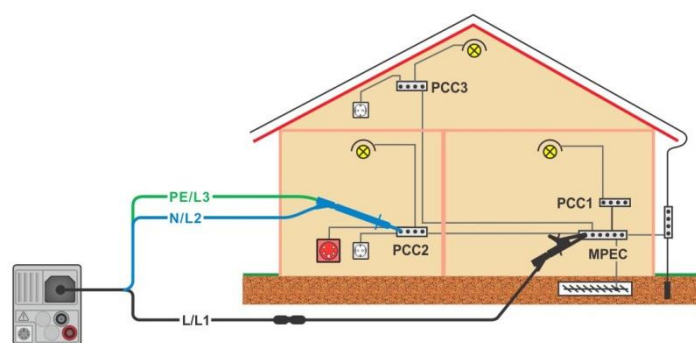


Abbildung 7.19: Anschluss des 3-Leiter Prüfadapters plus des optionalen Verlängerungskabels

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **R low**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Kompensieren Sie den Widerstand der Prüfleitungen bei Bedarf, siehe Abschnitt **7.6.1 Kompensation des Widerstands der Prüfleitungen..**
- › Trennen Sie die Anlage vom Versorgungsnetz und entladen Sie im Bedarfsfall die Isolation.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen an, siehe **Abbildung 7.19**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

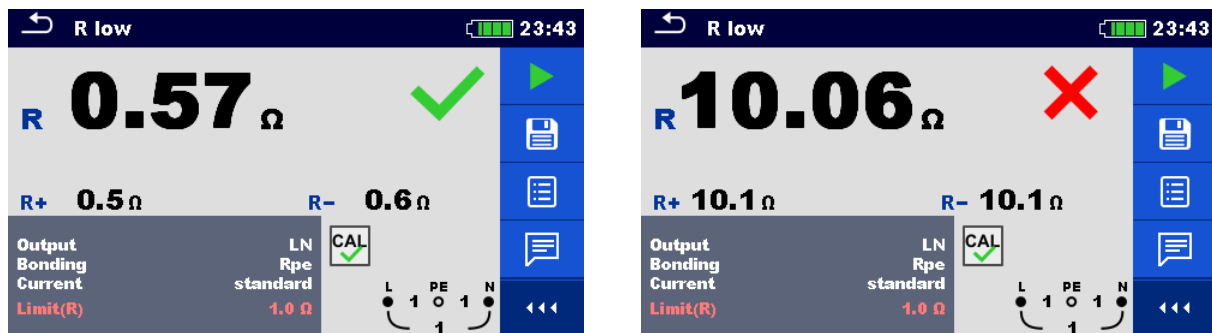


Abbildung 7.20: Beispiele für Ergebnisse der R low Messung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>R</b>	Widerstand
<b>R+</b>	Ergebnis bei positiver Prüf-Polarität
<b>R-</b>	Ergebnis bei negativer Prüf-Polarität

## 7.6 Durchgang – Kontinuierliche Widerstandsmessung mit niedrigem Strom

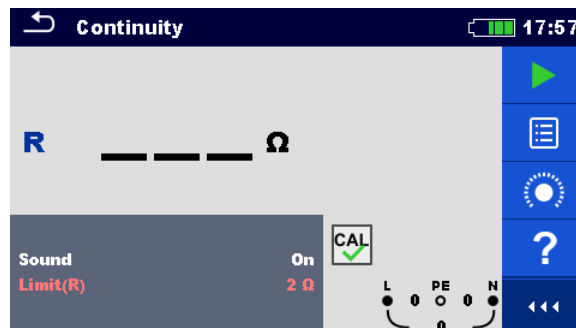


Abbildung 7.21: Menü Durchgangs-Widerstandsmessung

### Prüfparameter / Grenzwerte

Ton	[EIN* / AUS]
Grenzwert	Max. Widerstand [AUS, 0,1 Ω ... 20,0 Ω ]
t(R)	

\* Das Messgerät generiert ein Tonsignal, wenn der Widerstand niedriger als der eingestellte Grenzwert ist.

### Anschlusspläne

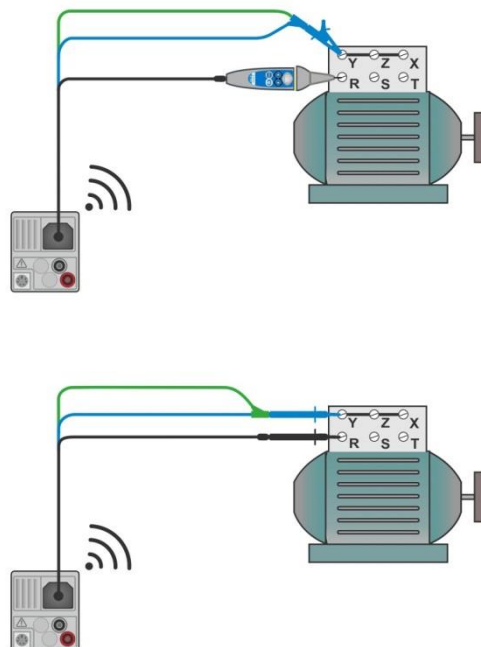


Abbildung 7.22: Anwendungen Commander-Prüfspitze und 3-Leiter Prüfadapter

## Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Durchgangsprüfung**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfgerät an.
- › Kompensieren Sie den Widerstand der Prüflleitungen bei Bedarf, siehe Abschnitt **7.6.1 Kompensation des Widerstands der Prüflleitungen..**
- › Trennen Sie die Anlage vom Versorgungsnetz und entladen Sie im Bedarfsfall die Isolation.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.22**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Stoppen Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

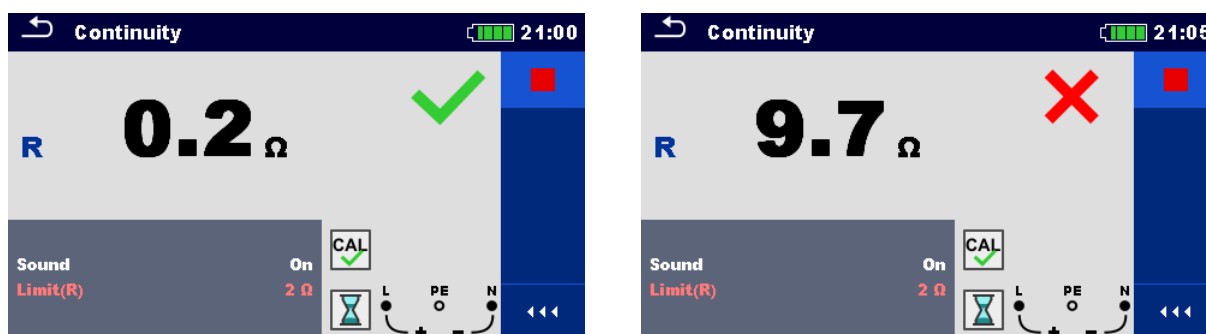


Abbildung 7.23: Beispiele für Ergebnisse der Durchgangs-Widerstandsmessung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

R Widerstand

### 7.6.1 Kompensation des Widerstands der Prüflleitungen

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

Nach erfolgreicher Durchführung der Kompensation wird das Symbol angezeigt.

## Schaltungen zum Kompensieren des Widerstands der Prüflleitungen

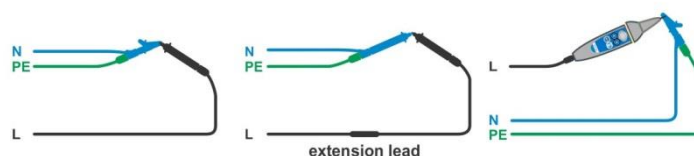



Abbildung 7.24: Kurzgeschlossene Prüflleitungen

**Verfahren zur Kompensation des Widerstands der Prüfleitungen**

- › Wählen Sie die Funktion **R low** oder **Durchgang**.
- › Schließen Sie das Prüfkabel am Messgerät an und schließen Sie die Prüfleitungen miteinander kurz, siehe **Abbildung 7.24**.
- › Tippen Sie auf die Taste , um die Leitungswiderstände zu kompensieren.

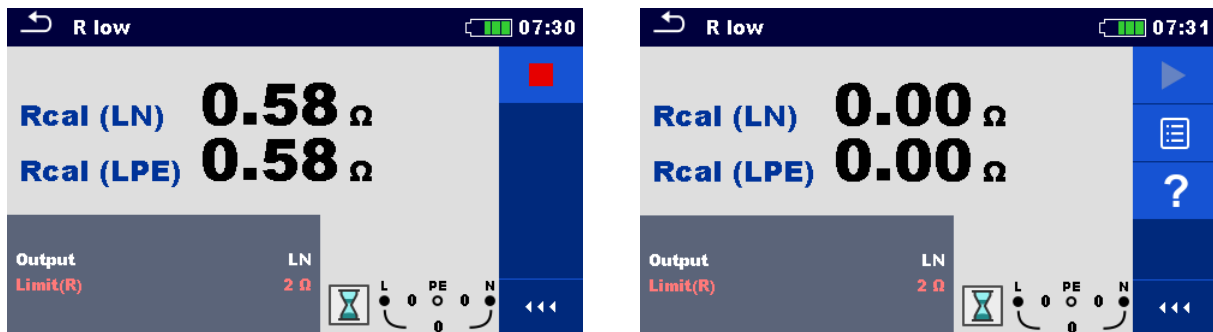


Abbildung 7.25: Ergebnisse mit alten und neuen Kalibrierungswerten

## 7.7 Prüfen von RCDs

Zur Überprüfung des (der) RCD(s) in RCD-geschützten Installationen sind verschiedene Prüfungen und Messungen erforderlich. Die Messungen beruhen auf der Norm VDE 0413-6 (EN 61557-6).

Folgende Messungen und Prüfungen (Unterfunktionen) können durchgeführt werden:

- › Berührungsspannung,
- › Auslösezeit,
- › Auslösestrom und
- › RCD Autotest.

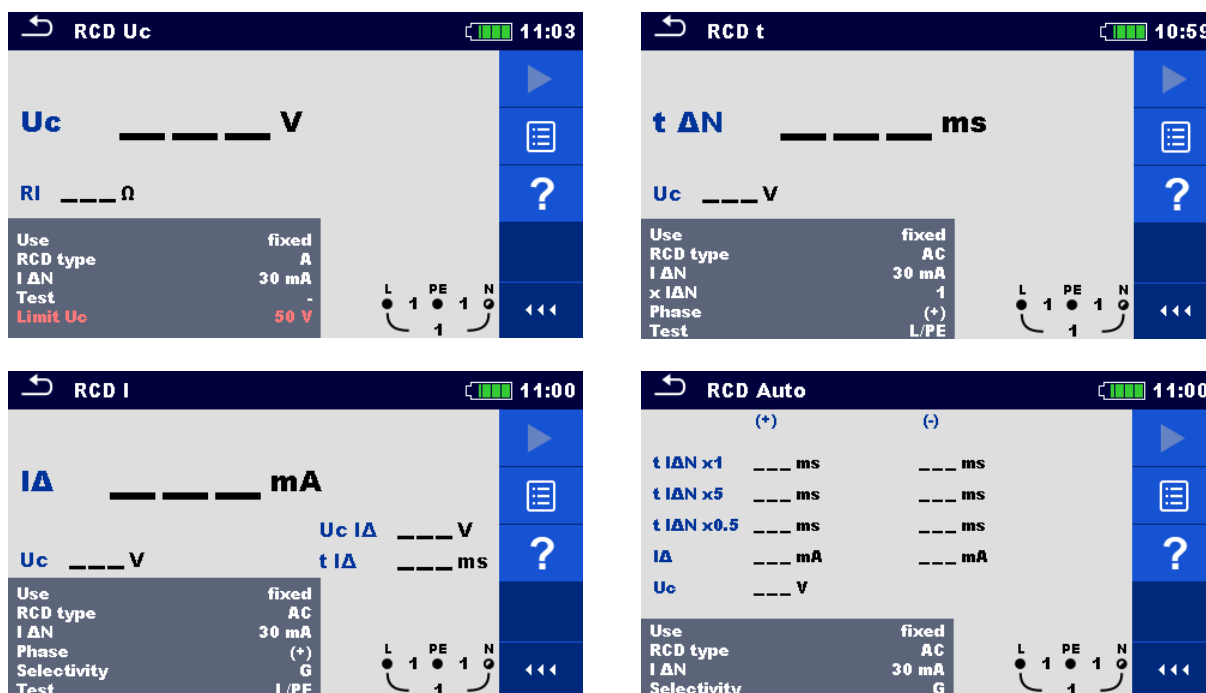


Abbildung 7.26: RCD Menüs

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>I ΔN</b>	Angegebene Fehlerstromempfindlichkeit [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
<b>I ΔN / I ΔN DC</b>	<b>RCD Nennfehlerstrom für spezielle RCD Typen</b> [30 mA / 6 mA DC] <sup>1)</sup>
<b>Typ</b>	<b>RCD Typ</b> [AC, A, F, B*, B+*, EVSE RCD <sup>1)</sup> , Med. RCD <sup>1)</sup> ]
<b>RCD Bauart</b>	<b>RCD / PRCD Auswahl</b> [Festanschluß, PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K, Weitere]
<b>Empfindlichkeit</b>	<b>Charakteristik</b> [G, S]
<b>I ΔN Vervielfacher</b>	<b>Multiplikationsfaktor für den Prüfstrom</b> [0.5, 1, 2, 5]
<b>Phase</b>	<b>Anfangspolarität</b> [(+), (-), (+,-)]
<b>Limit(Uc)</b>	<b>Konventioneller Grenzwert der Berührungsspannung</b> [12 V, 25 V, 50 V]
<b>Prüfung</b>	<b>Form des Prüfstroms</b> [AC, DC] <sup>1), 3)</sup>
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfung</b> [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE] <sup>2)</sup>
<b>Empfindlichkeit</b>	<b>Empfindlichkeit</b> [Standard, I <sub>pe</sub> Überwachung] <sup>4)</sup>
<b>RCD Prüfnorm</b>	Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>4.6.5.2 RCD Prüfnorm</b> .
<b>Erdungssystem</b>	Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>0</b>



## Einstellungen.

\*nur MI 3152.

- 1) Der Parameter steht nur zur Verfügung, wenn Parameter RCD Bauart auf Weitere (Elektrischem Fahrzeug EVSE RCDs und mobile Installationen Med. RCDs eingestellt ist.
- 2) Mit Prüfkabel oder Commander-Prüfstecker werden RCD-Tests unabhängig von der Einstellung in gleicher Weise gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.
- 3) Der Parameter ist nur verfügbar, wenn RCD I-Prüfung gewählt ist und der Parameter RCD Bauart auf Weitere eingestellt ist.
- 4) Der Parameter ist nur verfügbar, wenn der Parameter 'RCD Bauart' auf PRCD, PRCD-3p, PRCD-S + oder PRCD-K eingestellt ist.

## Anschlussplan

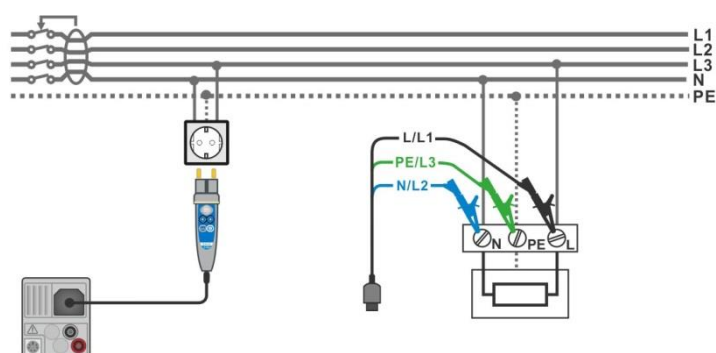


Abbildung 7.27: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und die 3-Leiter Prüfadapter

## 7.7.1 RCD Uc – Berührungsspannung

## Messverfahren

- Wählen Sie die Funktion **RCD Uc**.
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.27**.
- Starten Sie die Messung.
- Ergebnis speichern (optional)

Das Ergebnis der Berührungsspannung bezieht sich auf den Nennfehlerstrom des RCD und wird mit einem geeigneten Faktor multipliziert (in Abhängigkeit vom RCD-Typ und der Art des Prüfstroms). Um eine negative Ergebnistoleranz zu vermeiden, kommt der Faktor 1,05 zur Anwendung. Siehe **Tabelle 7.1** für detaillierte Berechnungsfaktoren für die Berührungsspannung.

RCD Typ		Berührungsspannung Uc proportional zu	Nenn I <sub>ΔN</sub>	Hinweise
AC, EV, MI (AC Anteil)	G	1,05×I <sub>ΔN</sub>	beliebig	Alle Modelle
AC	S	2×1,05×I <sub>ΔN</sub>	≥ 30 mA	
A, F	G	1,4×1,05×I <sub>ΔN</sub>		
A, F	S	2×1,4×1,05×I <sub>ΔN</sub>		

A, F	G	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	< 30 mA	*nur MI 3152.
A, F	S	$2 \times 2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$		
B, B+	G	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	beliebig	
B, B+	S	$2 \times 2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$		

Tabelle 7.1: Beziehung zwischen  $U_c$  und  $I_{\Delta N}$ 

Fehlerschleifenimpedanz ist indikativ und von  $U_c$  Ergebnis berechnet (ohne zusätzliche Proportionalitätsfaktoren) nach:  $R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$ .

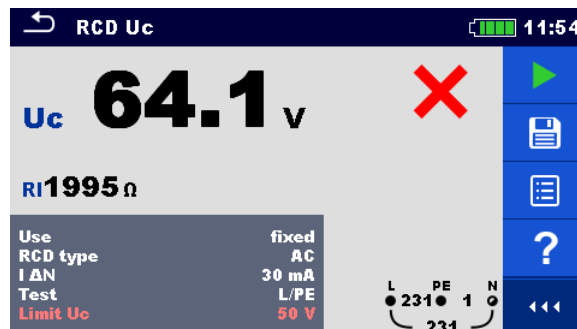
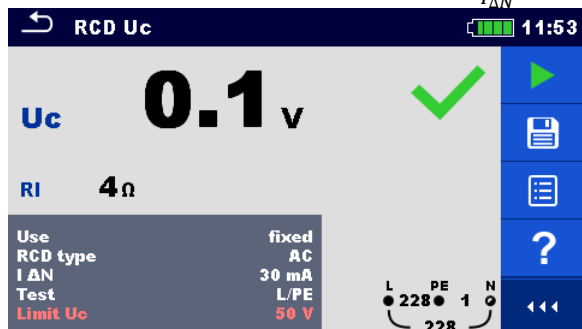


Abbildung 7.28: Beispiele für die Ergebnisse einer Berührungsspannungsmessung

### Testergebnisse / Teilergebnisse

**U<sub>c</sub>** Berührungsspannung

**RI** berechneter Fehlerschleifenwiderstand

## 7.7.2 RCD t – Auslösezeit

### Messverfahren

- Wählen Sie die Funktion **RCD t**.
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.27**.
- Starten Sie die Messung.
- Ergebnis speichern (optional)

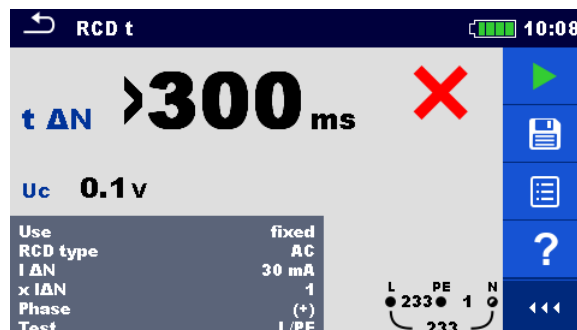
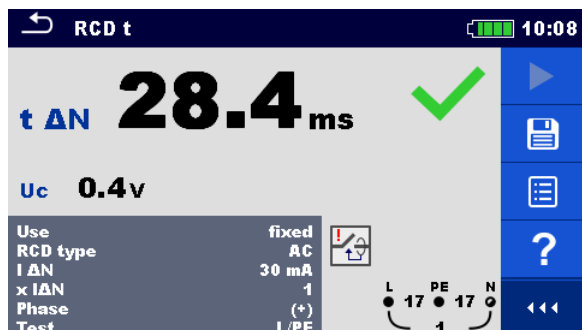


Abbildung 7.29: Beispiel für die Messergebnisse der Auslösezeit

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

---

**t<sub>ΔN</sub>** Auslösezeit

---

**U<sub>c</sub>** Berührungsspannung für Nenn I<sub>ΔN</sub>

---

### 7.7.3 RCD I – Auslösestrom

Das Messgerät erhöht den Prüfstrom in kleinen Schritten innerhalb des entsprechenden Messbereichs wie folgt:

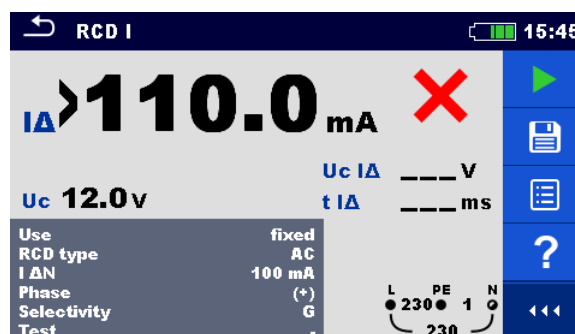
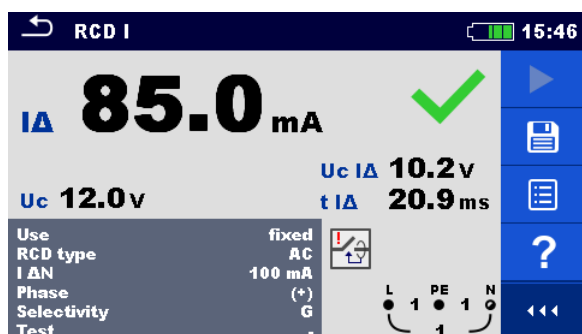
RCD Typ	Anstiegsbereich		Wellenform	Hinweise
	Startwert	Endwert		
AC, EV, MI (AC Anteil)	0,2×I <sub>ΔN</sub>	1,1×I <sub>ΔN</sub>	Sinus	Alle Modelle
A, F (I <sub>ΔN</sub> ≥ 30 mA)	0,2×I <sub>ΔN</sub>	1,5×I <sub>ΔN</sub>	Gepulst	
A, F (I <sub>ΔN</sub> = 10 mA)	0,2×I <sub>ΔN</sub>	2,2×I <sub>ΔN</sub>		
EV, MI (DC Anteil)	0,2×I <sub>ΔN</sub>	2,2×I <sub>ΔN</sub>	DC	
B, B+	0,2×I <sub>ΔN</sub>	2,2×I <sub>ΔN</sub>	DC	*nur MI 3152.

**Tabelle 7.2: Beziehung zwischen RCD Typ, Anstiegsbereich und Prüfstrom**

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

#### Messverfahren

- Wählen Sie die Funktion **RCD I**.
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.27**.
- Starten Sie die Messung.
- Ergebnis speichern (optional)



**Abbildung 7.30: Beispiele für die Messergebnisse des Auslösestroms**

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b><math>I_{\Delta}</math></b>	Auslösestrom
<b><math>U_c</math></b>	Berührungsspannung
<b><math>U_c I_{\Delta}</math></b>	Wert der Berührungsspannung bei Auslösestrom $I_{\Delta}$ oder kein Wert, falls der RCD nicht auslöste.
<b><math>t I_{\Delta}</math></b>	Auslösezeit bei Auslösestrom $I_{\Delta}$

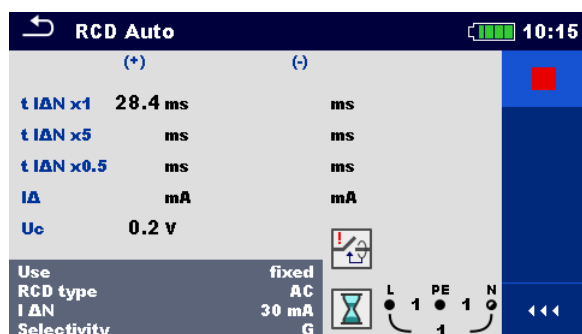
## 7.8 RCD Auto – RCD Autotest

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

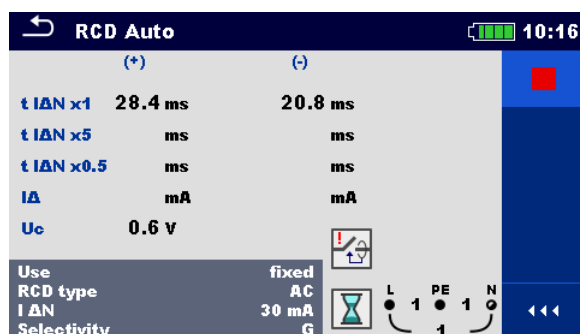
### RCD Autotest Ablauf

RCD Autotest Schritte	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wählen Sie die Funktion <b>RCD Auto</b>.</li> <li>Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.</li> <li>Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.</li> <li>Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe <b>Abbildung 7.27</b>.</li> <li>Starten Sie die Messung.</li> </ul>	Start Prüfung
Prüfung mit $I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität (Schritt 1).	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>RCD reaktivieren.</b></li> </ul>	
Prüfung mit $I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität (Schritt 2).	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>RCD reaktivieren.</b></li> </ul>	
Prüfung mit $5 \times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität (Schritt 3).	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>RCD reaktivieren.</b></li> </ul>	
Prüfung mit $5 \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität (Schritt 4).	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>RCD reaktivieren.</b></li> </ul>	
Prüfung mit $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität (Schritt 5).	RCD sollte nicht auslösen
Prüfung mit $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität (Schritt 6).	RCD sollte nicht auslösen
Prüfung Auslösestrom, (+) positive Polarität (Schritt 7).	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>RCD reaktivieren.</b></li> </ul>	
Prüfung Auslösestrom, (-) negative Polarität (Schritt 8).	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>RCD reaktivieren<sup>1)</sup>.</b></li> </ul>	
Auslösestrom Prüfung für DC Anteilteil, (+) Polarität (Schritt 9).	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>RCD reaktivieren<sup>1)</sup>.</b></li> </ul>	
Auslösestrom Prüfung für DC Anteilteil, (-) Polarität (Schritt 10).	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>RCD reaktivieren.</b></li> </ul>	
Ergebnis speichern (optional)	Ende der Prüfung

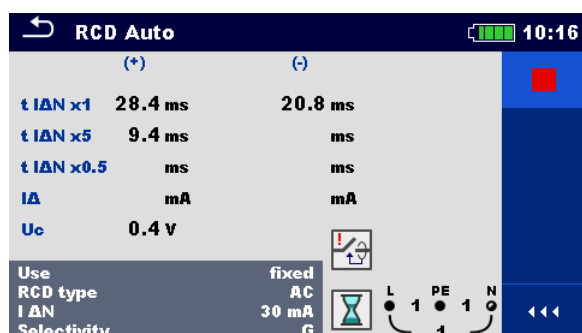
<sup>1)</sup> Die Schritte 9 und 10 werden ausgeführt, wenn Parameter RCD Bauart auf 'Weitere' und Typ auf EVSE RCD oder Med. RCD eingestellt ist.



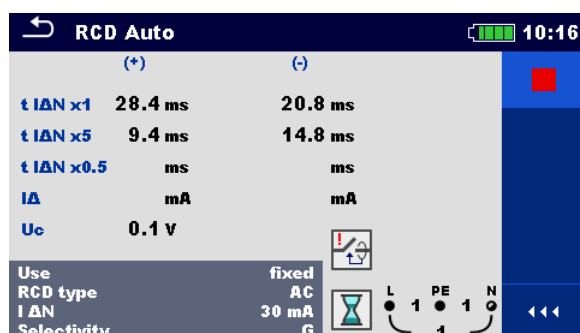
Schritt 1



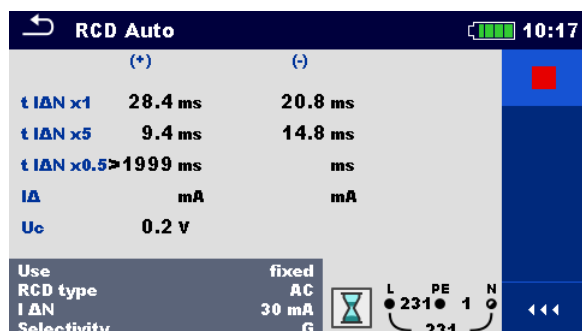
Schritt 2



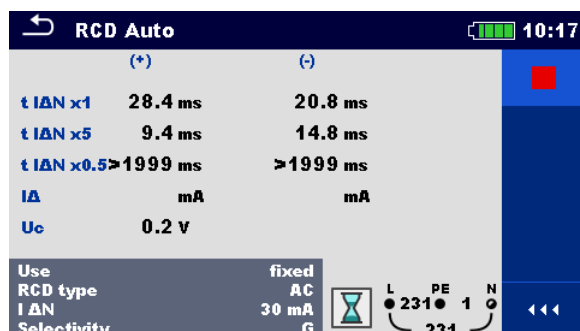
Schritt 3



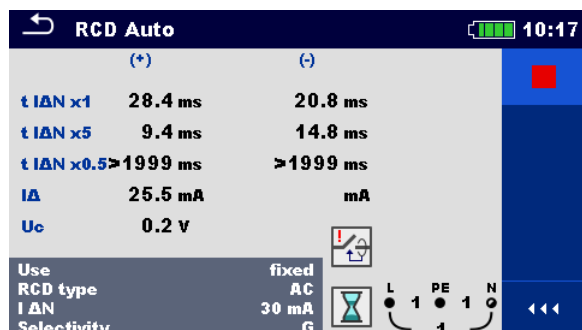
Schritt 4



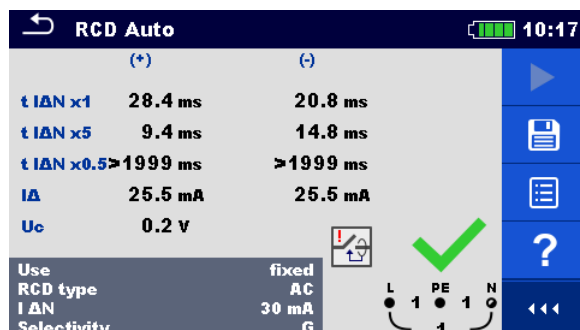
Schritt 5



Schritt 6



Schritt 7



Schritt 8

Abbildung 7.31: Beispiel für einzelne Schritte im RCD Autotest

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

<b>t I<math>\Delta</math>N x1, (+)</b>	Schritt 1 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x1, (-)</b>	Schritt 2 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x5, (+)</b>	Schritt 3 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=5\times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x5, (-)</b>	Schritt 4 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=5\times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x0,5, (+)</b>	Schritt 5 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=\frac{1}{2}\times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x0,5, (-)</b>	Schritt 6 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=\frac{1}{2}\times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)
<b>I<math>\Delta</math> (+)</b>	Schritt 7 Auslösestrom ((+) positive Polarität)
<b>I<math>\Delta</math> (-)</b>	Schritt 8 Auslösestrom ((-) negative Polarität)
<b>I<math>\Delta</math> -DC (+) <sup>1)</sup></b>	Schritt 9 Auslösestrom ((+) positive Polarität)
<b>I<math>\Delta</math> DC, (-) <sup>1)</sup></b>	Schritt 10 Auslösestrom ((-) negative Polarität)
<b>Uc</b>	Berührungsspannung für Nenn I $\Delta$ N

- <sup>1)</sup> Das Ergebnis wird angezeigt, wenn der Parameter "RCD Bauart" auf "Weitere" und Typ EVSE RCD oder Med. RCD eingestellt ist.

## 7.9 Z Loop – Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom

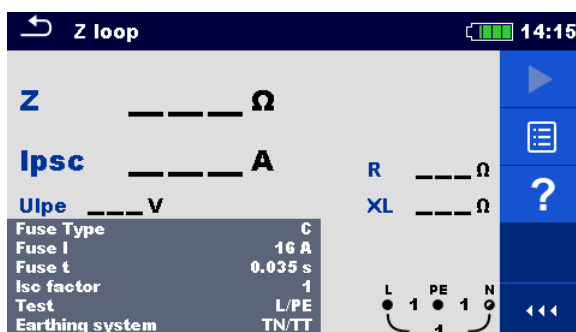


Abbildung 7.32: Menü Z Loop

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, gG, NV, B, C, D, K, Eigener]
<b>Sicherung I</b>	<b>Nennstrom der gewählten Sicherung</b>
<b>Sicherung t</b>	<b>Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung</b>
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik-Faktor</b> [0.20 ... 3,00]
<b>Prüfung</b>	<b>Auswahl Prüfung</b> [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE] <sup>1)</sup>
<b>Erdungssystem</b>	Für weitere Informationen siehe Kapitel 0

Einstellungen.

<b>Ia(Ik)</b>	<b>Minimaler Fehlerstrom für die ausgewählte Sicherung oder Eigener Wert</b>
---------------	--

<sup>1)</sup> Mit Prüfkabel oder Commander-Prüfstecker wird die Z Loop ungeachtet der Einstellung gleichermaßen gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

### Anschlussplan

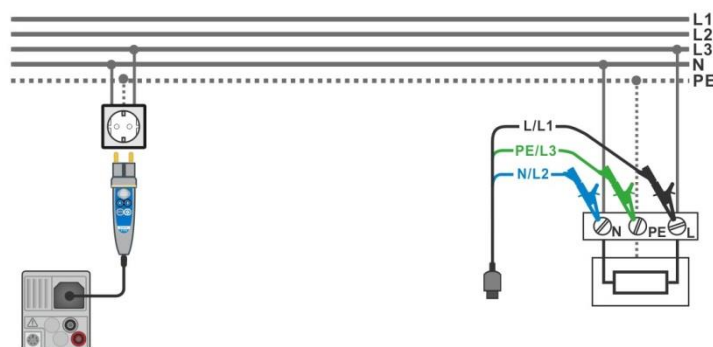


Abbildung 7.33: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-Leiter Prüfadapters



**Messverfahren**

- › Wählen Sie die Funktion **Z Loop**
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.33**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

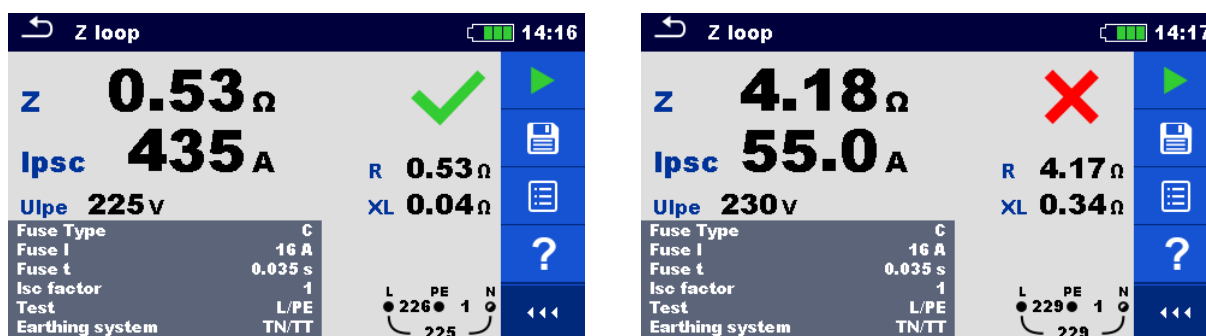


Abbildung 7.34: Beispiel für das Ergebnis einer Schleifenimpedanzmessung

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

<b>Z</b>	Schleifenimpedanz
<b>Ik</b>	Kurzschlussstrom
<b>U L-PE</b>	Spannung L-PE
<b>R</b>	Widerstand der Schleifenimpedanz
<b>XL</b>	Blindwiderstand der Schleifenimpedanz

Der Kurzschlussstrom  $I_k$  wird aus der gemessenen Impedanz folgendermaßen berechnet:

$$I_{PSC} = \frac{U_N \times k_{SC}}{Z}$$

mit:

$U_N$  ..... Nennspannung  $U_{L-PE}$  (siehe Tabelle unten),

$k_{SC}$  ..... Korrekturfaktor ( $I_k$ -Faktor) für  $I_k$ . Für weitere Informationen siehe Kapitel 4.6.5 Einstellungen.

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

**Tabelle 7.3: Beziehung zwischen Eingangsspannung –  $U_{L-PE}$  und Nennspannung –  $U_N$  verwendet für die Kalkulation**

## 7.10 Zs RCD – Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD

Die Zs RCD-Messung verhindert ein Auslösen des RCDs in einer RCD geschützten Anlage.

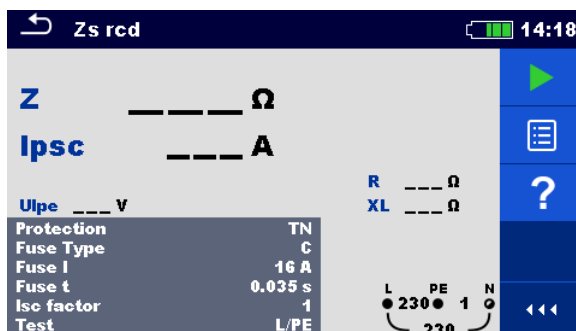


Abbildung 7.35: Menü Zs RCD

### Prüfparameter / Grenzwerte

#### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Erdungssystem</b>	<b>Schutzart</b> [TN, TT, rcd]
<b>Sicherungstyp</b> <sup>1)</sup>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, gG, NV, B, C, D, K, Eigener]
<b>Sicherung I</b> <sup>1)</sup>	<b>Nennstrom der gewählten Sicherung</b>
<b>Sicherung t</b> <sup>1)</sup>	<b>Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung</b>
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik-Faktor</b> [0,20 ... 3,00]
<b>Ia(Ik)</b> <sup>1)</sup>	<b>Minimaler Fehlerstrom für die ausgewählte Sicherung oder Eigener Wert</b>
<b>I ΔN</b> <sup>2)</sup>	Angegebene Fehlerstromempfindlichkeit [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
<b>RCD Typ</b> <sup>2)</sup>	<b>RCD Typ</b> [AC, A, F, B <sup>4)</sup> , B+ <sup>4)</sup> , F]
<b>Empfindlichkeit</b> <sup>2)</sup>	<b>Charakteristik</b> [G, S]
<b>Prüfung</b>	<b>Auswahl Prüfung</b> [-, L/PE, L1/PE, L2. PE, L3-PE] <sup>3)</sup>
<b>Prüfstrom I</b>	<b>Prüfstrom</b> [Standard, Niedrig]
<b>Grenzwert Uc</b> <sup>2)</sup>	<b>Grenzwert Berührungsspannung</b> [12 V, 25 V, 50 V] <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Parameter oder Grenzwert wird berücksichtigt, wenn Schutz auf TN gesetzt ist

<sup>2)</sup> Parameter oder Grenzwert wird berücksichtigt, wenn Schutz auf TNrcd gesetzt ist

<sup>3)</sup> Mit Prüfkabel oder Commander-Prüfstecker wird die Zs RCD ungeachtet der Einstellung gleichermaßen gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

<sup>4)</sup> \*nur MI 3152.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

## Anschlussplan

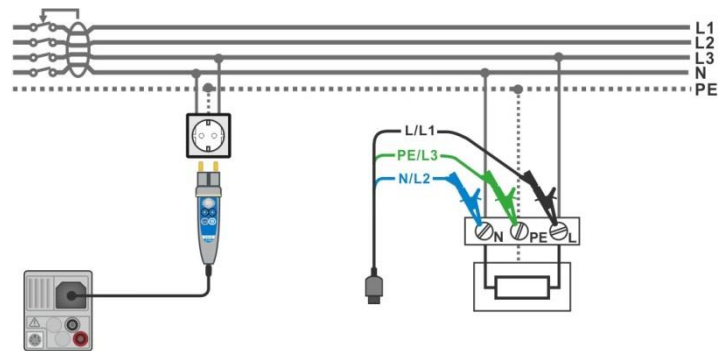


Abbildung 7.36: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-Leiter Prüfadapters

## Messverfahren

- Wählen Sie die **Zs RCD** Funktion
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.36**.
- Starten Sie die Messung.
- Ergebnis speichern (optional)

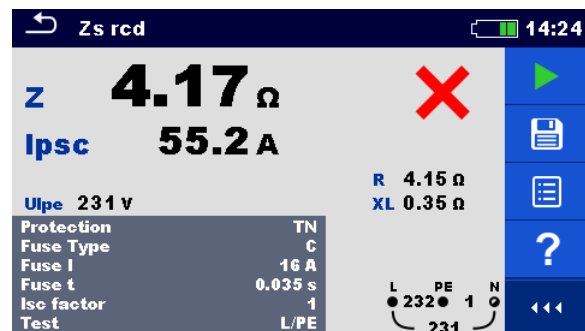
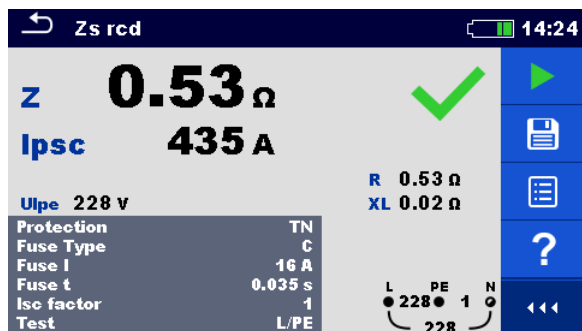


Abbildung 7.37: Beispiele für Ergebnisse der Zs RCD Messung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>Z</b>	Schleifenimpedanz
<b>Ik</b>	Kurzschlussstrom
<b>U L-PE</b>	Spannung L-PE
<b>R</b>	Widerstand der Schleifenimpedanz
<b>XL</b>	Blindwiderstand der Schleifenimpedanz
<b>Uc</b> <sup>1)</sup>	Berührungsspannung

<sup>1)</sup> Ergebnis wird nur angezeigt, wenn das Erdungssystem auf TTcd gesetzt ist

Der Kurzschlussstrom  $I_k$  wird aus der gemessenen Impedanz folgendermaßen berechnet:

$$I_{PSC} = \frac{U_N \times k_{SC}}{Z}$$

mit:

$U_N$ ..... Nennspannung  $U_{L-PE}$  (siehe Tabelle unten),

$k_{SC}$  Korrekturfaktor (Ik-Faktor) für  $I_k$  (für weitere Informationen, siehe Kapitel 4.6.5 Einstellungen).

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

**Tabelle 7.4: Beziehung zwischen Eingangsspannung –  $U_{L-PE}$  und Nennspannung –  $U_N$  verwendet für die Kalkulation**

## 7.11 Z Loop mΩ – Hoch präzise Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom

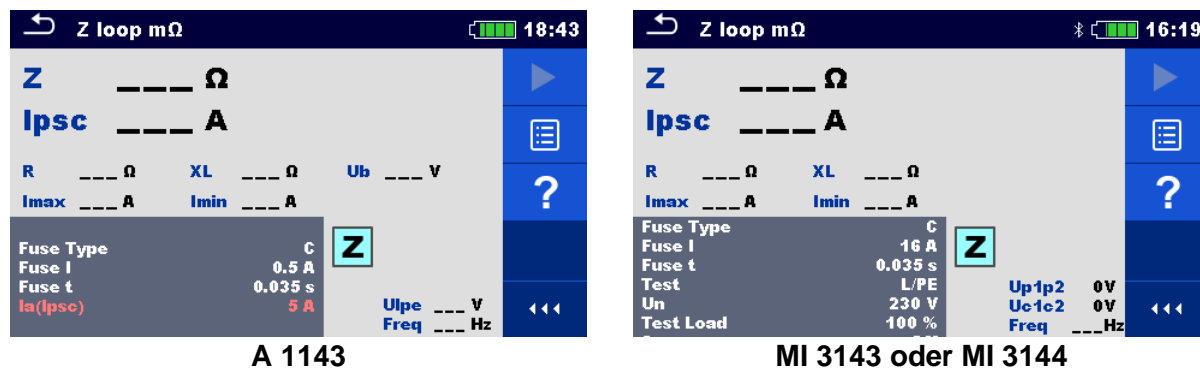


Abbildung 7.38: Menü Z Loop mΩ

### Prüfparameter / Grenzwerte

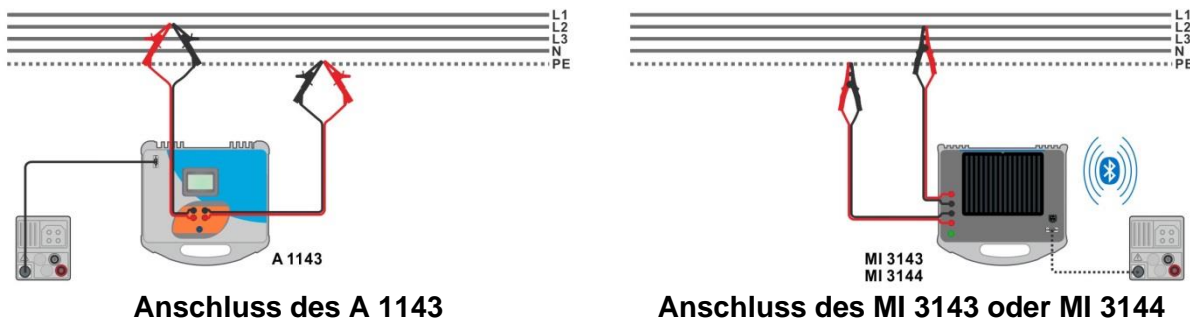
<b>Sicherungstyp</b>	Auswahl des Sicherungstyps [Aus, gG, NV, B, C, D, K, Eigener]
<b>Sicherung I</b>	Nennstrom der gewählten Sicherung
<b>Sicherung t</b>	Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung
<b>Ia(Ik)</b>	Minimaler Fehlerstrom für die ausgewählte Sicherung oder Eigener Wert
<b>Prüfung</b>	Prüfung [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE] <sup>1)</sup>
<b>Un<sup>2)</sup></b>	Nennspannung [110 V, 115 V, 127 V, 200 V, 220 V, 230 V, 240 V, 290 V, 400 V, Eigener]
<b>Prüflast<sup>2)</sup></b>	MI 3143: Prüflast [33.3 %, 66.6 %, 100 %] MI 3144: Prüflast [16.6 %, 33.3 %, 50.0 %, 66.6 %, 83.3 %, 100 %]
<b>Mittelwert<sup>2)</sup></b>	MI 3143 & MI 3144: Mittelwert [Aus, 2, 4, 6]
<b>Ik-Faktor<sup>2)</sup></b>	Ik-Faktor [0,2 ... 3]

<sup>1)</sup> Die Messung ist nicht von der Einstellung abhängig. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

<sup>2)</sup> Der Parameter ist nur verfügbar, wenn das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z ausgewählt ist.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

## Anschlussplan



Anschluss des A 1143

Anschluss des MI 3143 oder MI 3144

Abbildung 7.39: Hoch präzise Schleifenimpedanzmessung

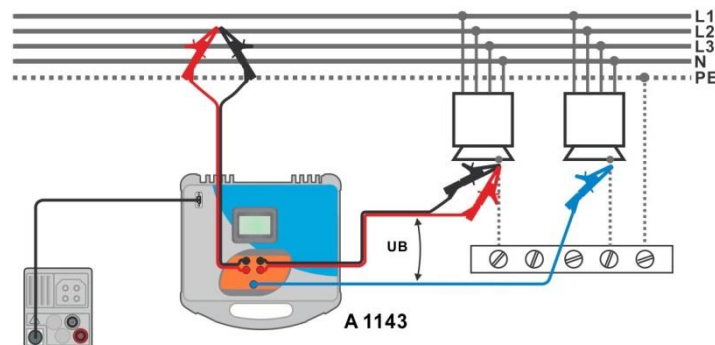


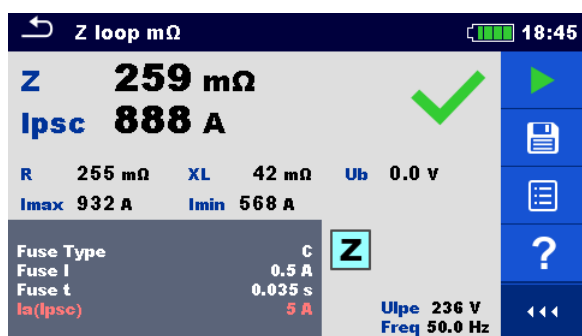


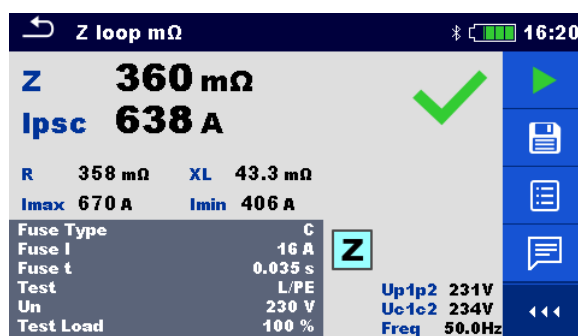
Abbildung 7.40: Messung Berührungsspannung - Anschluss am A 1143

## Messverfahren

- › Schließen Sie das Prüfgerät MI 3152(H) an den A 1143, MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter über die serielle RS232-Schnittstelle an, oder verbinden Sie sie über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.5.1 Konfiguration der Messadapter**.
- › Wählen Sie die **Z Loop mΩ** Funktion.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3152(H) verbunden ist.
- › Schließen Sie die Messleitungen an das A 1143, MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter an.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.39** und **Abbildung 7.40**.
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Ergebnis speichern (optional)



Ergebnisbildschirm mit A 1143



Ergebnisbildschirm mit MI 3143 oder MI 3144

Abbildung 7.41: Beispiele für Ergebnisse der hoch präzisen Schleifenimpedanzmessung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>Z</b>	Schleifenimpedanz
<b>Ik</b>	Standard Kurzschlussstrom
<b>Imax</b>	Maximaler Kurzschlussstrom
<b>Imin</b>	Minimaler Kurzschlussstrom
<b>Ub</b>	<b>nur A 1143:</b> Berührungsspannung bei maximalem Kurzschlussstrom (Berührungsspannung gemessen gegen Prüfspitze S, falls verwendet)
<b>R</b>	Widerstand der Schleifenimpedanz
<b>XL</b>	Blindwiderstand der Schleifenimpedanz

Spannungsmonitor mit A 1143:

<b>U L-PE</b>	Spannung L-PE
<b>Freq</b>	Frequenz

Spannungsmonitor mit MI 3143 oder MI 3144

<b>Up1p2</b>	Spannung P1-P2
<b>Uc1c2</b>	Spannung C1-C2
<b>Freq</b>	Frequenz

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 1143 – Euro Z 290 A**, **MI 3143 – Euro Z 440 V** und **MI 3144 – Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

## 7.12 Z Line – Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom

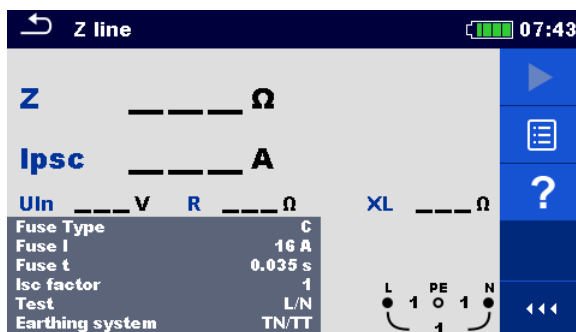


Abbildung 7.42: Menü Z Line Messung

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, gG, NV, B, C, D, K, Eigener]
<b>Sicherung I</b>	<b>Nennstrom der gewählten Sicherung</b>
<b>Sicherung t</b>	<b>Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung</b>
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik-Faktor</b> [0,20 ... 3,00]
<b>Prüfung<sup>1)</sup></b>	<b>Prüfung</b> [-, L/N, L/L, L1/N, L2/N, L3/N, L1/L2, L1/L3, L2/L3]
<b>Erdungssystem</b>	Für weitere Informationen siehe Kapitel 0

Einstellungen.

<b>Ia(Ik)</b>	<b>Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder Eigener Wert</b>
---------------	--

<sup>1)</sup> Mit Prüfkabel oder Commander-Prüfstecker wird die Z Line ungeachtet der Einstellung gleichermaßen gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

### Anschlussplan

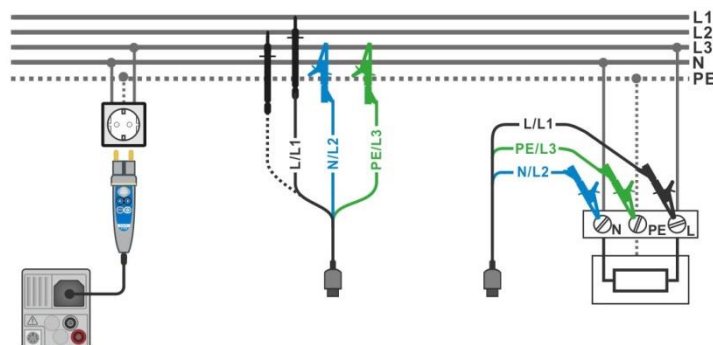


Abbildung 7.43: Phase-Neutralleiter- oder Phase-Phase Messung der Leitungsimpedanz - Anschluss des Commander-Prüfsteckers und den 3-Leiter Prüfadapter



### Messverfahren

- › Wählen Sie die **Z Line** Funktion
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.43**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

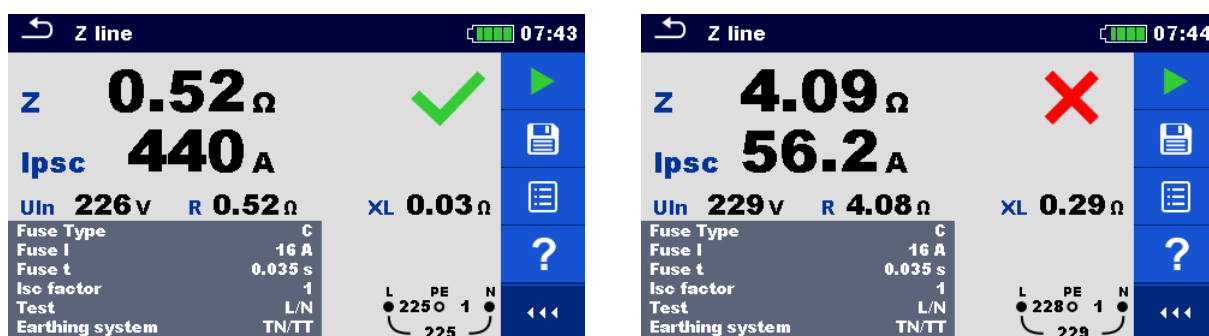


Abbildung 7.44: Beispiele für Ergebnisse der Leitungsimpedanz Messung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>Z</b>	Leitungsimpedanz
<b>Ik</b>	Kurzschlussstrom
<b>U L-N</b>	Spannung gemessen zwischen L/L1 – N/L2 den Prüfanschlüssen
<b>R</b>	Widerstand der Leitungsimpedanz
<b>XL</b>	Blindwiderstand der Leitungsimpedanz
<b>Imax3p:</b>	Maximaler Drei-Phasen Kurzschlussstrom
<b>Imin3p:</b>	Minimaler Drei-Phasen Kurzschlussstrom
<b>Imax2p:</b>	Maximaler Zwei-Phasen Kurzschlussstrom
<b>Imin2p:</b>	Minimaler Zwei-Phasen Kurzschlussstrom
<b>Imax</b>	Maximaler Ein-Phasen Kurzschlussstrom
<b>Imin</b>	Minimaler Ein-Phasen Kurzschlussstrom

Der Kurzschlussstrom  $I_k$  wird folgendermaßen berechnet:

$$I_{PSC} = \frac{U_N \times k_{SC}}{Z}$$

mit:

$U_N$  ..... Nennspannung  $U_{L-N}$  oder  $U_{L-L}$  (siehe Tabelle unten)

$k_{SC}$  ..... Korrekturfaktor ( $I_k$ -Faktor) für  $I_k$ . Für weitere Informationen siehe Kapitel 0

Einstellungen.

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

**Tabelle 7.5: Beziehung zwischen Eingangsspannung –  $U_{L-N(L)}$  und Nennspannung –  $U_n$  verwendet für die Berechnung**

Die Kurzschlussströme  $I_{Min}$ ,  $I_{Min2p}$ ,  $I_{Min3p}$  und  $I_{Max}$ ,  $I_{Max2p}$ ,  $I_{Max3p}$  werden folgendermaßen berechnet:

$I_{Min} = \frac{C_{min} U_{N(L-N)}}{Z_{(L-N)hot}}$	mit	$Z_{(L-N)hot} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-N)})^2 + X_{(L-N)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-N)} = 230 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{otherwise} \end{cases}$
$I_{Max} = \frac{C_{max} U_{N(L-N)}}{Z_{(L-N)}}$	mit	$Z_{(L-N)} = \sqrt{R_{(L-N)}^2 + X_{(L-N)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-N)} = 230 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{otherwise} \end{cases}$
$I_{Min2p} = \frac{C_{min} U_{N(L-L)}}{Z_{(L-L)hot}}$	mit	$Z_{(L-L)hot} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{otherwise} \end{cases}$
$I_{Max2p} = \frac{C_{max} U_{N(L-L)}}{Z_{(L-L)}}$	mit	$Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{otherwise} \end{cases}$
$I_{Min3p} = \frac{C_{min} \times U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)hot}}$	mit	$Z_{(L-L)hot} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{otherwise} \end{cases}$
$I_{Max3p} = \frac{C_{max} \times U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)}}$	mit	$Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{otherwise} \end{cases}$

## 7.13 Z Line mΩ – Hoch präzise Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom

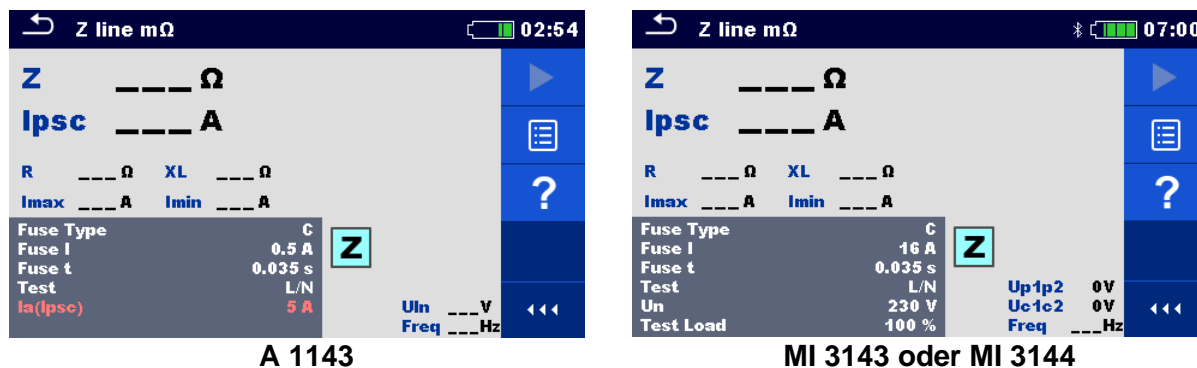


Abbildung 7.45: Menü Z Line mΩ

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	Auswahl des Sicherungstyps [Aus, gG, NV, B, C, D, K, Eigener]
<b>Sicherung I</b>	Nennstrom der gewählten Sicherung
<b>Sicherung t</b>	Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung
<b>Ia(Ik)</b>	Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder Eigener Wert
<b>Prüfung<sup>1)</sup></b>	Prüfung [-, L/N, L/L, L1/N, L2/N, L3/N, L1/L2, L1/L3, L2/L3]
<b>Un<sup>2)</sup></b>	Prüfung=[-, L/N, L1/N, L2/N, L3/N]: Nennspannung [110 V, 115 V, 127 V, 200 V, 220 V, 230 V, 240 V, 290 V, 400 V, Eigener] Prüfung =[L/L, L1/L2, L1/L3, L2/L3]: Nennspannung [190 V, 200 V, 220 V, 200 V, 380 V, 400 V, 415 V, 500 V, 690 V, Eigener]
<b>Toleranz<sup>2)</sup></b>	MI 3143 & MI 3144: Toleranz Nennspannung (6 %, 10 %)
<b>Prüflast<sup>2)</sup></b>	MI 3143: Prüflast [33.3 %, 66.6 %, 100 %] MI 3144: Prüflast [16.6 %, 33.3 %, 50.0 %, 66.6 %, 83.3 %, 100 %]
<b>Mittelwert<sup>2)</sup></b>	MI 3143 & MI 3144: Mittelwert [Aus, 2, 4, 6]
<b>Ik-Faktor<sup>2)</sup></b>	Ik-Faktor [0,20 ... 3,00]

<sup>1)</sup> Die Messergebnisse (für Phase - Neutraleiter oder Phase - Phase) werden entsprechend der Einstellwerte eingestellt. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

<sup>2)</sup> Der Parameter ist nur verfügbar, wenn das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z ausgewählt ist.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

## Anschlussplan

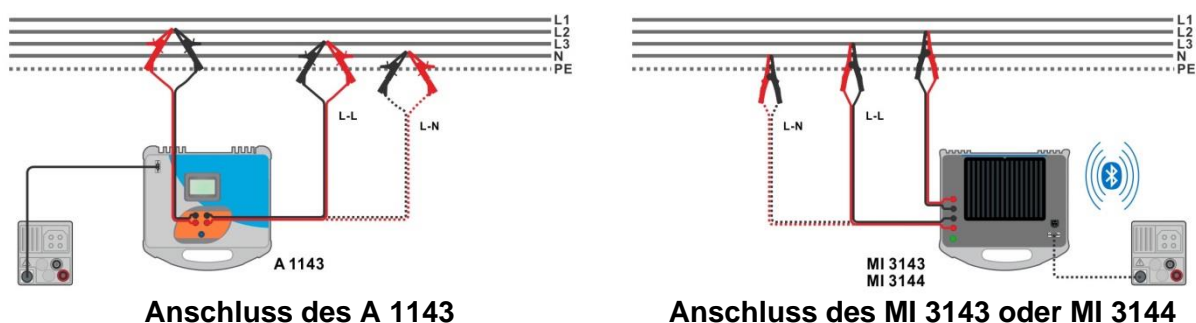




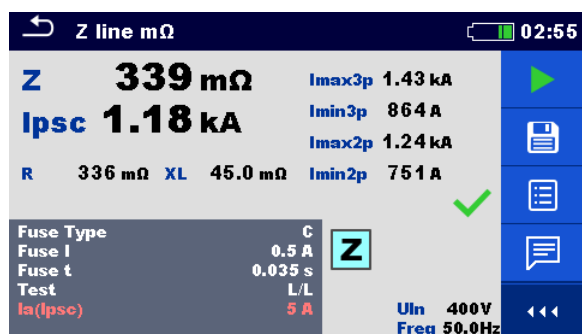
Abbildung 7.46: Hoch präzise Messung der Leitungsimpedanz Phase-Neutraleiter oder Phase-Phase

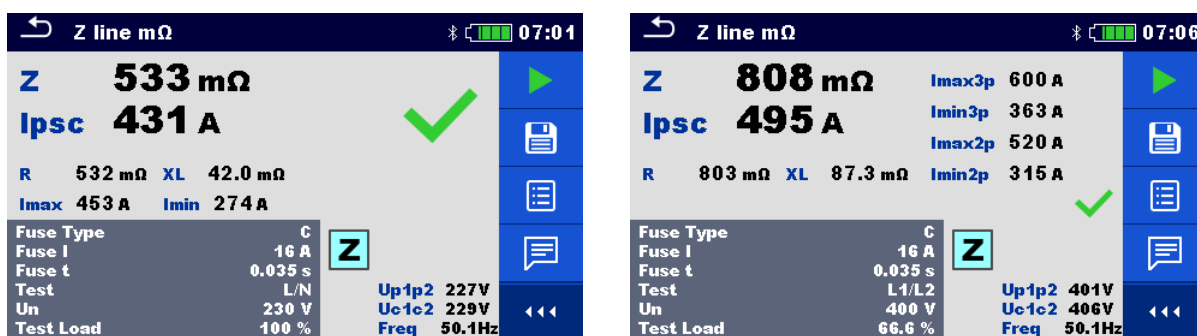
## Messverfahren

- › Schließen Sie das Prüfgerät MI 3152(H) an den A 1143, MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter über die serielle RS232-Schnittstelle an, oder verbinden Sie sie über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.5.1 Konfiguration der Messadapter**.
- › Wählen Sie die **Z Line mΩ** Funktion
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3152(H) verbunden ist.
- › Schließen Sie die Messleitungen an das A 1143, MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.46**.
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Ergebnis speichern (optional)



Ergebnisbildschirm mit A 1143





Ergebnisbildschirm mit MI 3143 oder MI 3144

Abbildung 7.47: Beispiele für Ergebnisse der hoch präzisen Leitungsimpedanzmessung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>Z</b>	Leitungsimpedanz
<b>Ik</b>	Standard Kurzschlussstrom
<b>Imax</b>	Maximaler Kurzschlussstrom
<b>Imin</b>	Minimaler Kurzschlussstrom
<b>Imax2p</b>	Maximaler Zwei-Phasen Kurzschlussstrom
<b>Imin2p</b>	Minimaler Zwei-Phasen Kurzschlussstrom
<b>Imax3p</b>	Maximaler Drei-Phasen Kurzschlussstrom
<b>Imin3p</b>	Minimaler Drei-Phasen Kurzschlussstrom
<b>R</b>	Widerstand der Leitungsimpedanz
<b>XL</b>	Blindwiderstand der Leitungsimpedanz

Spannungsmonitor mit A 1143:

<b>U L-N</b>	Spannung L-N oder L-L
<b>Freq</b>	Frequenz

Spannungsmonitor mit MI 3143 oder MI 3144

<b>Up1p2</b>	Spannung P1-P2
<b>Uc1c2</b>	Spannung C1-C2
<b>Freq</b>	Frequenz

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 1143 – Euro Z 290 A**, **MI 3143 – Euro Z 440 V** und **MI 3144 – Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

## 7.14 Hoher Strom (MI 3143 und MI 3144)

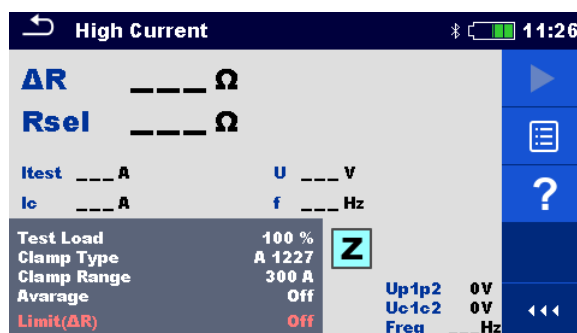


Abbildung 7.48: Menü Hoher Strom

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Prüflast</b>	<b>MI 3143: Prüflast</b> [33.3 %, 66.6 %, 100 %] <b>MI 3144: Prüflast</b> [16.6 %, 33.3 %, 50.0 %, 66.6 %, 83.3 %, 100 %]
<b>Zangentyp<sup>1)</sup></b>	<b>Zangentyp</b> [A 1227, A 1281, A 1609]
<b>Zangenmessbereich<sup>1)</sup></b>	<b>Messbereich für A 1227, A 1609</b> [30 A, 300 A, 3000 A] <b>Messbereich für A 1281</b> [0.5 A, 5 A, 100 A, 1000 A]
<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b> [Aus, 2, 4, 6]
<b>Grenzwert (ΔR)</b>	<b>Grenzwert</b> [Aus, 0,01 Ω ... 19 Ω, Eigener]

<sup>1)</sup> Die Messung mit Stromzangen wird nur vom **MI 3144 – Euro Z 800 V** Prüfgerät unterstützt.

### Anschlussplan

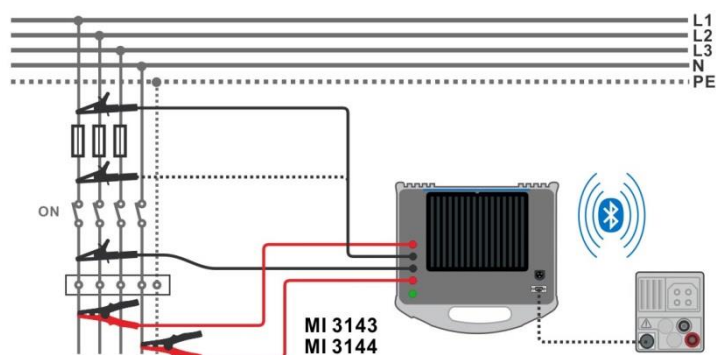




Abbildung 7.49: Hochstrom Widerstandsmessung

## Messverfahren

- › Schließen Sie das Prüfgerät MI 3152(H) an den A 1143, MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter über die serielle RS232-Schnittstelle an, oder verbinden Sie sie über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.5.1 Konfiguration der Messadapter**.
  - › Wählen Sie die Funktion **Hoher Strom**.
  - › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
  - › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3152(H) verbunden ist.
  - › Schließen Sie die Messleitungen an den MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter an.
  - › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an. Siehe **Abbildung 7.49**
  - › Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3143 - Euro Z 440 V** oder **MI 3144 – Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.
- 
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
  - › Ergebnis speichern (optional)

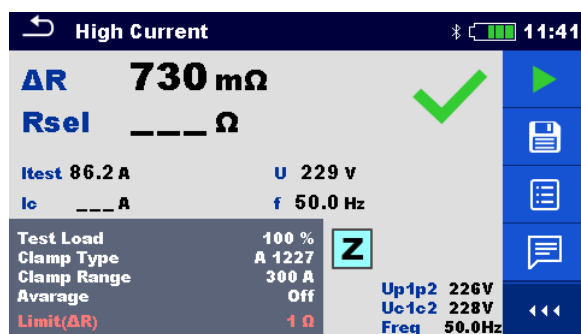


Abbildung 7.50: Beispiel für das Ergebnis der Hochstrom Messung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>ΔR</b>	Widerstand
<b>Rsel<sup>1)</sup></b>	Widerstand (berechnet aus dem Zangenstrom)
<b>Itest</b>	Prüfstrom
<b>Ic<sup>1)</sup></b>	Zangenstrom
<b>U</b>	Spannung
<b>f</b>	Frequenz

<sup>1)</sup> Die Messung mit Stromzangen wird nur vom **MI 3144 – Euro Z 800 V** Prüfgerät unterstützt.

### Spannungsmonitor:

<b>Up1p2</b>	Spannung P1-P2
<b>Uc1c2</b>	Spannung C1-C2
<b>Freq</b>	Frequenz

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3143 - Euro Z 440 V** und **MI 3144 – Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

## 7.15 Spannungsabfall

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

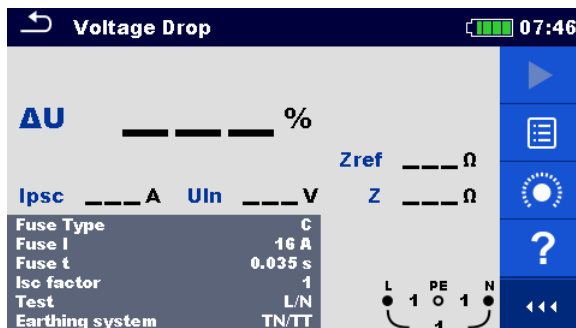


Abbildung 7.51: Menü Spannungsabfall

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, gG, NV, B, C, D, K, Eigener]
<b>Sicherung I</b>	<b>Nennstrom der gewählten Sicherung</b>
<b>Sicherung t</b>	<b>Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung</b>
<b>I (ΔU) <sup>1)</sup></b>	<b>Nennstrom für ΔU Messung (Eigener Wert)</b>
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik-Faktor</b> [0,20 ... 3,00]
<b>Prüfung <sup>2)</sup></b>	<b>Prüfung</b> [Aus, L-N, L/L, L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L1-L3, L2-L3]
<b>Erdungssystem</b>	Für weitere Informationen siehe Kapitel 0

Einstellungen.

<b>Grenzwert (ΔU)</b>	<b>Maximaler Spannungsabfall</b> [3.0 % - 9.0 %]
-----------------------	--

<sup>1)</sup> Anwendbar, wenn der Sicherungstyp auf Aus oder Eigener eingestellt ist.

<sup>2)</sup> Mit Prüfkabel oder Commander-Prüfstecker wird der Spannungsabfall ungeachtet der Einstellung gleichermaßen gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

### Anschlussplan



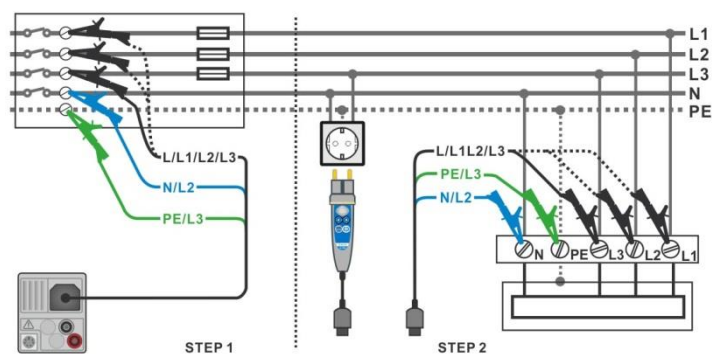




Abbildung 7.52: Spannungsabfallmessung – Anschluss des Commander-Prüfstecker und des 3-Leiter Prüfadapters

### Messverfahren

#### SCHRITT 1: Messen der Impedanz $Z_{ref}$ am Referenzpunkt

- › Wählen Sie die Funktion **Spannungsabfall**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Ausgangspunkt der elektrischen Anlage an, siehe **Abbildung 7.52**.
- › Tippen Sie auf oder wählen Sie das  das Symbol, um  $Z_{ref}$  Messung zu starten.
- › Tippen Sie  auf das Symbol, um  $Z_{ref}$  messen.

#### SCHRITT 2: Messen des Spannungsabfalls

- › Wählen Sie die Funktion **Spannungsabfall**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker an den Prüfpunkten an, siehe **Abbildung 7.52**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

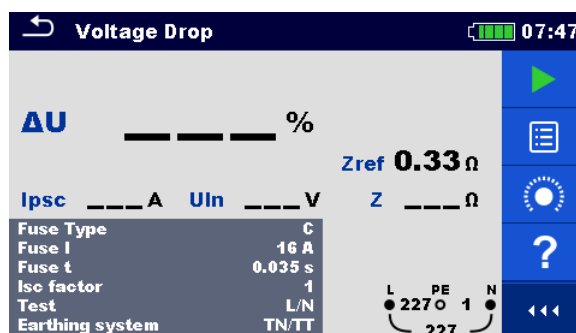


Abbildung 7.53: Beispiel für das  $Z_{ref}$  Messergebnis (SCHRITT 1)

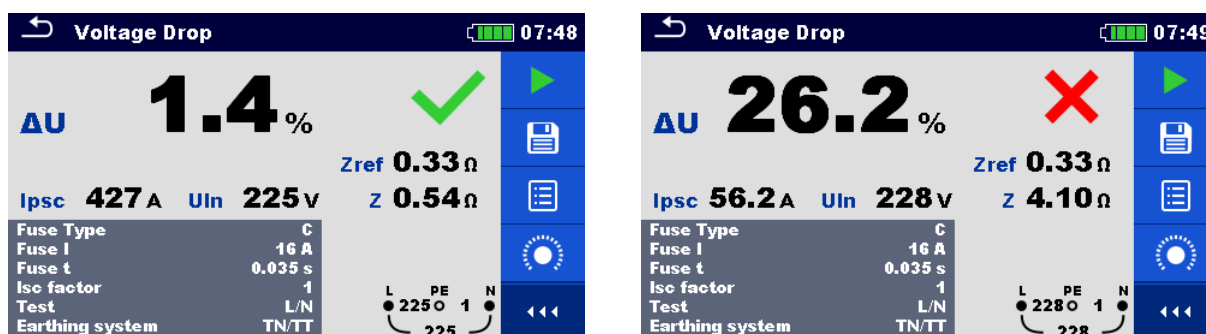


Abbildung 7.54: Beispiel für das Messergebnis der Spannungsabfallmessung (SCHRITT 2)

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>ΔU</b>	Spannungsabfall
<b>Ik</b>	Kurzschlussstrom
<b>Un</b>	Spannung L-N
<b>Zref</b>	Referenzleitungsimpedanz
<b>Z</b>	Leitungsimpedanz

Der Spannungsabfall wird folgendermaßen berechnet:

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

mit:

<b>ΔU</b>	Berechneter Spannungsabfall
<b>Zref</b>	Impedanz am Referenzpunkt
<b>Z</b>	Impedanz am Messpunkt
<b>Un</b>	Nennspannung
<b>In</b>	Nennstrom der gewählten Sicherung (Sicherung 1) oder Eigener Wert I (ΔU)

<b>Un</b>	<b>Eingangsspannungsbereich (L-N oder L-L)</b>
110 V	(93 V ≤ U <sub>L-N</sub> ≤ 134 V)
230 V	(185 V ≤ U <sub>L-N</sub> ≤ 266 V)
400 V	(321 V ≤ U <sub>L-L</sub> ≤ 485 V)

**Tabelle 7.6: Beziehung zwischen Eingangsspannung – U<sub>L-N(L)</sub> und Nennspannung – U<sub>n</sub> verwendet für die Berechnung**

## 7.16 Überühr. – Berührungsspannung (MI 3143 und MI 3144)

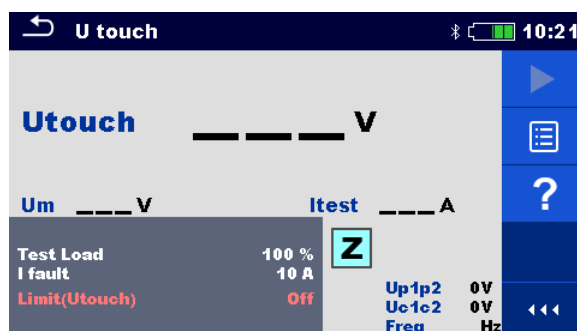


Abbildung 7.55: Menü Berührungsspannung

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Prüflast</b>	<b>MI 3143: Prüflast</b> [33.3 %, 66.6 %, 100 %] <b>MI 3144: Prüflast</b> [16.6 %, 33.3 %, 50.0 %, 66.6 %, 83.3 %, 100 %]
<b>I Fehler</b>	<b>Grenzwert</b> [10 A 200 kA ]
<b>Grenzwert (Überühr.)</b>	<b>Grenzwert</b> [Aus, 25 V, 50 V, Eigener]

### Anschlussplan

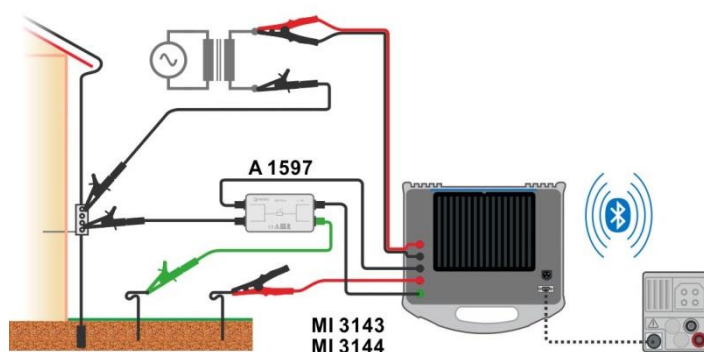




Abbildung 7.56: Messung Berührungsspannung - Anschluss des MI 3143 oder MI 3144

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3143 - Euro Z 440 V** und **MI 3144 – Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

**Messverfahren**

- › Schließen Sie das Prüfgerät MI 3152(H) an den MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter über die serielle RS232-Schnittstelle an, oder verbinden Sie sie über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.5.1 Konfiguration der Messadapter**.
- › Wählen Sie die Funktion **U\_B**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3152(H) verbunden ist.
- › Schließen Sie die Messleitungen und den A 1597 Adapter an den MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an.  
Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3143 - Euro Z 440 V** oder **MI 3144 – Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Ergebnis speichern (optional)

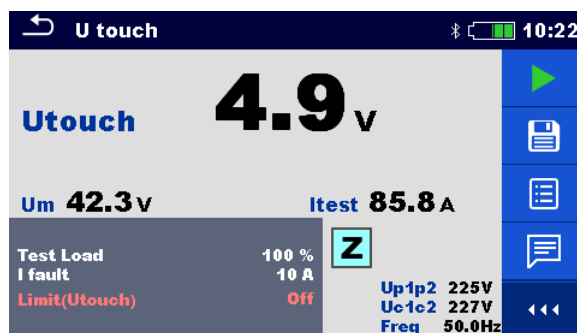


Abbildung 7.57: Beispiele für die Ergebnisse einer Berührungsspannungsmessung

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

<b>Überühr.</b>	Kalkulierte Berührungsspannung
<b>Um</b>	Gemessener Spannungsabfall
<b>Itest</b>	Prüfstrom

Spannungsmonitor:

<b>Up1p2</b>	Spannung P1-P2
<b>Uc1c2</b>	Spannung C1-C2
<b>Freq</b>	Frequenz

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3143 - Euro Z 440 V** und **MI 3144 – Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

## 7.17 Erde – Erdungswiderstand (3-Leiter Prüfung)

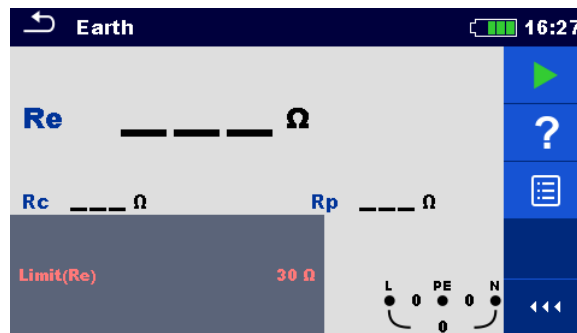


Abbildung 7.58: Menü Erde

Prüfparameter / Grenzwerte

Grenzwert(Re) Maximaler Widerstand [AUS, 1 Ω ... 5 kΩ]

Anschlusspläne

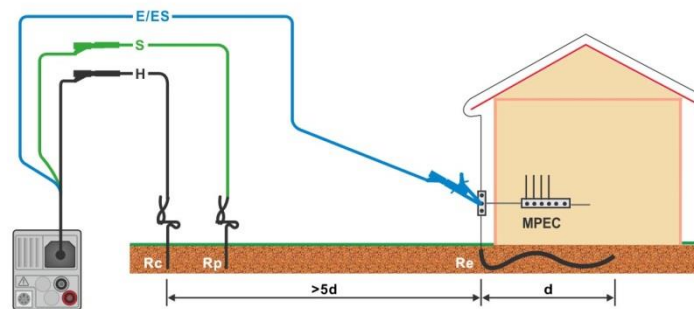


Abbildung 7.59: Erdungswiderstand, Messung der Haupterdung der Installation

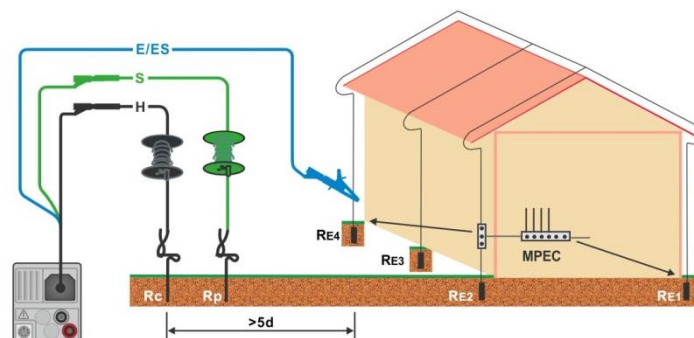


Abbildung 7.60: Erdungswiderstand, Messung einer Blitzschutzanlage

**Messverfahren**

- › Wählen Sie die Funktion **Erde**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.59** und **Abbildung 7.60**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

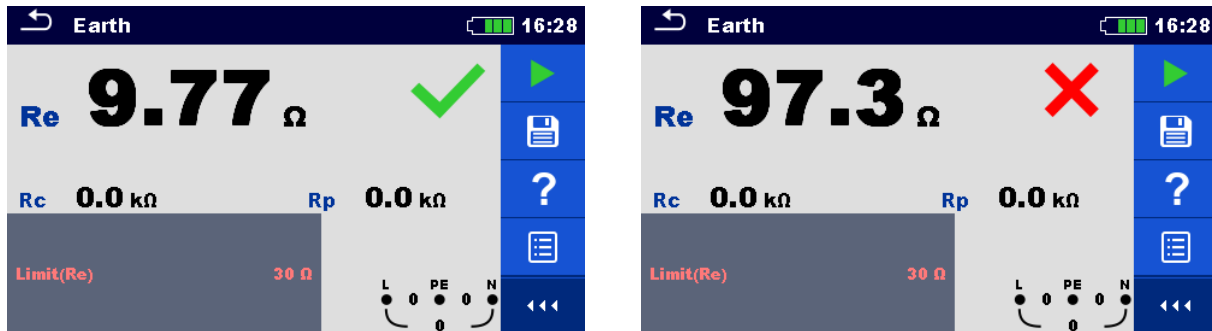


Abbildung 7.61: Beispiele für Ergebnisse der Erdungswiderstandsmessung

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

<b>Re</b>	Erdungswiderstand
<b>Rc</b>	Widerstand der H (Strom) Prüfspitze
<b>Rp</b>	Widerstand der S (Potential) Sonde

## 7.18 Erder-Ω 2 Zangen (C3) - Kontaktlose Erdungswiderstandsmessung (mit zwei Stromzangen)

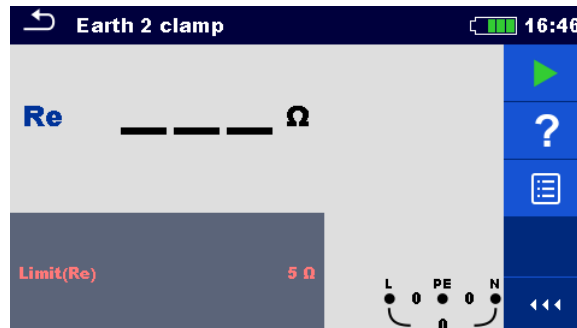


Abbildung 7.62: Menü Erder-Ω 2 Zangen (C3)

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Grenzwert(Re)</b>	Maximaler Widerstand [AUS, 1 Ω ... 30 Ω]
----------------------	--

### Anschlussplan

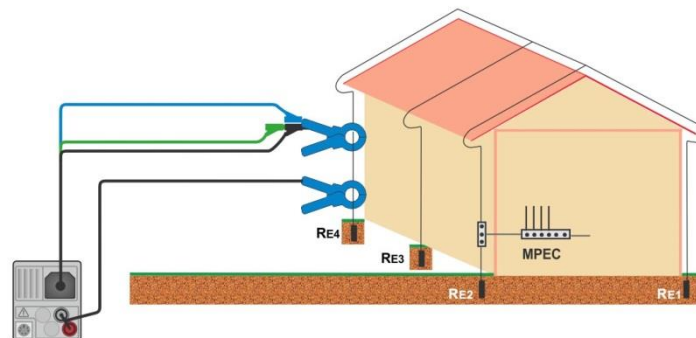


Abbildung 7.63: 2-Zangen Erdungswiderstandsmessung

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Erder-Ω 2 Zangen (C3)**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen und Stromzangen am Messgerät an.
- › Stromzangen am Prüfobjekt, siehe **Abbildung 7.63**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Stoppen Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

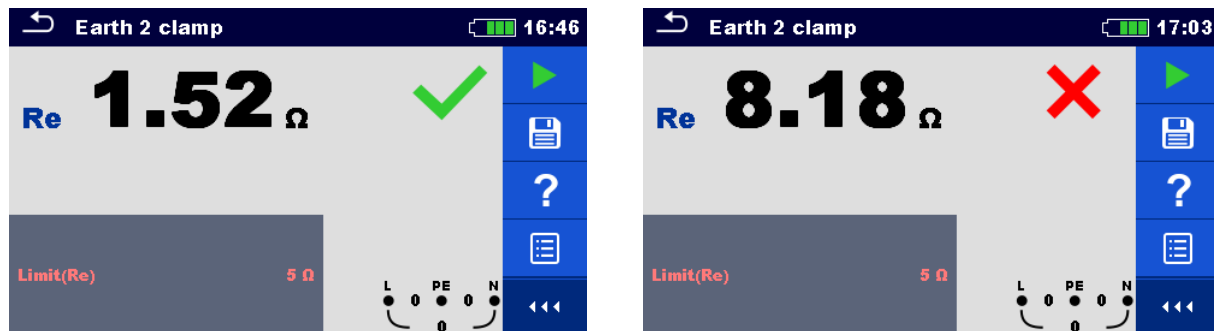


Abbildung 7.64: Beispiele für Ergebnisse der Berührungslosen Erdungswiderstandsmessung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

Re	Erdungswiderstand
----	-------------------



## 7.19 Ro - Spezifischer Erdwiderstand

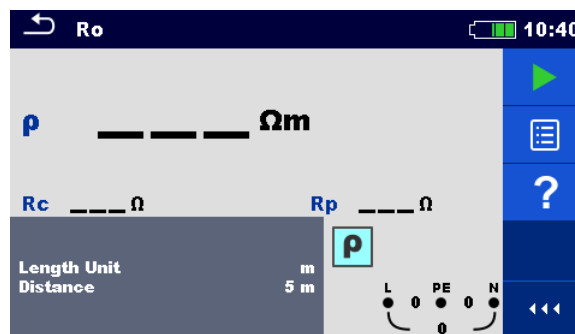


Abbildung 7.65: Menü Spezifischer Erdwiderstand Ro

### Prüfparameter / Grenzwerte

Längeneinheit	Längeneinheit (m, ft)
Entfernung	Entfernung zwischen Sonden [0,1 m ... 29.9 m] oder [1 ft ... 100 ft]

### Anschlussplan

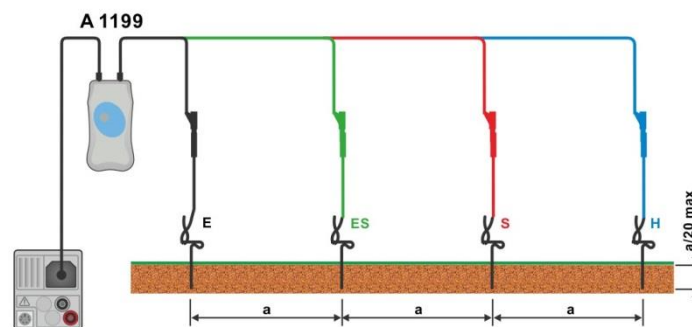


Abbildung 7.66: Messung des Spezifischen Erdwiderstands

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Ro**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den Adapter A 1199 am Messgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen an den Erdsonden an, siehe **Abbildung 7.66**
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

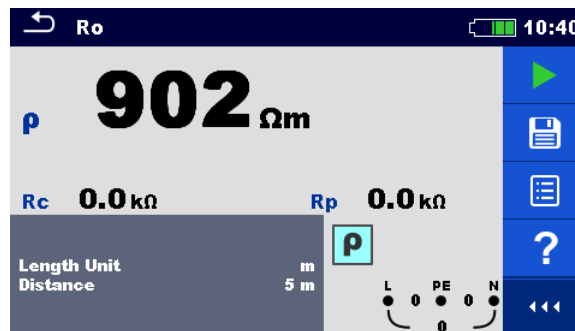


Abbildung 7.67: Beispiele für Ergebnisse der Messung des Spezifischen Erdwiderstands

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

$\rho$	Spezifischer Erdwiderstand
<b>Rc</b>	Widerstand der H, E (Strom) Sonde
<b>Rp</b>	Widerstand der S, ES (Potential) Sonde

## 7.20 Leistung

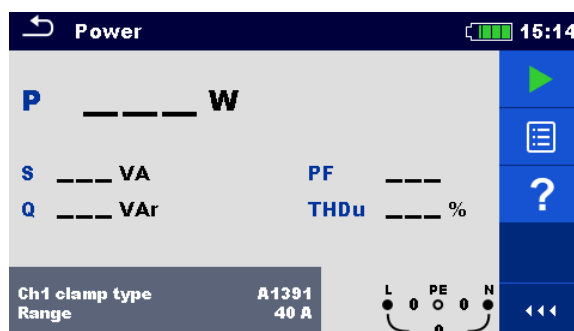


Abbildung 7.68: Menü Leistung

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Stromzange (CH1)</b>	<b>Stromzange</b> [A1018, A1019, A1391]
<b>Messbereich</b>	<b>Messbereich der Stromzange</b>
	A1018 [20 A]
	A1019 [20 A]
	A1391 [40 A, 300 A]

### Anschlussplan

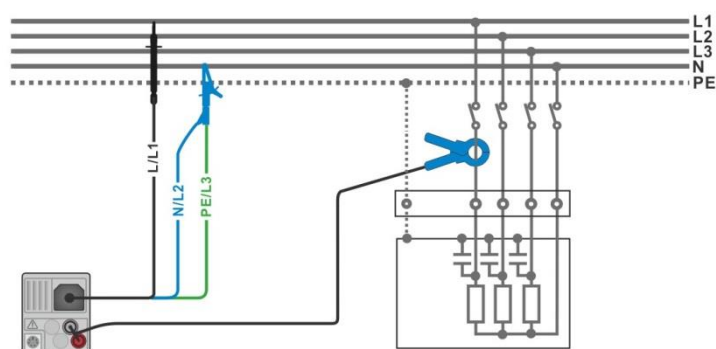


Abbildung 7.69: Leistungsmessung

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Leistung**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Spannungsmessleitungen und Stromzange am Messgerät an.
- › Schließen Sie die Spannungsmessleitungen und die Stromzange am Prüfling an (siehe **Abbildung 7.69**).
- › Starten Sie die Messung.
- › Stoppen Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

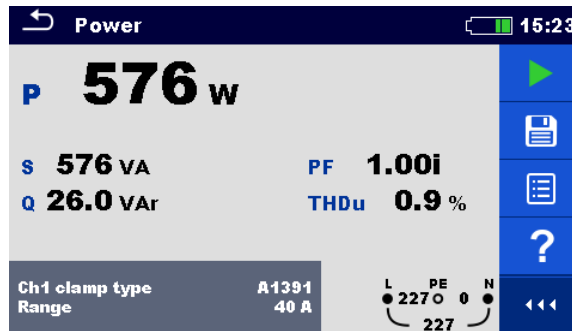


Abbildung 7.70: Beispiele für Ergebnisse Leistungsmessung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>P</b>	Wirkleistung
<b>S</b>	Scheinleistung
<b>Q</b>	Blindleistung (kapazitiv oder induktiv)
<b>PF</b>	Leistungsfaktor (kapazitiv oder induktiv)
<b>THDu</b>	Spannungsklirrfaktor/ Gesamtverzerrung durch Oberschwingungen

## 7.21 Oberwellen

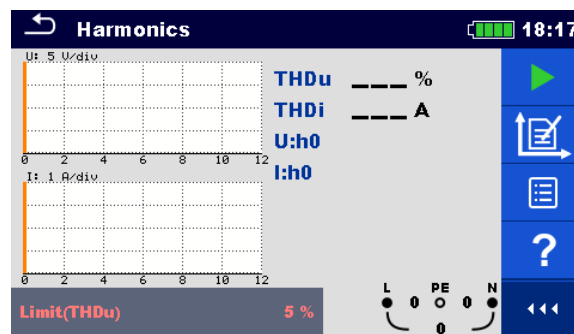


Abbildung 7.71: Menü Oberwellen

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Stromzange (CH1)</b>	<b>Stromzange</b> [A1018, A1019, A1391]
<b>Messbereich</b>	<b>Messbereich der Stromzange</b>
	A1018 [20 A]
	A1019 [20 A]
	A1391 [40 A, 300 A]
<b>Grenzwert(THDu)</b>	<b>Max. THD der Spannung</b> [3 % ... 10 %]

### Anschlussplan

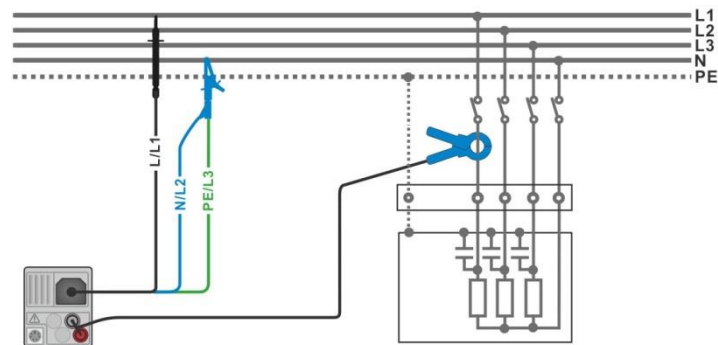


Abbildung 7.72: Oberwellenmessung

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Oberwellen**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Spannungsmessleitungen und Stromzange am Messgerät an.
- › Schließen Sie die Spannungsmessleitungen und die Stromzange am Prüfling an (siehe **Abbildung 7.72**).
- › Starten Sie die Messung.
- › Stoppen Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

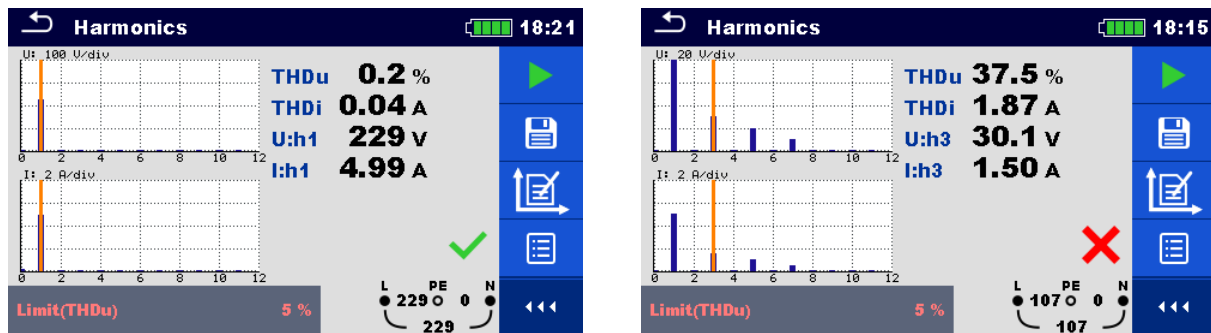


Abbildung 7.73: Beispiele für Ergebnisse Oberwellenmessung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>U:h(i)</b>	TRMS Spannung der ausgewählten Oberwelle [h0 ... h11]
<b>I:h(i)</b>	TRMS Strom der ausgewählten Oberwelle [h0 ... h11]
<b>THDu</b>	Spannungsklirrfaktor/ Gesamtverzerrung durch Oberschwingungen
<b>THDi</b>	Stromklirrfaktor/ Gesamtverzerrung durch Oberschwingungen

## 7.22 Ströme

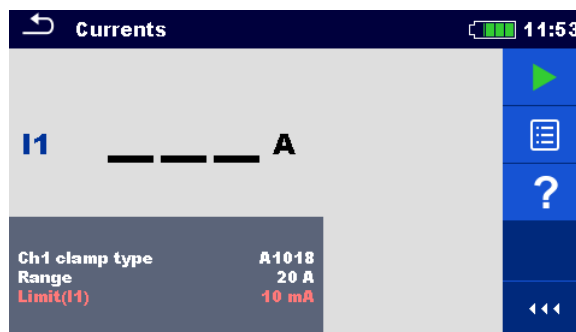


Abbildung 7.74: Menü Strom

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Stromzange (CH1)</b>	<b>Stromzange</b> [A1018, A1019, A1391]
<b>Messbereich</b>	<b>Messbereich der Stromzange</b> A1018 [20 A] A1019 [20 A] A1391 [40 A, 300 A]
<b>Grenzwert (I1)</b>	<b>Max. PE Fehlerstrom</b> [AUS, 0,1 mA .... 100 mA ]

### Anschlussplan

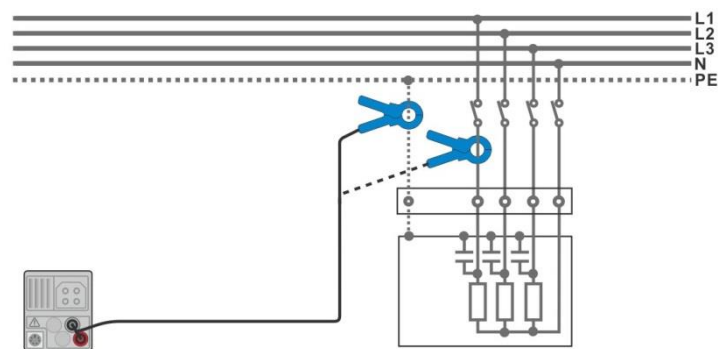


Abbildung 7.75: PE Fehlerstrom- und Laststrommessungen

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Ströme**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Stromzange am Messgerät an.
- › Schließen Sie die Stromzange am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.75**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Stoppen Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

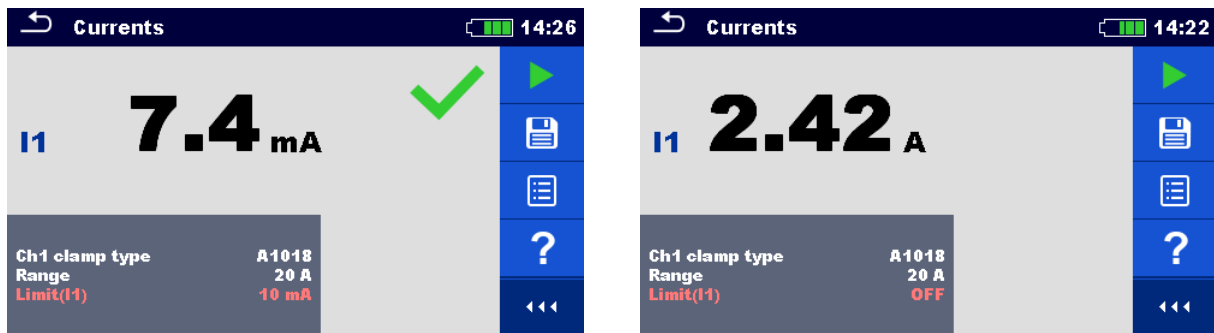


Abbildung 7.76: Beispiele für Ergebnisse Strommessung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

I1	PE Fehlerstrom oder Laststrom
----	-------------------------------



## 7.23 Stromzange (MI 3144)

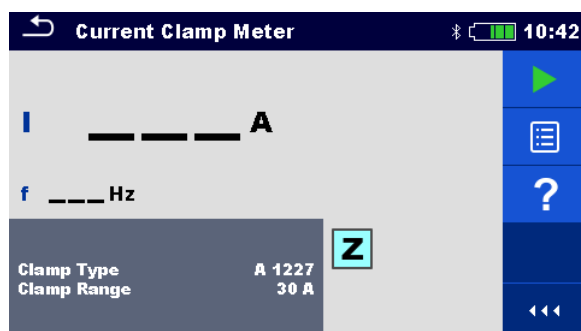


Abbildung 7.77: Menü Stromzange

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Zangentyp</b>	<b>Zangentyp</b> [A 1227, A 1281, A 1609]
<b>Zangenmessbereich</b>	<b>Messbereich</b>
	<b>Zangentyp A 1227, A 1609</b> [30 A, 300 A, 3000 A]
	<b>Zangentyp A 1281</b> [0.5 A, 5 A, 100 A, 1000 A]

### Anschlussplan

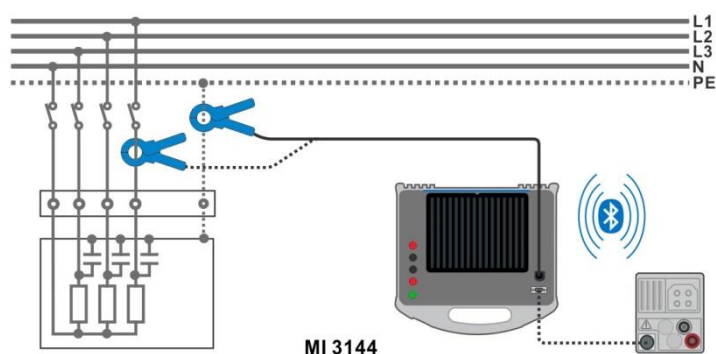




Abbildung 7.78: Stromzangenmessung

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

### Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3152(H) mit dem MI 3144 Euro Z Adapter über die serielle RS232-Schnittstelle, oder über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.5.1 Konfiguration der Messadapter**.
- › Wählen Sie die Funktion **Stromzange**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3152 (H) verbunden ist.
- › Schließen Sie die Stromzange an das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V an.
- › Umschlingen Sie das Messobjekt mit der Stromzange. Siehe **Abbildung 7.78**. Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

- 
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
  - › Stoppen Sie die Messung.
  - › Ergebnis speichern (optional)
- 

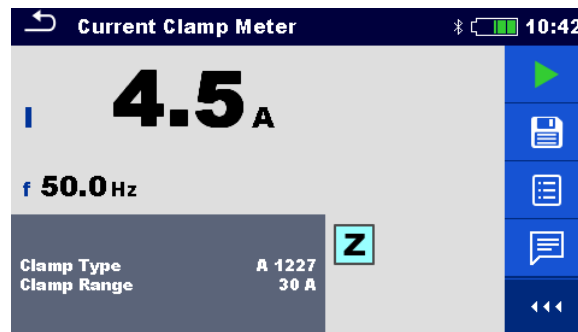


Abbildung 7.79: Beispiele für das Ergebnis der Stromzangenmessung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

---

<b>I</b>	Strom
<b>f</b>	Frequenz

---

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

## 7.24 ISFL – Fehlerstrom des ersten Fehlers (nur MI 3152)

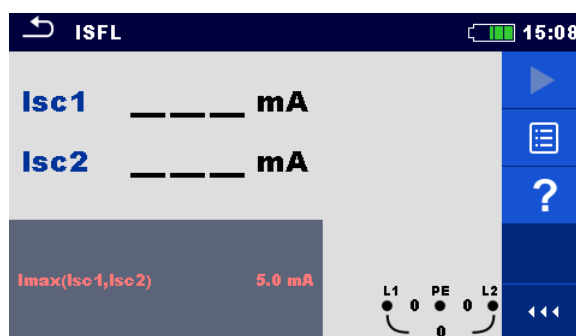


Abbildung 7.80: Menü ISFL Messung

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b><math>I_{\max}</math> (<math>I_k 1</math>, <math>I_k 2</math>)</b>	<b>Maximaler Fehlerstrom des ersten Fehlers [AUS, 3,0 mA ... 19,5 mA]</b>
---	---

### Anschlusspläne

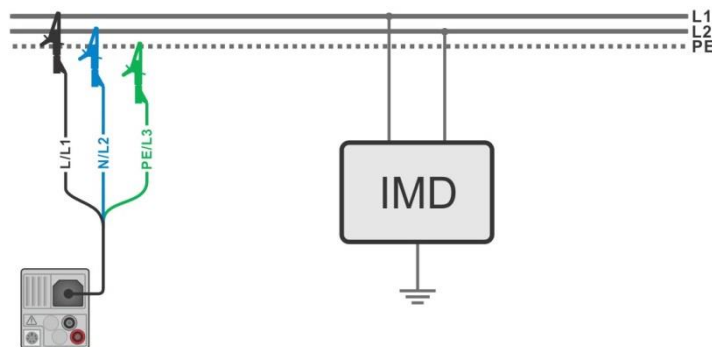


Abbildung 7.81: Messung des höchsten Fehlerstrom des ersten Fehlers mit dem 3-Leiter Prüfadapter

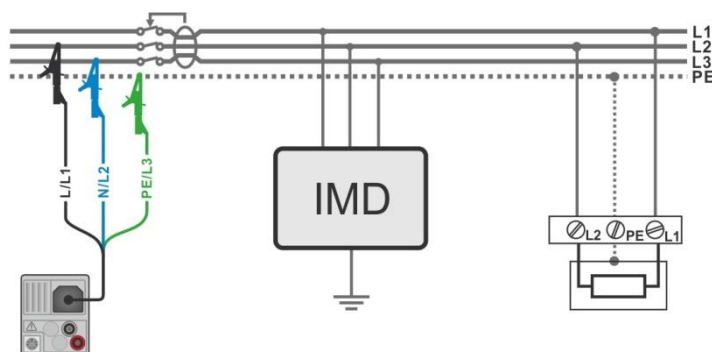


Abbildung 7.82: Messung des Fehlerstrom des ersten Fehlers im RCD geschützten Stromkreis mit dem 3-Leiter Prüfadapter

**Messverfahren**

- › Wählen Sie die Funktion **ISFL**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.81** und **Abbildung 7.82**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)



Abbildung 7.83: Beispiel für die Messergebnisse Fehlerstrom des ersten Fehlers

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

- |             |  |
|-------------|--|
| <b>Ik 1</b> | Fehlerstrom des ersten Fehlers bei Einzelfehler zwischen L1/PE |
| <b>Ik 2</b> | Fehlerstrom des ersten Fehlers bei Einzelfehler zwischen L2/PE |

## 7.25 IMD - Prüfung von Isolationsüberwachungsgeräten (nur MI 3152)

Diese Funktion ermöglicht die Überprüfung der Alarmschwelle der Isolationswächter Geräte (IMD), durch Aufbringen eines veränderbaren Widerstands zwischen L1/PE- und L2/PE-Klemmen

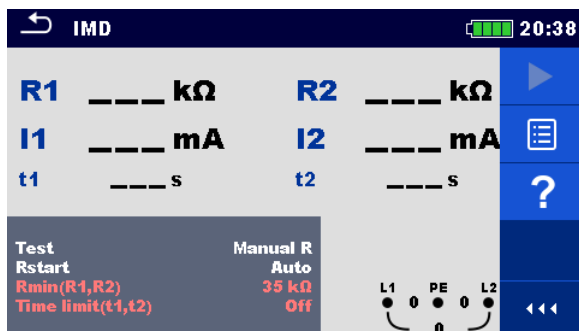


Abbildung 7.84: Menü IMD Prüfung

### Prüfparameter / Grenzwerte

Prüfung	Prüfmodus [MANUELL R, MANUELL I, AUTO R, AUTO I]
Rstart	Anfangswert Isolationswiderstand [Aus, 5 kΩ ... 640 kΩ]
Istart	Anfangswert Fehlerstrom [Aus, 0,1 mA ... 19,9 mA]
Zeitschritt	Timer (AUTO R und AUTO I Prüfmodi) [1 s ... 99 s]
Rmin(R1,R2)	Min. Isolationswiderstand ( $R_{LIMIT}$ ) [Aus, 5 kΩ ... 640 kΩ],
Imax(I1,I2)	Max. Fehlerstrom ( $I_{LIMIT}$ ) [Aus, 0.1 mA ... 19,9 mA]
IMD-Zeitlimit (t1, t2)	Max. Zeit Grenzwert für Aktivierung / Trennung [Aus, 1 s, Eigener]

### Anschlussplan

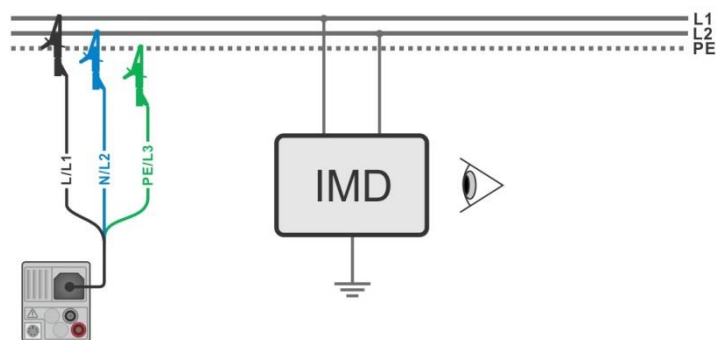











Abbildung 7.85: Anschluss mit 3-Leiter Prüfadapter



**Prüfablauf (MANUELL R, MANUELL I)**


- › Wählen Sie die Funktion **IMD**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter MANUEL R oder MANUEL I ein.  
Stellen Sie weitere Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.85**.
- › Starten Sie die Messung.

- › Verwenden Sie die   oder   Tasten, um den Isolationswiderstand \*) zu ändern, bis das IMD einen Isolationsfehler für L1 meldet.

- › Drücken Sie die  oder die  Taste, um den Leitungsanschluss auf L2 zu tauschen.  
(Für den Fall, das IMD schaltet Spannungsversorgung aus, wechselt das Messgerät automatisch Leitungsanschluss auf L2 und fährt mit dem Test fort, sobald die Versorgungsspannung am Messgerät anliegt.)

- › Verwenden Sie die   oder   Tasten, um den Isolationswiderstand \*) zu ändern, bis das IMD einen Isolationsfehler für L2 meldet.





- › Drücken Sie die  oder die  Taste.  
(Wenn das IMD die Spannungsversorgung aus schaltet, schaltet das Messgerät automatisch auf die PASS- / FAIL- / KEIN STATUS- Wertung.)



- › Verwenden Sie  um die PASS- / FAIL- / KEIN STATUS- Wertung auszuwählen.

- › Drücken Sie die  oder die  Taste, um die Auswahl zu bestätigen und die Messung zu beenden.
- › Ergebnis speichern (optional)





**Prüfablauf (AUTO R, AUTO I)**






- › Wählen Sie die Funktion **IMD**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter AUTO R oder AUTO I ein.
- › Stellen Sie weitere Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.85**.
- › Starten Sie die Messung.  
Der Isolationswiderstand zwischen L1-PE wird automatisch entsprechend dem Grenzwert \*) in jedem Zeitintervall (Timer-Funktion) verringert. Zur

Beschleunigung der Prüfung drücken Sie die   oder   Tasten, bis das IMD einen Isolationsfehler für L1 meldet.

- Drücken Sie die  oder die  Taste, um den Leitungsanschluß auf L2 zu tauschen.  
(Für den Fall, das IMD schaltet Spannungsversorgung aus, wechselt das Messgerät automatisch Leitungsanschluss auf L2 und fährt mit dem Test fort, sobald die Versorgungsspannung am Messgerät anliegt.)

- Der Isolationswiderstand zwischen L1-PE wird automatisch entsprechend dem Grenzwert \*) in jedem Zeitintervall (Timer-Funktion) verringert. Zur

Beschleunigung der Prüfung drücken Sie die   oder   Tasten, bis das IMD einen Isolationsfehler für L2 meldet.

- Drücken Sie die  oder die  Taste.  
(Wenn das IMD die Spannungsversorgung aus schaltet, schaltet das Messgerät automatisch auf die PASS- / FAIL- / KEIN STATUS- Wertung .)
- Verwenden Sie  um die PASS- / FAIL- / KEIN STATUS- Anzeige auszuwählen.
- Drücken Sie die  oder die  Taste, um die Auswahl zu bestätigen und die Messung zu beenden.
- Ergebnis speichern (optional)

\*) Anfangs- und Endwerte der Isolationswiderstände werden durch Auswahl von IMD-Prüfunterfunktionen und Testparametern bestimmt. Siehe Tabellen unten:

Unterfunktionen	Rstart Parameter	Anfangswert des Isolationswiderstands	Endwert des Isolationswiderstands
Manuell R	Auto	$R_{START} \cong 1.5 \times R_{LIMIT}$	-
	[5 kΩ ... 640 kΩ]	$R_{START} = R_{start}$	-
Auto R	Auto	$R_{START} \cong 1.5 \times R_{LIMIT}$	$R_{END} \cong 0.5 \times R_{LIMIT}$
	[5 kΩ ... 640 kΩ]	$R_{START} = R_{start}$	$R_{END} \cong 0.5 \times R_{START}$

**Tabelle 7.7: Anfangswert / Endwert des Isolationswiderstands für die Unterfunktionen MANUELL R und AUTO R**

Unterfunktionen	Rstart Parameter	Anfangswert des Isolationswiderstands	Endwert des Isolationswiderstands
MANUELL I	Auto	$R_{START} \cong 1.5 \times \frac{U_{L1-L2}}{I_{LIMIT}}$	-
	[0.1 mA ... 19,9 mA]	$R_{START} \cong \frac{U_{L1-L2}}{I_{start}}$	-
AUTO I	Auto	$R_{START} \cong 1.5 \times \frac{U_{L1-L2}}{I_{LIMIT}}$	$R_{END} \cong 0.5 \times \frac{U_{L1-L2}}{I_{LIMIT}}$
	[0.1 mA ... 19,9 mA]	$R_{START} \cong \frac{U_{L1-L2}}{I_{start}}$	$R_{END} \cong 0.5 \times \frac{U_{L1-L2}}{I_{start}}$

**Tabelle 7.8: Start / Ende Isolationswiderstandswerte für die Unterfunktionen MANUELL I und AUTO I**

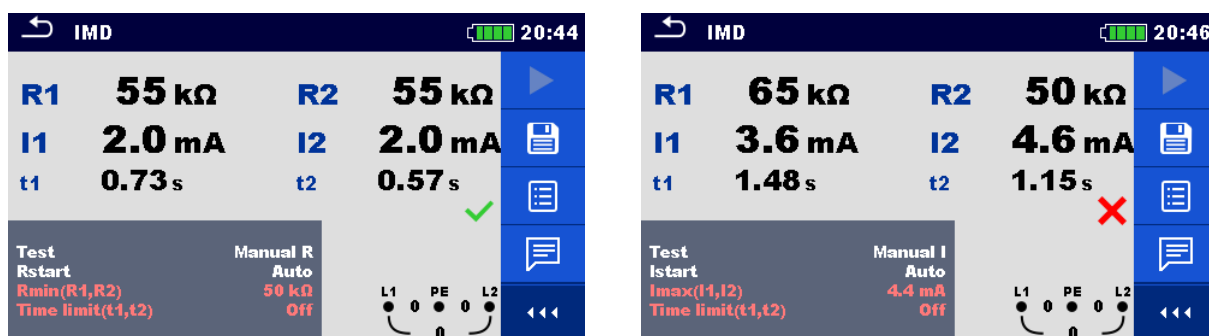


Abbildung 7.86: Beispiele für Ergebnisse der IMD Prüfung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

**Ra1** Schwellenwert Isolationswiderstand zwischen L1-PE

**Id1** Kalkulierter Fehlerstrom des ersten Fehlers für R1

**t1** Aktivierungs- / Abschaltzeit von IMD für R1

**Ra2** Schwellenwert Isolationswiderstand zwischen L2-PE

**I2** Kalkulierter Fehlerstrom des ersten Fehlers für R2

**t2** Aktivierungs- / Abschaltzeit von IMD für R2

Der kalkulierte Fehlerstrom des ersten Fehlers bei Schwellenwert des Isolationswiderstands ist gegeben durch  $I_{1(2)} = \frac{U_{L1-L2}}{R_{1(2)}}$ , wobei  $U_{L1-L2}$  die Leiter-Leiter-Spannung ist. Der berechnete

Fehlerstrom des ersten Fehlers ist der maximale Strom, der fließen würde, wenn der Isolationswiderstand auf den gleichen Wert wie der angelegte Prüfwiderstand abnimmt, und einen erste Fehler zwischen der gegenüberliegenden Leitung und PE angenommen wird.

Wenn ein Ergebnis der Zeiten für die Aktivierung / Abschaltung ( $t_1$ ,  $t_2$ ) außerhalb des festgelegten Grenzwerts liegt, ist der Gesamtstatus des Tests "fehlgeschlagen" und kann nicht manuell geändert werden. Ansonsten kann der Gesamtstatus vom Benutzer definiert werden. Wenn die Aktivierung des IMD-Geräts eine visuelle Anzeige und/oder ein akustischer Alarm ist, ohne dass die Spannung unterbrochen wird, sollte der Parameter Zeitlimit ( $t_1$ ,  $t_2$ ) auf "Aus" eingestellt werden, um die Zeitbegrenzung zu deaktivieren



## 7.26 Rpe – Schutzleiterwiderstand



Abbildung 7.87: Menü Schutzleiterwiderstandsmessung

### Prüfparameter / Grenzwerte

Masseverbindung	[Rpe, örtlich]
RCD	[Ja, Nein]
Limit(Re)	Max. Widerstand [AUS, 0,1 Ω ... 20,0 Ω]

### Anschlussplan

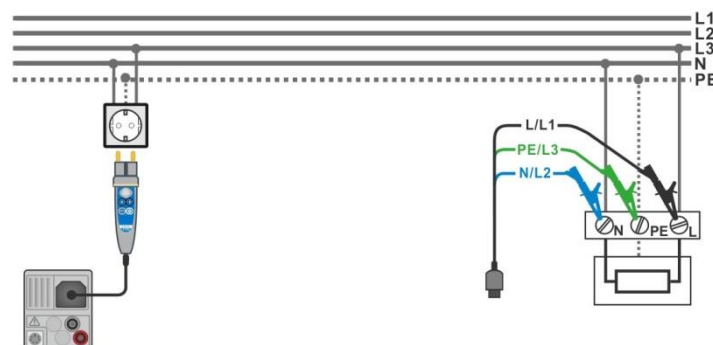


Abbildung 7.88: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-Leiter Prüfadapters

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Rpe**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.88**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

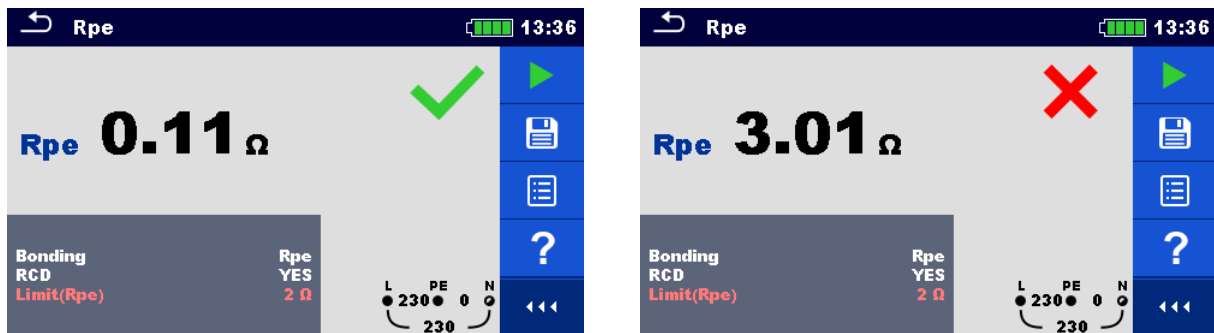


Abbildung 7.89: Beispiele für Ergebnisse der Schutzleiterwiderstandsmessung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

Rpe	Schutzleiterwiderstand
-----	------------------------

## 7.27 Beleuchtungsstärke

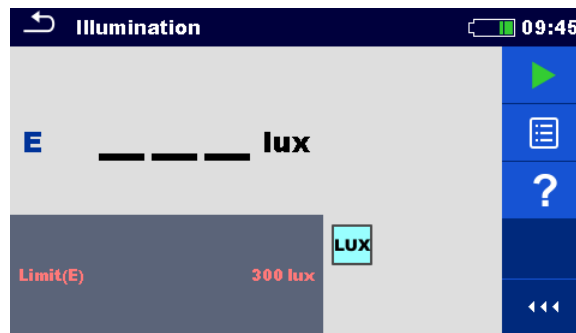


Abbildung 7.90: Menü Beleuchtungsstärkemessung

### Prüfparameter / Grenzwerte

**Grenzwert(E)** Minimale Beleuchtungsstärke [AUS, 0,1 lux ...  
20 klux]

### Positionierung des Sensors

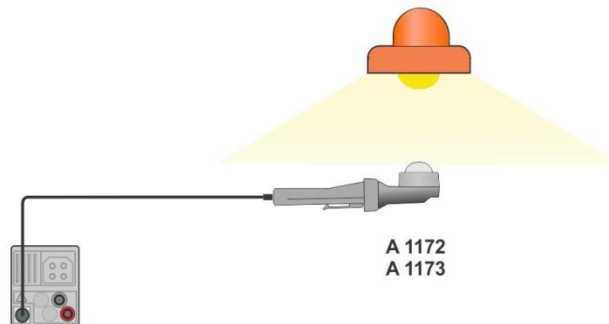


Abbildung 7.91: Positionierung des LUXmeter Sensor

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Beleuchtungsstärke**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den Beleuchtungsstärke Sensor am Messgerät an
- › Positionieren Sie den LUXmeter Sensor **Abbildung 7.91**  
Stellen Sie sicher, dass der LUXmeter Sensor eingeschaltet ist.
- › Starten Sie die Messung.
- › Stoppen Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

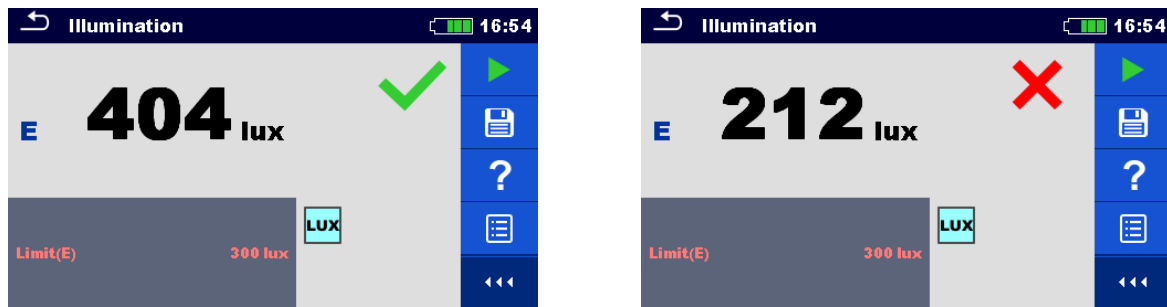


Abbildung 7.92: Beispiele für Ergebnisse Beleuchtungsstärkemessung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

E Beleuchtungsstärke

## 7.28 AUTO TT – Autotest für TT Erdungssysteme

Prüfungen / Messungen in AUTO TT implementiert

Spannung
Z Line
Spannungsabfall
Zs RCD
RCD Uc

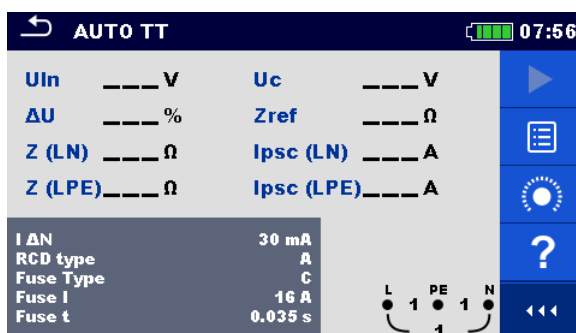


Abbildung 7.93: Menü AUTO TT

Prüfparameter / Grenzwerte

<b>I ΔN</b>	<b>Nenn-RCD Fehlerstrom-Empfindlichkeit</b> [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
<b>Typ</b>	<b>RCD Typ</b> [AC, A, F, B*, B+*]
<b>Empfindlichkeit</b>	<b>Charakteristik</b> [G, S]
<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, gG, NV, B, C, D, K, Eigener]
<b>Sicherung I</b>	<b>Nennstrom der gewählten Sicherung</b>
<b>Sicherung t</b>	<b>Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung</b>
<b>I (ΔU) <sup>1)</sup></b>	<b>Nennstrom für ΔU Messung (Eigener Wert)</b>
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik-Faktor</b> [0,20 ... 3,00]
<b>Prüfstrom I</b>	<b>Prüfstrom</b> [Standard, Niedrig]
<b>Grenzwert (ΔU)</b>	<b>Maximaler Spannungsabfall</b> [3,0 % ... 9,0 %]
<b>Limit(Uc)</b>	<b>Konventioneller Grenzwert der Berührungsspannung</b> [12 V, 25 V, 50 V]
<b>Ia(Ik (LN))</b>	<b>Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder Eigener Wert</b>

<sup>1)</sup> Anwendbar, wenn der Sicherungstyp auf Aus oder Eigener eingestellt ist.

\*nur MI 3152.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

## Anschlussplan

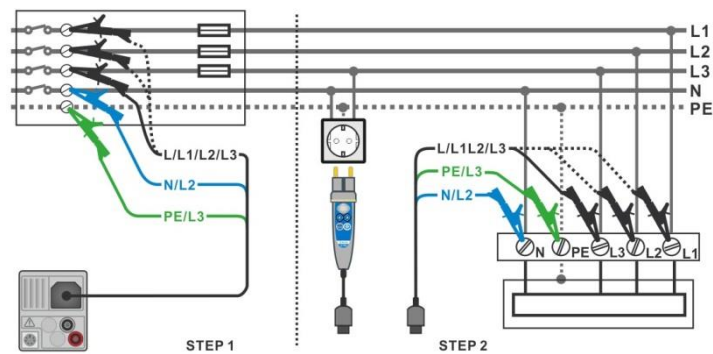


Abbildung 7.94: AUTO TT Messung

## Messverfahren

- Wählen Sie die Funktion **AUTO TT**.
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Messen Sie die Impedanz  $Z_{ref}$  am Ausgangspunkt (optional), siehe Kapitel 7.15 **Spannungsabfall**.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.94**.
- Starten Sie den Auto Test.
- Ergebnis speichern (optional)

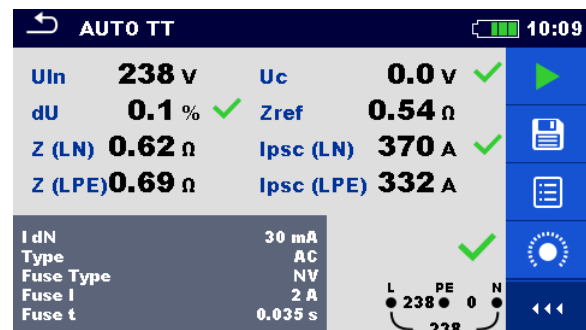
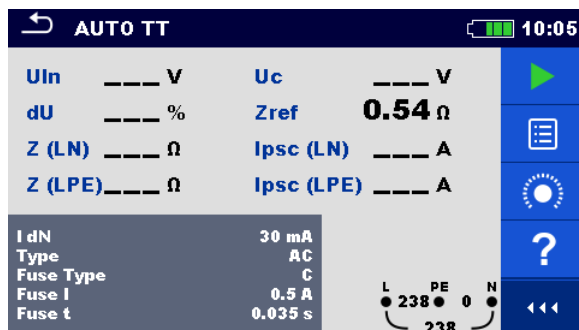


Abbildung 7.95: Beispiele für Ergebnisse der AUTO TT Messung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>U L-N</b>	Spannung zwischen Phase und Neutralleiter
<b><math>\Delta U</math></b>	Spannungsabfall
<b>Z (LN)</b>	Leitungsimpedanz
<b>Z (LPE)</b>	Schleifenimpedanz
<b>Uc</b>	Berührungsspannung
<b>Zref</b>	Referenzleitungsimpedanz
<b>Ik (LN)</b>	Kurzschlussstrom
<b>Ik (LPE)</b>	Kurzschlussstrom

## 7.29 AUTO TN (RCD) – Autotest für TN Erdungssystem mit RCD

Prüfungen / Messungen in der AUTO TN (RCD) implementiert

Spannung
Z Line
Spannungsabfall
Zs RCD
Rpe RCD

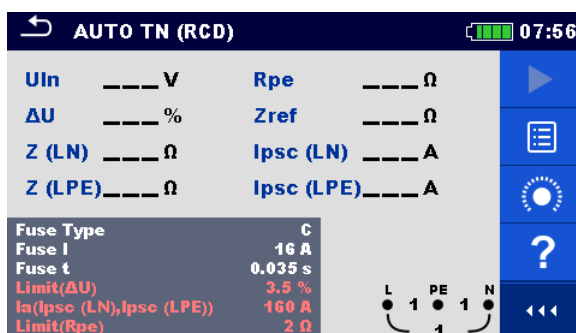


Abbildung 7.96: Menü AUTO TN (RCD)

Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, gG, NV, B, C, D, K, Eigener]
<b>Sicherung I</b>	<b>Nennstrom der gewählten Sicherung</b>
<b>Sicherung t</b>	<b>Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung</b>
<b>I (ΔU) <sup>1)</sup></b>	<b>Nennstrom für ΔU Messung (Eigener Wert)</b>
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik-Faktor</b> [0,20 ... 3,00]
<b>Prüfstrom I</b>	<b>Prüfstrom</b> [Standard, Niedrig]
<b>Grenzwert (ΔU)</b>	<b>Maximaler Spannungsabfall</b> [3,0 % ... 9,0 %]
<b>Grenzwert (Rpe)</b>	<b>Max. Widerstand</b> [AUS, 0,1 Ω ... 20,0 Ω]
<b>Ia(Ik (LN), Ik (LPE))</b>	<b>Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder Eigener Wert</b>

<sup>1)</sup> Anwendbar, wenn der Sicherungstyp auf Aus oder Eigener eingestellt ist.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

## Anschlussplan

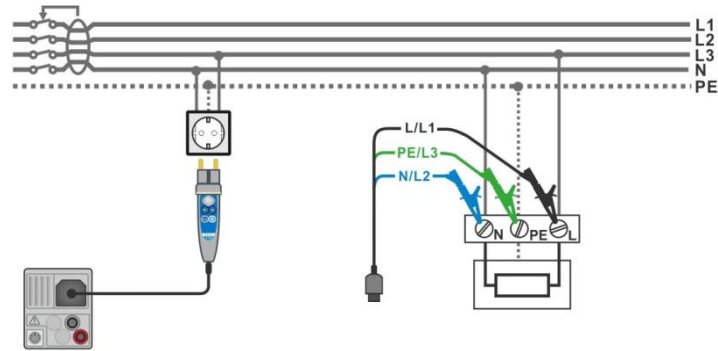


Abbildung 7.97: AUTO TN (RCD) Messung

## Messverfahren

- Wählen Sie die Funktion **AUTO TN (RCD)**.
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Messen Sie die Impedanz  $Z_{ref}$  am Ausgangspunkt (optional), siehe Kapitel **7.15 Spannungsabfall**.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.97**.
- Starten Sie den Auto Test.
- Ergebnis speichern (optional)

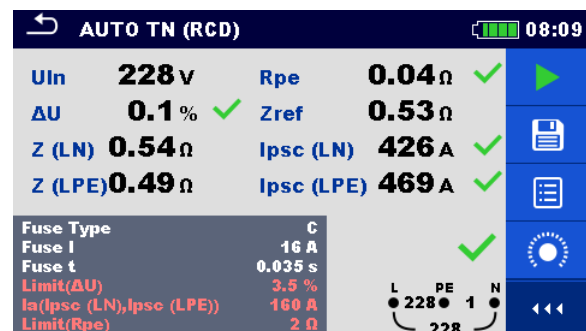
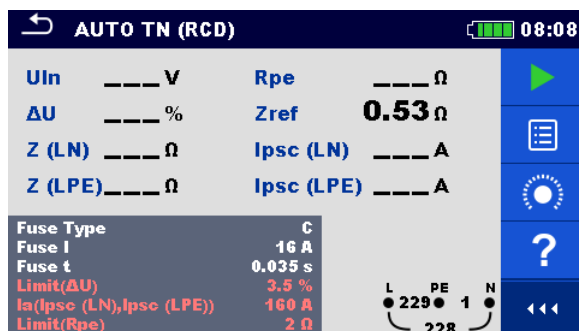


Abbildung 7.98: Beispiele für Ergebnisse der AUTO TN (RCD) Messung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

U L-N	Spannung zwischen Phase und Neutralleiter
ΔU	Spannungsabfall
Z (LN)	Leitungsimpedanz
Z (LPE)	Schleifenimpedanz
Rpe	Schutzleiterwiderstand
Zref	Referenzleitungsimpedanz
Ik (LN)	Kurzschlussstrom
Ik (LPE)	Kurzschlussstrom



## 7.30 AUTO TN – Autotest für TN Erdungssystem ohne RCD

Prüfungen / Messungen in AUTO TN implementiert

Spannung
Z Line
Spannungsabfall
Z Loop
Rpe

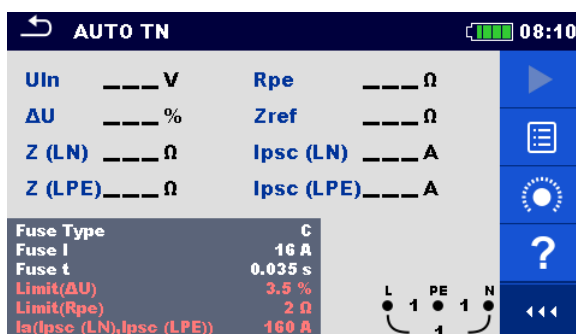


Abbildung 7.99: Menü AUTO TN

Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, gG, NV, B, C, D, K, Eigener]
<b>Sicherung I</b>	<b>Nennstrom der gewählten Sicherung</b>
<b>Sicherung t</b>	<b>Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung</b>
<b>I (ΔU) <sup>1)</sup></b>	<b>Nennstrom für ΔU Messung (Eigener Wert)</b>
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik-Faktor</b> [0,20 ... 3,00]
<b>Grenzwert (ΔU)</b>	<b>Maximaler Spannungsabfall</b> [3,0 % ... 9,0 %]
<b>Grenzwert(Rpe)</b>	<b>Max. Widerstand</b> [AUS, 0,1 Ω ... 20,0 Ω]
<b>Ia(Ik (LN), Ik (LPE))</b>	<b>Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder Eigener Wert</b>

<sup>1)</sup> Anwendbar, wenn der Sicherungstyp auf Aus oder Eigener eingestellt ist.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

## Anschlussplan

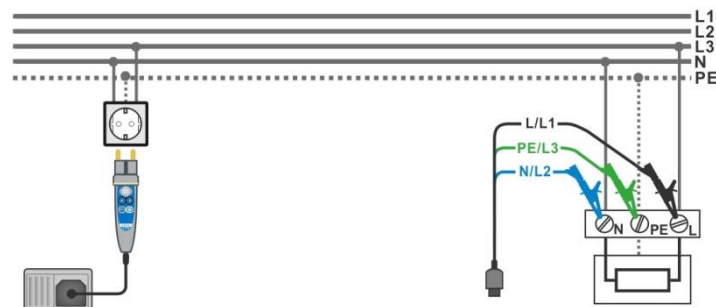


Abbildung 7.100: AUTO TN Messung

## Messverfahren

- Wählen Sie die Funktion **AUTO TN**.
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Messen Sie die Impedanz  $Z_{ref}$  am Ausgangspunkt (optional), siehe Kapitel **7.15 Spannungsabfall**.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.100**.
- Starten Sie den Auto Test.
- Ergebnis speichern (optional)

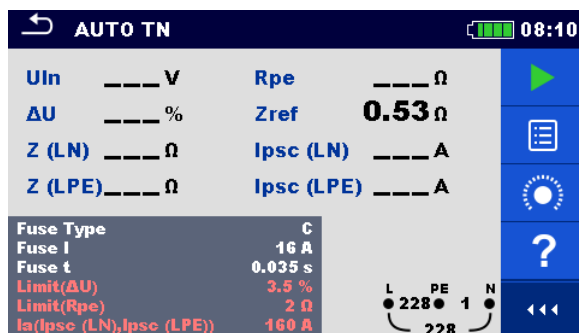


Abbildung 7.101: Beispiele für Ergebnisse der AUTO TN Messung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>U L-N</b>	Spannung zwischen Phase und Neutralleiter
<b>ΔU</b>	Spannungsabfall
<b>Z (LN)</b>	Leitungsimpedanz
<b>Z (LPE)</b>	Schleifenimpedanz
<b>Rpe</b>	Schutzleiterwiderstand
<b>Zref</b>	Referenzleitungsimpedanz
<b>Ik (LN)</b>	Kurzschlussstrom
<b>Ik (LPE)</b>	Kurzschlussstrom

## 7.31 AUTO IT – Autotest für IT Erdungssystem (nur MI 3152)

Prüfungen / Messungen in AUTO IT implementiert

Spannung
Z Line
Spannungsabfall
ISFL
IMD

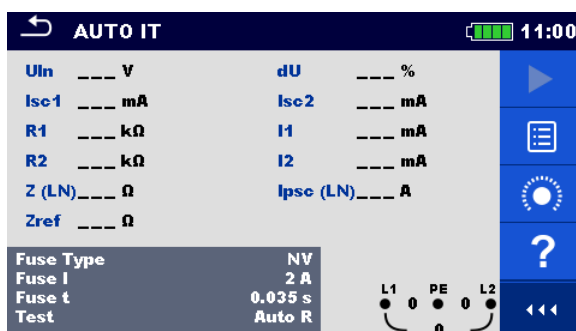


Abbildung 7.102: Menü AUTO IT

Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, gG, NV, B, C, D, K, Eigener]
<b>Sicherung I</b>	<b>Nennstrom der gewählten Sicherung</b>
<b>Sicherung t</b>	<b>Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung</b>
<b>I (<math>\Delta U</math>) <sup>1)</sup></b>	<b>Nennstrom für <math>\Delta U</math> Messung (Eigener Wert)</b>
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfmodus</b> [MANUELL R, MANUELL I, AUTO R, AUTO I]
<b>Zeitschritt</b>	<b>Timer (AUTO R und AUTO I Prüfmodi)</b> [1 s ... 99 s]
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik-Faktor</b> [0,20 ... 3,00]
<b>Limit(dU)</b>	<b>Maximaler Spannungsabfall</b> [3,0 % ... 9,0 %]
<b>Rmin(R1,R2)</b>	<b>Min. Isolationswiderstand</b> [AUS, 5 kΩ ... 640 kΩ],
<b>Imax(I1,I2)</b>	<b>Max. Fehlerableitstrom</b> [AUS, 0.1 mA ... 19,9 mA ]
<b>Imax(Ik 1,Ik 2)</b>	<b>Maximaler Fehlerstrom des ersten Fehlers</b> [AUS, 3,0 mA ... 19,5 mA ]
<b>Ia(Ik (LN))</b>	<b>Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder Eigener Wert</b>

<sup>1)</sup> Anwendbar, wenn der Sicherungstyp auf Aus oder Eigener eingestellt ist.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

## Anschlussplan

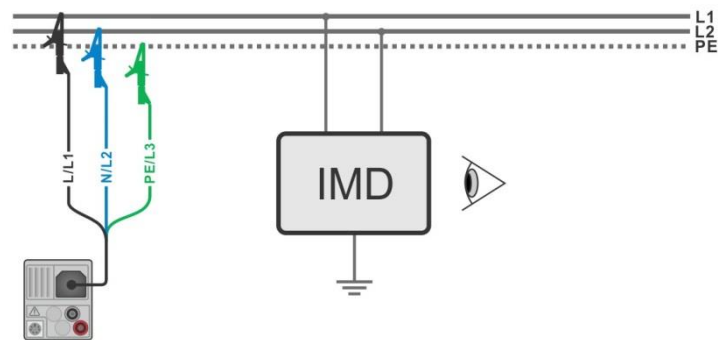


Abbildung 7.103: AUTO IT Messung

## Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **AUTO IT**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Messen Sie die Impedanz  $Z_{ref}$  am Ausgangspunkt (optional), siehe Kapitel 7.15 **Spannungsabfall**.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.103**.
- › Starten Sie den Auto Test.
- › Ergebnis speichern (optional)

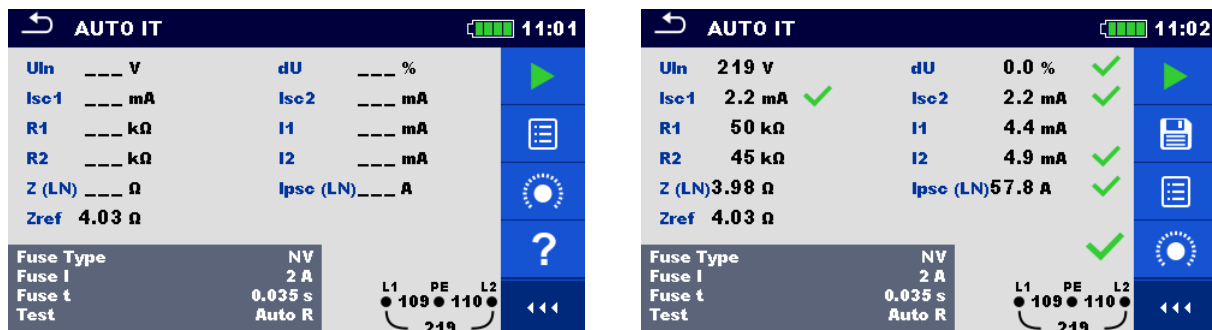


Abbildung 7.104: Beispiele für Ergebnisse der AUTO IT Messung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>U L-N</b>	Spannung zwischen den Phasen L1 und L2
<b><math>\Delta U</math></b>	Spannungsabfall
<b><math>I_{k1}</math></b>	Fehlerstrom des ersten Fehlers bei Einzelfehler zwischen L1/PE
<b><math>I_{k2}</math></b>	Fehlerstrom des ersten Fehlers bei Einzelfehler zwischen L2/PE
<b><math>R_{a1}</math></b>	Schwellenwert Isolationswiderstand zwischen L1-PE
<b><math>R2</math></b>	Schwellenwert Isolationswiderstand zwischen L2-PE
<b><math>I1</math></b>	Kalkulierter Fehlerstrom des ersten Fehlers für $R1$
<b><math>I2</math></b>	Kalkulierter Fehlerstrom des ersten Fehlers für $R2$
<b><math>Z(LN)</math></b>	Leitungsimpedanz
<b><math>Z_{ref}</math></b>	Referenzleitungsimpedanz
<b><math>I_{k}(LN)</math></b>	Kurzschlussstrom

## 7.32 Z Auto - Autotest für schnelle Line- und Loop-Prüfungen

Prüfungen / Messungen in der Z Auto implementiert

Spannung

Z Line

Spannungsabfall

Zs RCD

Uc

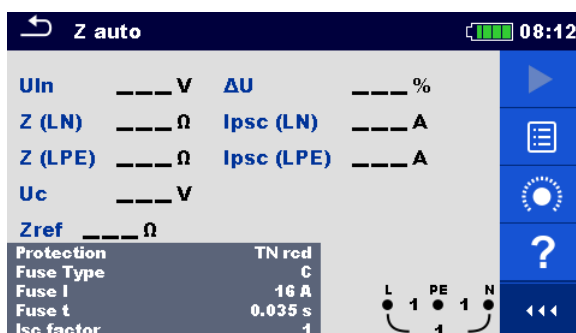


Abbildung 7.105: Menü Z Auto

Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Erdungssystem</b>	<b>Schutzart</b> [TN, TNrcd, TTrcd]
<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, gG, NV, B, C, D, K, Eigener]
<b>Sicherung I</b>	<b>Nennstrom der gewählten Sicherung</b>
<b>Sicherung t</b>	<b>Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung</b>
<b>I (ΔU) <sup>1)</sup></b>	<b>Nennstrom für ΔU Messung (Eigener Wert)</b>
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik-Faktor</b> [0,20 ... 3,00]
<b>Prüfstrom I</b>	<b>Prüfstrom</b> [Standard, Niedrig]
<b>Typ</b>	<b>RCD Typ</b> [AC, A, F, B*, B+, F]
<b>I ΔN</b>	Angegebene Fehlerstromempfindlichkeit [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
<b>Empfindlichkeit</b>	<b>Charakteristik</b> [G, S]
<b>Phase <sup>2)</sup></b>	<b>Auswahl Prüfung</b> [-, L1, L2, L3]
<b>Prüfstrom I</b>	<b>Prüfstrom</b> [Standard, Niedrig]
<b>Grenzwert (ΔU)</b>	<b>Maximaler Spannungsabfall</b> [3,0 % ... 9,0 %]
<b>Ia(Ik (LN), Ik (LPE)) <sup>3)</sup></b>	<b>Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder Eigener Wert</b>
<b>Limit(Uc)</b>	<b>Konventioneller Grenzwert der Berührungsspannung</b> [12 V, 25 V, 50 V]

<sup>1)</sup> Anwendbar, wenn der Sicherungstyp auf Aus oder Eigener eingestellt ist.

<sup>2)</sup> Mit Prüfkabel oder Commander-Prüfstecker wird die Z Auto ungeachtet der Einstellung gleichermaßen gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

<sup>3)</sup> Ik (LPE) wird berücksichtigt, wenn Schutz auf TN oder TNrcd gesetzt ist. Ik (LN) wird immer berücksichtigt.

\*nur MI 3152.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

## Anschlussplan

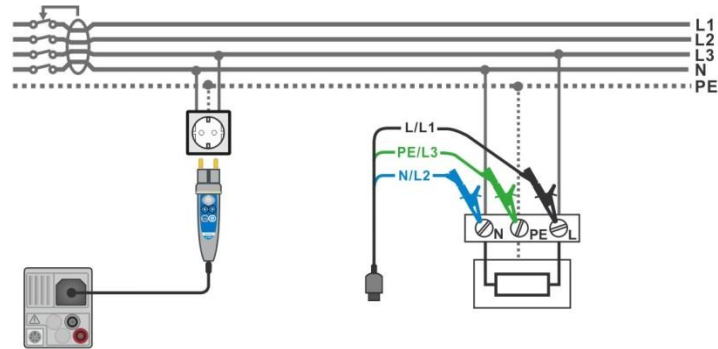


Abbildung 7.106: Z Auto Messung

## Messverfahren

- Wählen Sie die Funktion **Z Auto**
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Messen Sie die Impedanz  $Z_{ref}$  am Ausgangspunkt (optional), siehe Kapitel **7.15 Spannungsabfall**.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Schließen Sie die Prüfleitungen oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an, siehe **Abbildung 7.97**.
- Starten Sie die Prüfung
- Ergebnis speichern (optional)

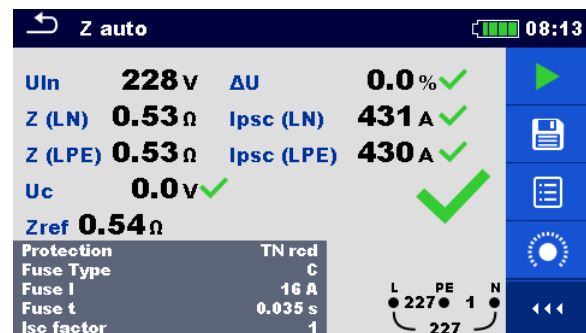
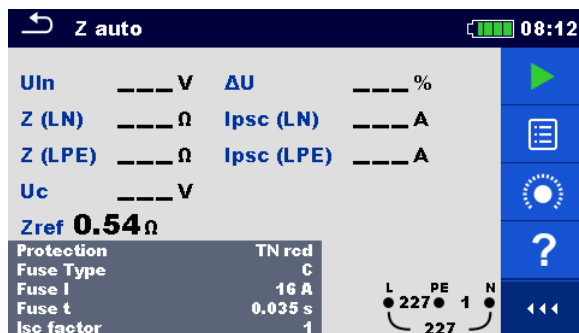


Abbildung 7.107: Beispiele für Ergebnisse der Z Auto Messung

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>U L-N</b>	Spannung zwischen Phase und Neutralleiter
<b>ΔU</b>	Spannungsabfall
<b>Z (LN)</b>	Leitungsimpedanz
<b>Z (LPE)</b>	Schleifenimpedanz
<b>Zref</b>	Referenzleitungsimpedanz
<b>Ik (LN)</b>	Kurzschlussstrom
<b>Ik (LPE)</b>	Kurzschlussstrom
<b>Uc</b>	Berührungsspannung

## 7.33 R Line mΩ – DC Widerstandsmessung (MI 3144)

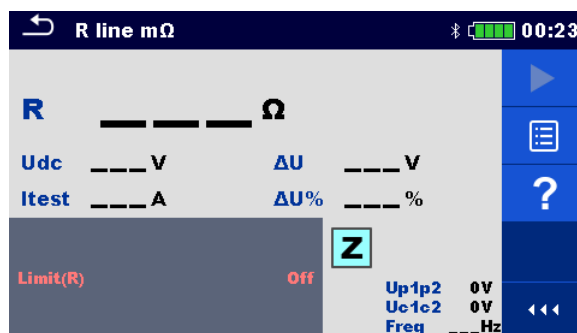


Abbildung 7.108: Menü R Line mΩ

### Prüfparameter / Grenzwerte

Grenzwert (R)	Grenzwert
	[Aus, 0,01 Ω ... 19 Ω, Eigener]

### Anschlussplan

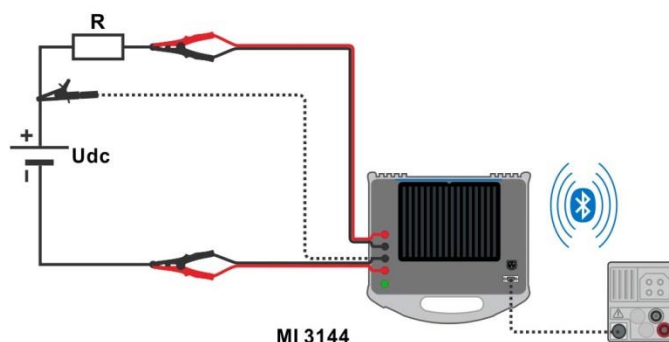




Abbildung 7.109: R Line mΩ Messverbindung

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

### Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3152(H) mit dem MI 3144 Euro Z 800 V Adapter über die serielle RS232-Schnittstelle, oder über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.5.1 Konfiguration der Messadapter**.
- › Wählen Sie die **R Line mΩ** Funktion
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V) über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3152 (H) verbunden ist.
- › Schließen Sie die Messleitungen an den MI 3144 Euro Z 800 V Adapter an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an.  
Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Ergebnis speichern (optional)

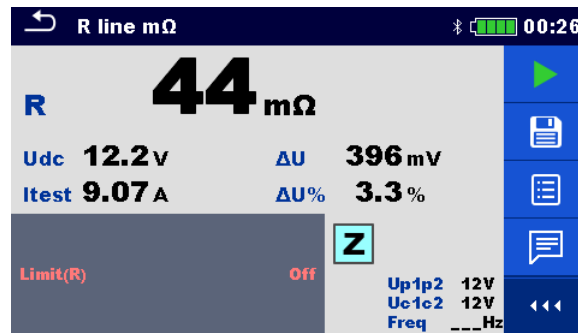


Abbildung 7.110: Beispiel für das Ergebnis der R line mΩ Messung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>R</b>	Leitungswiderstand
<b>Itest</b>	Prüfstrom
<b>Udc</b>	Spannung
<b>ΔU</b>	Spannungsabfall
<b>ΔU%</b>	Spannungsabfall in Prozent

Spannungsmonitor:

<b>Up1p2</b>	Spannung P1-P2
<b>Uc1c2</b>	Spannung C1-C2
<b>Freq</b>	Frequenz

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.



## 7.34 ELR- Fehlerstromeinspeisung (MI3144)

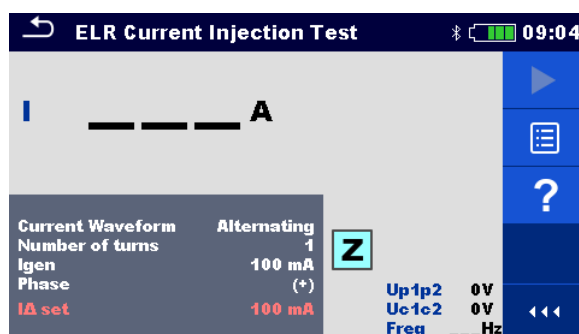


Abbildung 7.111: ELR- Fehlerstromeinspeisung (MI3144)

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Strom Waveform</b>	<b>Strom Waveform</b> [Abwechselnd, Pulsierend, DC]
<b>Anzahl der Umschlingungen</b>	<b>Anzahl der Umschlingungen</b> [1 ... 10]
<b>I gen</b>	<b>Strom</b> [3 mA, 5 mA, 6 mA, 10 mA, 15 mA, 30 mA, 50 mA, 100 mA, 150 mA, 250 mA, 300 mA, 500 mA]
<b>Phase</b>	<b>Phase</b> [+ , - , (+,-)]
<b>IA Eing.</b>	<b>Stromgrenzwert für den ausgewählten erzeugten Strom und die Anzahl der Umschlingungen.</b>

### Anschlussplan

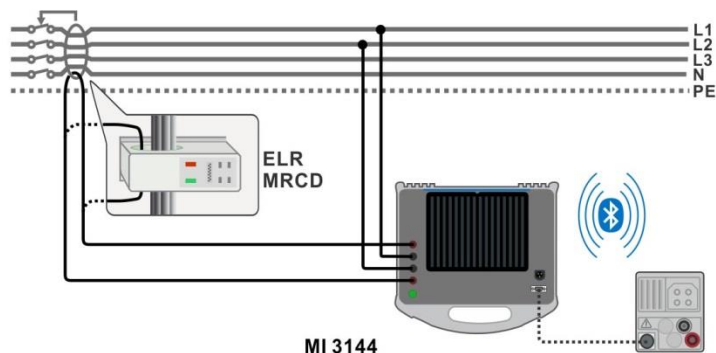







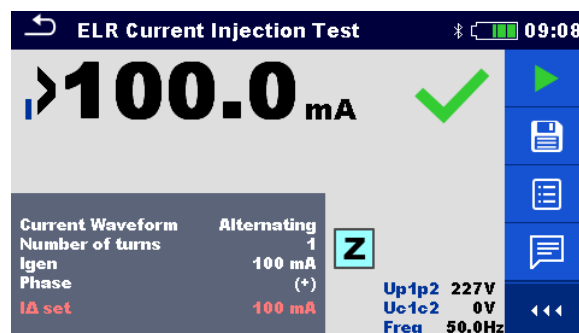
Abbildung 7.112: ELR- Fehlerstromeinspeisung / Kombinierte Auslösezeit

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

### Messverfahren

- Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3152(H) mit dem MI 3144 Euro Z 800 V Adapter über die serielle RS232-Schnittstelle, oder über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.5.1 Konfiguration der Messadapter**.
- Wählen Sie die Funktion **ELR- Fehlerstromeinspeisung**.
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3152(H) verbunden ist.
- Schließen Sie die Messleitungen an den MI 3144 Euro Z 800 V Adapter an.

- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an. Siehe **Abbildung 7.112**  
Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Verwenden Sie  um die PASS- / FAIL- / KEIN STATUS- Anzeige auszuwählen.
- › Drücken Sie die  oder die  Taste, um die Auswahl zu bestätigen und beenden Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)



**Abbildung 7.113: Beispiel für das Ergebnis der ELR- Fehlerstrom einspeisung**

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>I</b>	Strom
----------	-------

Spannungsmonitor:

<b>Up1p2</b>	Spannung P1-P2
<b>Uc1c2</b>	Spannung C1-C2
<b>Freq</b>	Frequenz

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

## 7.35 ELR- kombinierte Auslösezeit (MI3144)

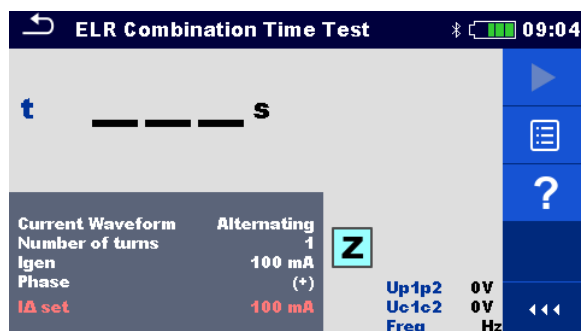


Abbildung 7.114: ELR- kombinierte Auslösezeit (MI3144)

### Prüfparameter / Grenzwerte




<b>Strom Waveform</b>	<b>Strom Waveform</b> [Abwechselnd, Pulsierend, DC]
<b>Anzahl der Umschlingungen</b>	<b>Anzahl der Umschlingungen</b> [1 ... 10]
<b>I gen</b>	<b>Strom</b> [3 mA, 5 mA, 6 mA, 10 mA, 15 mA, 30 mA, 50 mA, 100 mA, 150 mA, 250 mA, 300 mA, 500 mA]
<b>Phase</b>	<b>Phase</b> [+ , - , (+, -)]
<b>Prüfdauer</b>	<b>Prüfdauer</b> [0.3 s, 0.5 s, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s]
<b>IA Eing.</b>	<b>Stromgrenzwert für den ausgewählten erzeugten Strom und die Anzahl der Umschlingungen.</b>



### Anschlussplan

Siehe **Abbildung 7.112**

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

### Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3152(H) mit dem MI 3144 Euro Z 800V über die serielle RS232-Schnittstelle, oder über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.5.1 Konfiguration der Messadapter**.
- › Wählen Sie die Funktion **ELR- kombinierte Auslösezeit**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3152(H) verbunden ist.
- › Schließen Sie die Messleitungen an den MI 3144 Euro Z 800 V Adapter an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an. Siehe **Abbildung 7.112**. Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Verwenden Sie  um die PASS- / FAIL- / KEIN STATUS- Anzeige auszuwählen.

- 
- › Drücken Sie die  oder die  Taste, um die Auswahl zu bestätigen und beenden Sie die Messung.
  - › Ergebnis speichern (optional)
- 

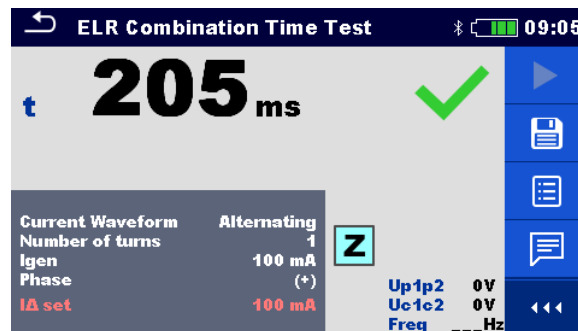


Abbildung 7.115: Beispiel für das Ergebnis der ELR- kombinierten Auslösezeit

### Messergebnis

<b>t</b>	Uhrzeit
----------	---------

Spannungsmonitor:

<b>Up1p2</b>	Spannung P1-P2
<b>Uc1c2</b>	Spannung C1-C2
<b>Freq</b>	Frequenz

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3144 - Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

## 7.36 EVSE Diagnoseprüfung (A 1632)

Die EVSE Diagnoseprüfung muss mit dem A 1632 eMobility Analyzer durchgeführt werden, der mit dem Prüfgerät MI 3152(H) über eine Bluetooth verbundenen ist.

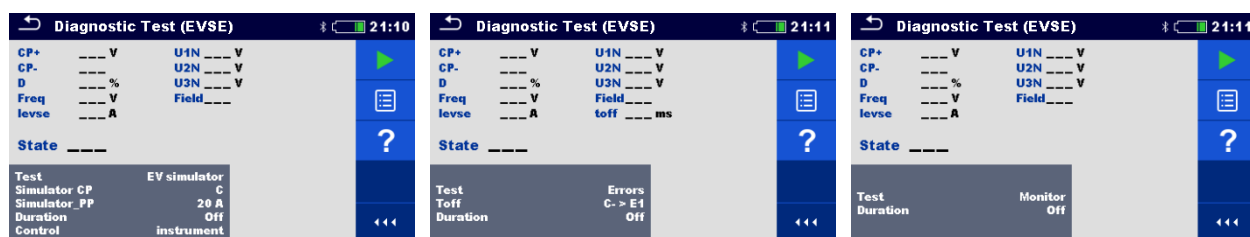


Abbildung 7.116: Diagnoseprüfung (EVSE) Startbildschirme – EV Simulation, Fehler und Überwachung

### Prüfparameter / Grenzwerte

Mit der Auswahl der Testparameter auf dem Startbildschirm können drei unterschiedliche Diagnoseprüfungen eingestellt werden.

Prüfung	Prüfung [EV Simulation, Überwachung, Fehler]
	EV - Simulation von Elektrofahrzeugen
	Simulation
	Überwachung - Überwachung der EVSE – EV- Verbindung und Kommunikation
	Fehler - CP- Fehlersimulation
Taus	Simulierte CP- Fehler [C->E1, C->E2, C->E3, D->E1, D->E2, D->E3]
CP Simulator	CP-Status (Control Pilot) Einstellung [nc, A, B, C, D, E1, E2, E3]
Simulator_PP	PP-Status (Proximity Pilot) Einstellung [nc, 13 A, 20 A, 32 A, 63 A, 80 A]
Dauer	Prüfdauer [2 s, 3 s, 30 s, 60 s, 90 s, 120 s, 180 s]
Steuern	Analysatorsteuerung [Prüfgerät, manuell (A 1632)]

### Anschlusspläne

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 1632 eMobility Analyzer Bedienungsanleitung**.

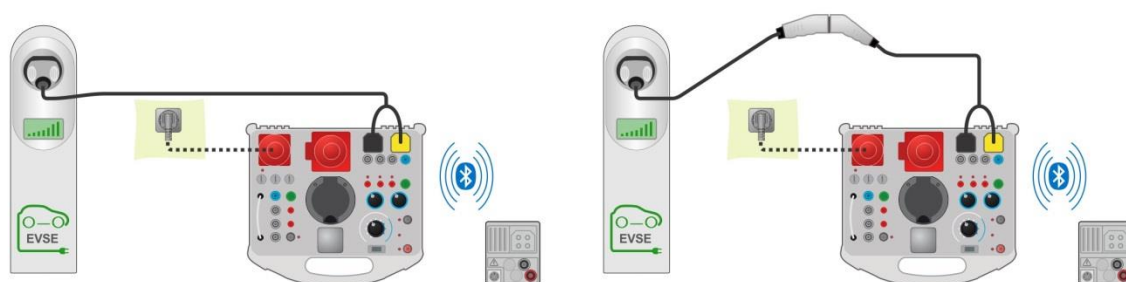


Abbildung 7.117: Diagnoseprüfung, EV Simulation und Fehler-Unterprüfungen - Anschluss an EVSE

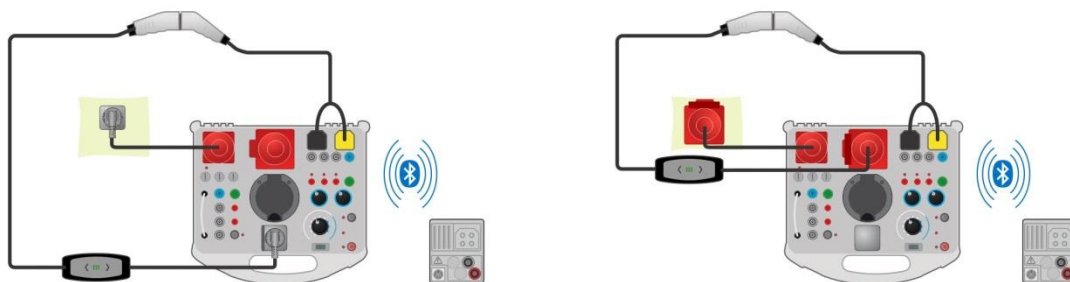


Abbildung 7.118: Diagnoseprüfung, EV Simulation und Fehler-Unterprüfungen - Anschluss an Mode 2, das vom Analyser gespeist wird

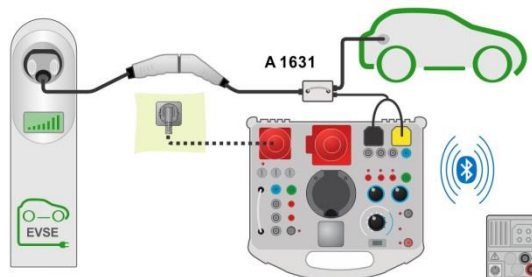






Abbildung 7.119: Diagnoseprüfung (EVSE) - Monitor- Unterprüfungen - Anschluss an EVSE oder Ladekabel

## Diagnoseprüfung

- › Koppeln und verbinden Sie das MI 3152(H) mit dem A 1632 eMobility Analyser über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.5.1 Konfiguration der Messadapter**.
- › Wählen Sie die **Diagnose Prüfung (EVSE)** Funktion.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn der MI1632 eMobility Analyser über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3152(H) verbunden ist.
- › Schließen Sie das Ladekabel / die Ladestation an den A 1632 eMobility Analyser an. Siehe **Abbildung 7.117**, **Abbildung 7.118** und **Abbildung 7.119**. Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 1632 E Mobility Analyser Bedienungsanleitung**.

- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Status manuell übernehmen (optional).
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Ergebnis speichern (optional)

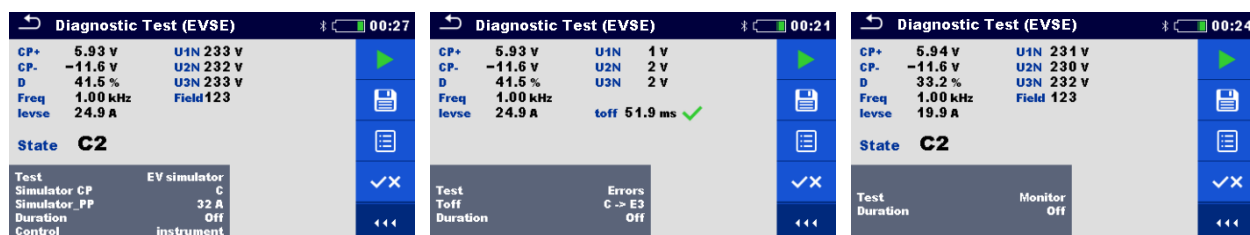


Abbildung 7.120: Beispiele für Ergebnisse der Diagnoseprüfung (EVSE) – EV Simulation, Fehler und Überwachung

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

<b>CP+</b>	Maximalwert des CP-Status (Control Pilot) Signals
<b>CP-</b>	Minimalwert des CP-Status (Control Pilot) Signals
<b>D</b>	Tastverhältnis des CP-Status (Control Pilot) Signals
<b>Freq</b>	Frequenz des CP-Status (Control Pilot) Signals
<b>I<sub>evse</sub></b>	Ladestrom über Ladekabel / EVSE verfügbar
<b>U1N</b>	Spannung UL1-N am Ausgang des Ladekabels / EVSE
<b>U2N</b>	Spannung UL2-N am Ausgang des Ladekabels / EVSE
<b>U3N</b>	Spannung UL3-N am Ausgang des Ladekabels / EVSE
<b>Feld</b>	1.2.3 - Korrekter Anschluss – Drehrichtung im Uhrzeigersinn 3.2.1 - Falscher Anschluss – Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn
<b>Taus</b>	Unterbrechungszeit des Ladekabels / EVSE
<b>Status</b>	Systemstatus

Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 1632 eMobility Analyser Bedienungsanleitung**.

## 7.37 Locator

Diese Funktion ist für das Aufspüren von Leitungen im Versorgungsnetz bestimmt, wie zB:

- Leitungen suchen,
- Aufspüren von Unterbrechungen und Kurzschlüssen in Leitungen.
- Auffinden von Sicherungen.

Das Messgerät erzeugt Testsignale, die mit dem tragbaren Empfänger R10K verfolgt werden können. Für weitere Informationen siehe: **Anhang C – Locator Empfänger R10K**.

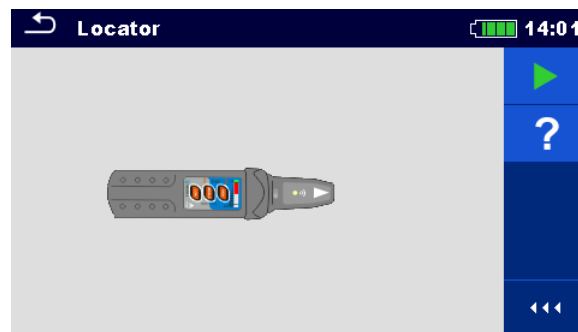


Abbildung 7.121: Locator Hauptbildschirm

Typische Anwendungen für das Aufspüren von Leitungen

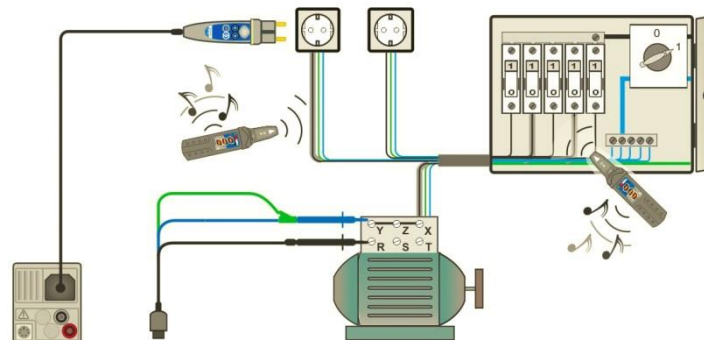


Abbildung 7.122: Aufspüren von Leitungen in Wänden und in Schränken

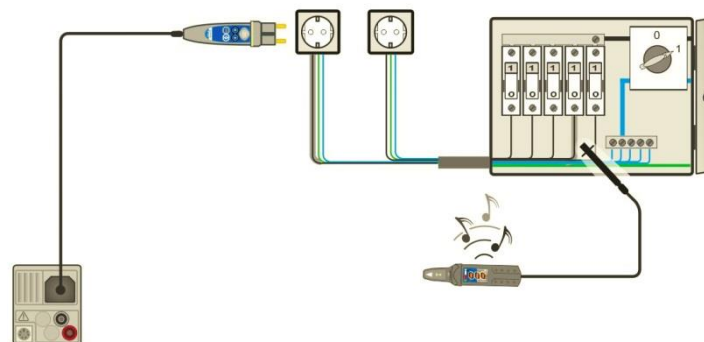
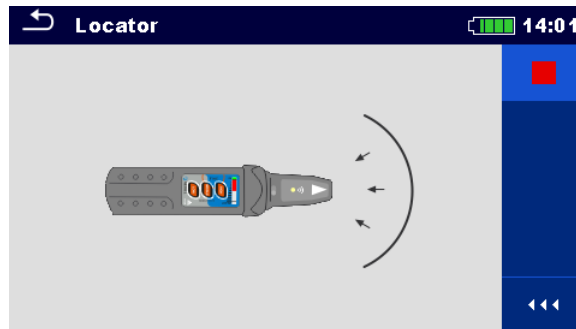


Abbildung 7.123: Lokalisierung einzelner Sicherungen



**Prozedur für das Aufspüren von Leitungen**

- › Wählen Sie im Menü **Weitere** die Funktion **Locator**.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an (siehe **Abbildung 7.122** und **Abbildung 7.123**).
- › Starten Sie die Prüfung
- › Aufspüren von Leitungen mit Empfänger (im IND-Modus) oder Empfänger und optionalem Zubehör.
- › Stoppen Sie die Prüfung.

**Abbildung 7.124: Locator aktiv**

## 7.38 Funktionsprüfung

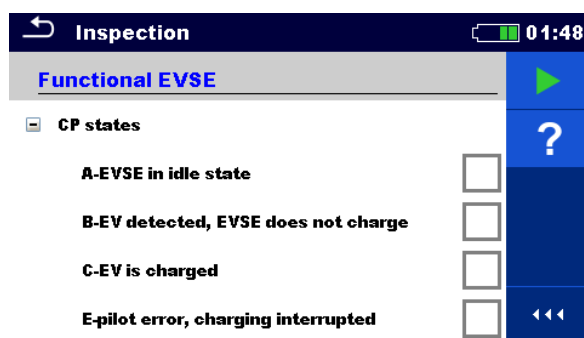


Abbildung 7.125: Beispiel für das Menü Funktionsprüfung

### Sichtprüfung

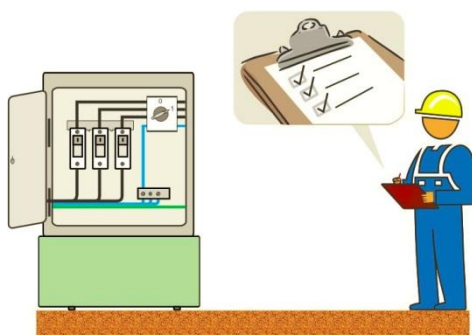


Abbildung 7.126: Prüfanordnung Funktionsprüfung

### Prüfverfahren Funktionsprüfung

- › Wählen Sie im Menü **Funktion** die entsprechenden Funktionsprüfung.
- › Starten Sie die Prüfung.
- › Führen Sie die Sicht- / Funktionsprüfung am Prüfling durch.
- › Übernehmen Sie die entsprechenden Kennzeichnungen für die Elemente der Funktionsprüfung.
- › Ende Funktionsprüfung
- › Ergebnis speichern (optional)

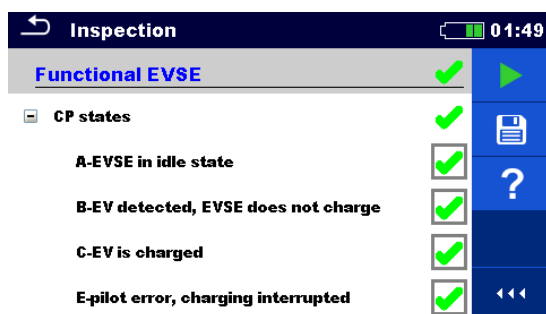


Abbildung 7.127: Beispiel für das Menü Funktionsprüfung

## 8 Auto Sequences®

Im Menü Auto Sequences® können vorprogrammierte Sequenzen von Messungen erstellt werden. Die Ergebnisse einer Auto Sequence® Prüfung können im Speicher zusammen mit allen zugehörigen Informationen gespeichert werden.

### 8.1 Auswahl der Auto Sequences®

Die Auto Sequences® die durchgeführt werden sollen, können im Hauptmenü Auto Sequences® ausgewählt werden. Dieses Menü ist strukturell mit Ordnern, Unterordnern und Auto Sequences® organisiert. Die Auto Sequence® in der Struktur kann die ursprüngliche Auto Sequence® oder eine Verknüpfung zur ursprünglichen Auto Sequence® sein. Die Auto Sequences® als Shortcuts markiert und die original Auto Sequences® angehängt. Das Ändern von Parametern oder Grenzwerten in einem der gekoppelten Auto Sequences® beeinflusst die ursprüngliche Auto Sequence® und alle ihre Shorcuts.

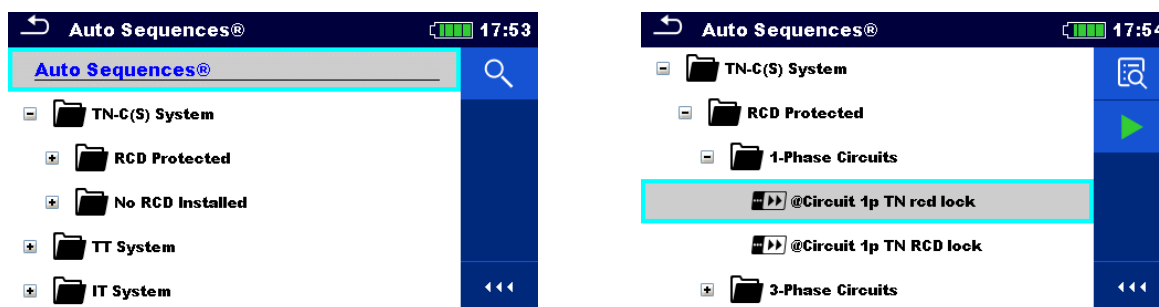


Abbildung 8.1: Beispiele für organisierte Auto Sequences® im Hauptmenü Auto Sequences®

#### Auswahl

	<b>Auto Sequence®</b> Die original Auto Sequence®.
	<b>Auto Sequence®</b> Ein Shortcut zur original Auto Sequence®.
	Öffnet das Eingabe-Menü für weitere Detailansicht des ausgewählten Auto Sequence®.  Diese Option sollte verwendet werden, um die Parameter / Grenzwerte der jeweiligen Auto Sequence® zu ändern. Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>8.2.1 Auto Sequence® Ansichts-Menü</b> .
	Startet die ausgewählten Auto Sequence®..  Das Messgerät beginnt sofort mit der Auto Sequence®.
	Suchen im Menü Auto Sequences® Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>8.1.1 Suchen im Menü Auto Sequences®</b> .

**Hinweis**

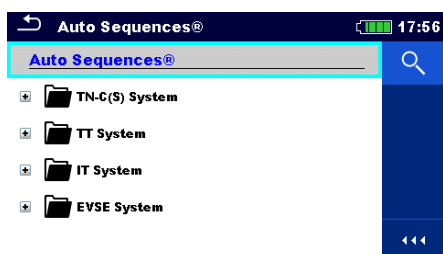
- Der Inhalt der vorprogrammierten Auto Sequences® ist abhängig vom gewählten Geräteprofil.
- Der Prüfer kann keine eigen definierte Auto Sequences® zum MI 3152 oder MI 3152H hinzuzufügen. Für diese beiden Instrumente stehen nur vorprogrammierte Auto Sequences® Profile zur Verfügung.

**8.1.1 Suchen im Menü Auto Sequences®**

Im Menü Auto Sequence® ist es möglich, nach Auto Sequences® auf Basis ihres Namens oder Kurzwahl zu suchen.

**Verfahren**

①



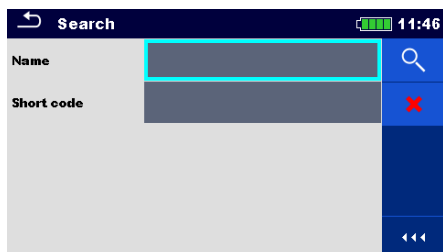
Die Suchfunktion ist in der Kopfzeile der Auto Sequence® verfügbar.

②



Wählen Sie Suchen in der Menüsteuerung, um das Menü Suchen Einstellungen zu öffnen.

③



Die Parameter, nach denen gesucht werden kann, werden im Menü Suchen Einstellungen angezeigt.

③a



Die Suche kann verkürzt werden, indem ein Text in die Felder Name und Kurzwahl eingegeben wird. Die Eingabe kann über die Bildschirmtastatur erfolgen.

③b



Löscht alle Filter.

④



Suche im Auto Sequence® Menü entsprechend der eingestellten Filter. Die Ergebnisse sind im Bildschirm Suchergebnisse dargestellt **Abbildung 8.2** und **Abbildung 8.3**.

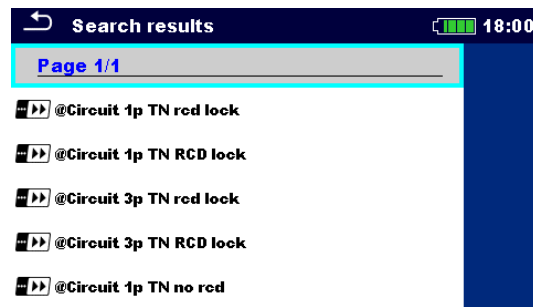


Abbildung 8.2: Bildschirm Ergebnisse durchsuchen - Seitenansicht

**Auswahl**

Nächste Seite (falls vorhanden).



Vorherige Seite (falls vorhanden).

**Hinweis**

- Die Seite Ergebnisse durchsuchen kann bis zu 50 Ergebnisse enthalten.

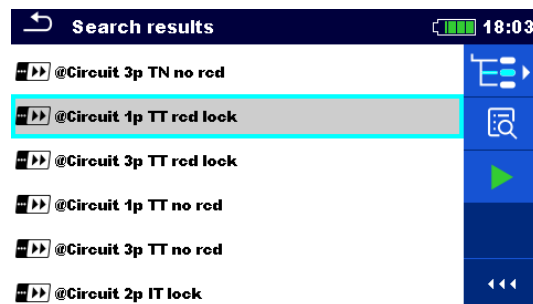


Abbildung 8.3: Bildschirm Suchergebnisse mit Auto Sequences® ausgewählt

**Auswahl**

Wechselt zur Position im Menü Auto Sequences®.



Wechselt zur Ansicht Menü Auto Sequence®



Startet die ausgewählten Auto Sequence®..

## 8.2 Organisation einer Auto Sequence®

Eine Auto Sequence® wird in drei Phasen unterteilt:

- Vor der ersten Prüfung wird das Menü Auto Sequence® angezeigt (es sei denn, es wurde direkt aus dem Hauptmenü Auto Sequences® gestartet). Parameter und Grenzwerte der einzelnen Messungen können in diesem Menü eingestellt werden.
- Während der Ausführungsphase einer Auto Sequence®, werden die vorprogrammierten Einzelprüfungen durchgeführt.
- Nach dem die Prüfsequenz beendet ist, wird das Ergebnismenü Auto Sequence® angezeigt. Details zu Einzelprüfungen können angezeigt werden und die Ergebnisse können im Speicher Menü gespeichert werden.

### 8.2.1 Auto Sequence® Ansichts-Menü

Im Auto Sequence® Ansichts-Menü werden die Voreinstellung und die Einzelprüfungen der ausgewählten Auto Sequence® angezeigt. Die Voreinstellung enthält Name, Kurzwahl und Beschreibung der Auto Sequence®. Vor dem Start der Auto Sequence®, können die Prüfparameter / Grenzwerte der einzelnen Messungen geändert werden.

#### Hinweis

- Sobald die Sicherung und die RCD Parameter in der aktiven Auto Sequence® geändert werden, werden die neuen Einstellungen an alle Einzeltests in der aktiven Auto Sequence® verteilt und für die nächste Verwendung derselben Auto Sequence® gespeichert.

#### 8.2.1.1 Auto Sequence® Ansichts-Menü (Voreinstellung ausgewählt)

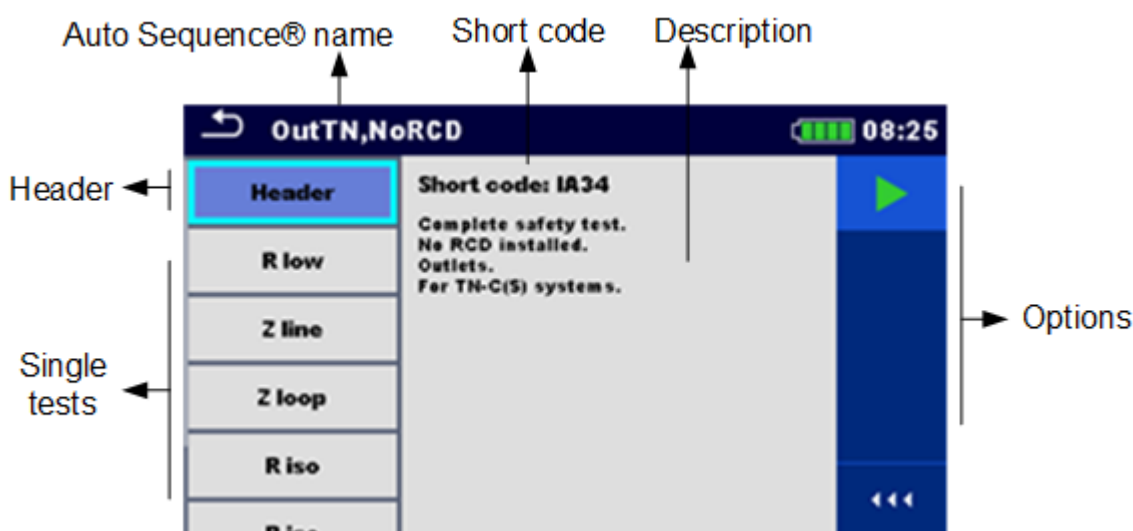


Abbildung 8.4: Auto Sequence® Ansichts-Menü – Voreinstellung ausgewählt

## Auswahl



Startet die Auto Sequence®..

## 8.2.1.2 Auto Sequence® Ansichts-Menü (Messung ist ausgewählt)

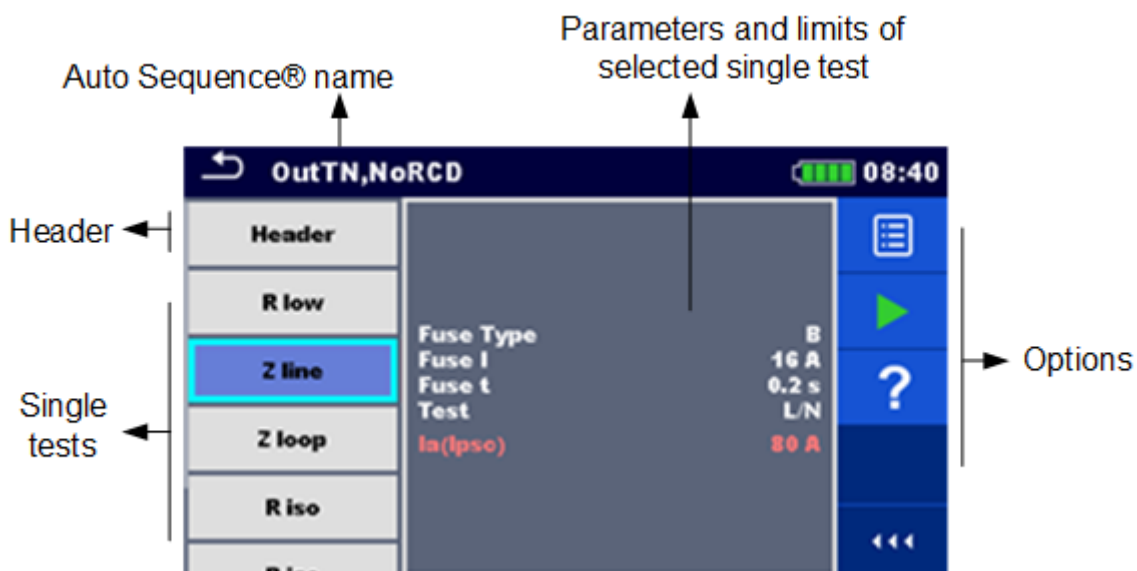
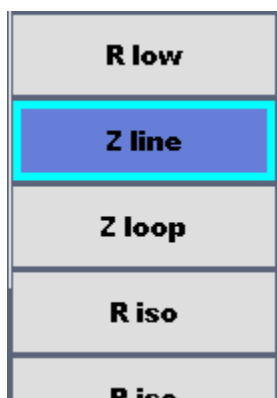


Abbildung 8.5: Auto Sequence® Ansichts-Menü – Messung ausgewählt

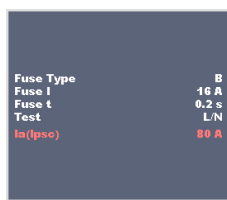
## Auswahl



Wählt Einzelprüfung aus.

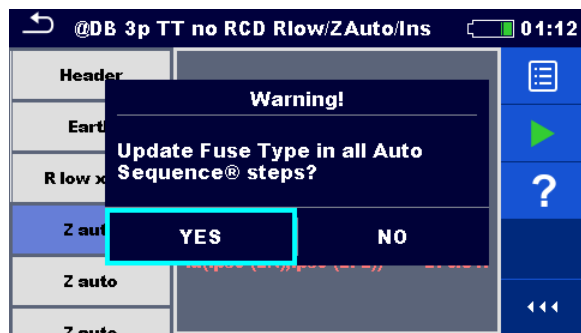


ein



Öffnet das Menü zum Ändern von Parametern und Grenzwerten der ausgewählten Messungen.

Für weitere Informationen zum Ändern der Prüfparameter und Grenzwerte, siehe Kapitel: **6.1.2 Einstellung der Parameter und Grenzwerte für Einzelprüfungen**



Der Prüfer muss entscheiden, ob die Änderungen der globalen Parameter für alle Einzelprüfungen innerhalb der ausgewählten Auto Sequence® gelten, die die geänderten Parameter enthalten, oder nur für die bearbeitete Einzelprüfung.



Startet die Auto Sequence®..



Öffnet die Hilfe Bildschirme. Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.9 Hilfe Bildschirme** .

### 8.2.1.3 Hinweis für Prüfschleifen



Das angehängte 'x3' am Ende des Einzelprüfungsnamen zeigt an, dass eine Schleife von Einzelprüfungen programmiert ist. Dies bedeutet, dass die markierte Einzelprüfung so oft ausgeführt wird, wie die Zahl hinter dem "x" angibt. Es ist möglich, die Schleife vor dem Ende jeder einzelnen Messung zu beenden.

## 8.2.2 Schrittweise Durchführung des Auto Sequences®

Während die Auto Sequence® läuft, wird sie durch vorprogrammierte Ablaufbefehle gesteuert. Beispiele sind:

- Pausen während des Prüfablaufs
- Verfahren des Prüfablaufs in Bezug auf die zu messenden Ergebnisse
- usw.

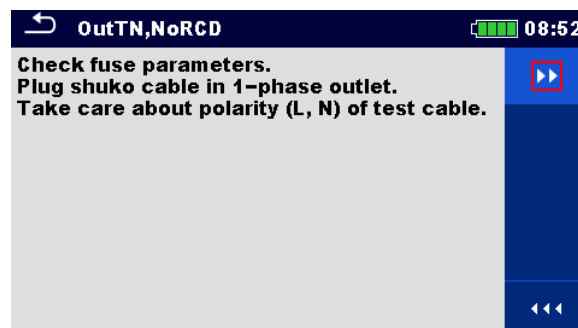


Abbildung 8.6: Auto Sequence® – Beispiel für eine Pause mit Nachricht



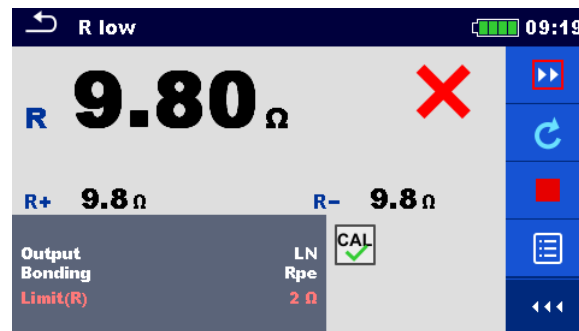


Abbildung 8.7: Auto Sequence®– Beispiel für eine beendete Messung mit Optionen für die Vorgehensweise

### Auswahl (während der Ausführung einer Auto Sequence®)



Weiter zum nächsten Schritt im Prüfablauf.



Wiederholung der Messung.

Angezeigte Ergebnisse einer Einzelprüfung werden nicht gespeichert.



Beendet die Auto Sequence® und wechselt zum Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm. Für weitere Informationen siehe Kapitel **8.2.3 Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm**.



Verlässt die Schleife der Einzelprüfung und wechselt zum nächsten Schritt im Prüfablauf.

Die angebotenen Optionen in der Menüsteuerung sind abhängig von der gewählten Einzelprüfung, deren Ergebnis und dem programmierten Testablauf.

## 8.2.3 Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm

Nachdem die Auto Sequence® beendet ist, wird der Auto Sequence® Bildschirm angezeigt. Auf der linken Seite des Displays werden die Einzelprüfungen und deren Bewertung in der Auto Sequence® angezeigt.

In der Mitte des Displays wird die Kopfzeile der Auto Sequence® mit Kurzwahl und Beschreibung der Auto Sequence® angezeigt. Oben wird der Gesamtstatus des Auto Sequence® angezeigt. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.1 Messung und Status**.

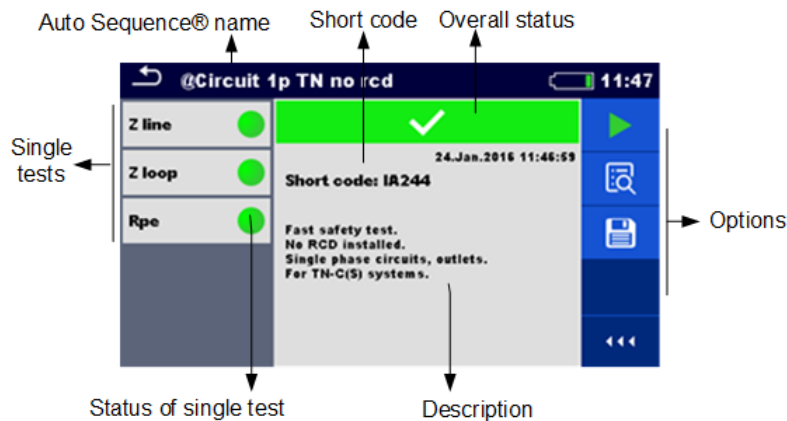


Abbildung 8.8: Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm

## Auswahl



Startet eine neue Auto Sequence®.



Anzeige der Ergebnisse der einzelnen Messungen.

Das Messgerät wechselt zum Menü für die Anzeige von Details der Auto Sequence®.




Speichert die Auto Sequence® Ergebnisse.

Eine neue Auto Sequence® wurde ausgewählt und von einem Strukturobjekt im Strukturbaum gestartet:

- Die Auto Sequence® wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt gespeichert.

Eine neue Auto Sequence® wurde im Hauptmenü Auto Sequence® gestartet:

- Das Speichern unter dem zuletzt gewählten Strukturobjekt wird standardmäßig angeboten. Der Prüfer kann ein anderes Strukturobjekt auswählen oder ein neues Strukturobjekt anlegen. Durch Drücken  im Menü Speicher Menü wird der Auto Sequence® unter dem ausgewählten Ort gespeichert.

Eine leere Messung wurde in Strukturbaum ausgewählt und gestartet:

- Das Ergebnis wird der Auto Sequence® hinzugefügt. Die Auto Sequence® ändert die Gesamtbewertung von "Leer" in "Beendet".




Eine bereits durchgeführte Auto Sequence® wurde im Strukturbaum ausgewählt, angezeigt und neu gestartet:

- Ein neuer Auto Sequence® wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt gespeichert.



Fügt einen Kommentar zur Auto Sequence® hinzu. Das Instrument öffnet die Tastatur für die Eingabe eines Kommentars.

## Optionen (Menü für die Anzeige von Details der Auto Sequence® Ergebnisse):

-  Details zu ausgewählten Einzelprüfung in der Auto Sequence® werden angezeigt.
-  Ansicht der Parameter und Grenzwerte der ausgewählten Einzelprüfung.
-  Fügt einen Kommentar zur ausgewählten Einzelprüfung in der Auto Sequence® hinzu. Das Instrument öffnet die Tastatur für die Eingabe eines Kommentars.

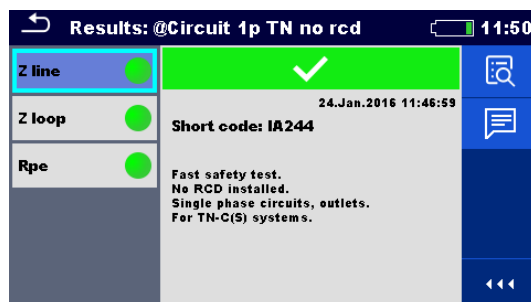


Abbildung 8.9: Details im Menü für die Anzeige von Details der Auto Sequence® Ergebnisse

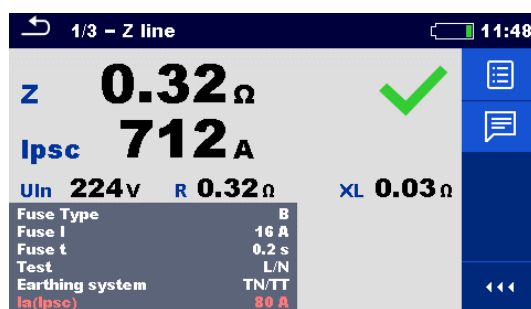


Abbildung 8.10: Details der Einzelprüfung im Menü Auto Sequence® Ergebnisse

## 8.2.4 Auto Sequence® Speicher Bildschirm

Im Auto Sequence® Speicher Bildschirm können die Details der Auto Sequence® angezeigt werden und eine neue Auto Sequence® gestartet werden.

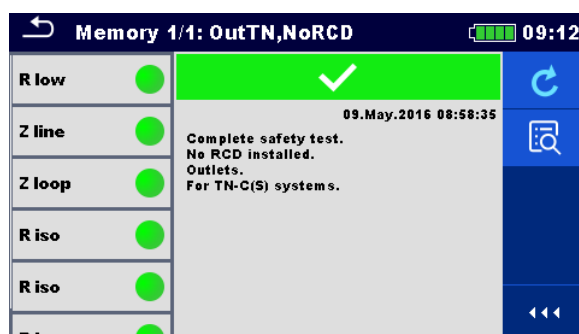


Abbildung 8.11: Auto Sequence® Speicher Bildschirm

Auswahl



Auto Sequence® wiederholen.

Öffnet das Menü für eine neue Auto Sequence®.



Öffnet das Menü für die Anzeige der Details der Auto Sequence®. Für weitere Informationen siehe Kapitel **8.2.3 Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm**.

## 9 Kommunikation

Das Prüfgerät kann mit der Metrel ES Manager PC-Software kommunizieren. Die folgende Aktion wird unterstützt:

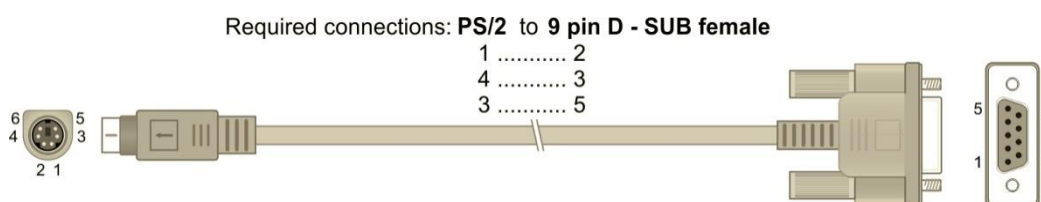
- › Gespeicherte Ergebnisse und Baumstruktur aus Speicher Menü können heruntergeladen und auf einem PC gespeichert werden.
- › Die Baumstruktur von der Metrel ES Manager PC Software kann auf das Gerät hochgeladen werden.

Der Metrel ES Manager ist eine PC-Software die unter Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 und Windows 10. läuft.

Es sind drei Kommunikationsschnittstellen auf dem Messgerät zur Verfügung: RS-232, USB und Bluetooth Das Messgerät kann auch mit verschiedenen externen Geräten kommunizieren (Android-Geräte, Testadapter, Scanner, Drucker, ...).

### 9.1 USB und RS232 Kommunikation

Abhängig von der erkannten Schnittstelle wählt das Prüfgerät automatisch den Kommunikationsmode aus. USB-Schnittstelle hat Vorrang.



**Abbildung 9.1: Schnittstellenverbindung für die Datenübertragung über PC COM-Port**

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

- › Kommunikation über RS-232: Verbinden Sie einen COM-Port des PC über das serielle Kommunikationskabel PS/2 - RS232 mit dem PS/2-Anschluss des Messgeräts;
- › Verbindung über USB: Schließen Sie das USB- Kabel an einen USB- Port des PC und an die USB- Buchse des Instruments an.
- › Schalten Sie den PC und das Messgerät ein.
- › Führen Sie die *Metrel ES Manager* Software aus .
- › Kommunikationsanschluss auswählen (der COM-Port für USB-Kommunikation wird als "Messgerät USB VCom Port" bezeichnet).
- › Das Gerät ist bereit, mit dem PC zu kommunizieren.

### 9.2 Bluetooth Kommunikation

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

**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.

- 
- › Führen Sie die *Metrel ES Manager* Software aus.
  - › Wählen Sie den konfigurierten Kommunikations-Port.
  - › 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 3152-12240429I*. Wenn der Bluetooth-Modul einen anderen Namen erhalten hat, muss die Konfiguration wiederholt werden.
- › 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. Bei erfolgreicher Initialisierung wird am Ende der Prozedur "WIRD ZURÜCKGESETZT ... OK!" Angezeigt. Siehe Kapitel **4.6.7 Grundeinstellung**.
- › Überprüfen Sie, ob die Metrel Android-Anwendungen für dieses Instrument verfügbar sind.

## **9.3 Bluetooth und RS232 Kommunikation mit Scannern**

EurotestXC kann mit unterstützten Bluetooth und seriellen Scannern kommunizieren. Serielle Scanner müssen am Messgerät an der seriellen PS/2 Schnittstelle angeschlossen werden. Kontaktieren Sie Metrel oder Ihren Distributor, welche externen Geräte und Funktionen unterstützt werden. Weitere Informationen zum Einstellen der externen Bluetooth- oder seriellen Geräte finden Sie im Kapitel **4.6.6 Drucker/Scanner**.

## 10 Aktualisieren des Messgeräts

Das Messgerät kann von einem PC über die RS232- oder USB-Schnittstelle aktualisiert werden. Dadurch ist es möglich, das Gerät auf dem neuesten Stand zu halten, sogar wenn sich Normen oder Vorschriften ändern. Der Firmware-Upgrade erfordert Internetzugang und kann aus der **Metrel ES Manager** Software mit Hilfe einer speziellen Upgrade-Software durchgeführt werden - **FlashMe** wird Sie durch die Upgrade Prozedur führen. Weitere Informationen finden Sie in Metrel ES Manager-Hilfe-Datei.

# 11 Wartung

Unbefugten Personen ist nicht erlaubt, das EurotestXC Messgerät zu öffnen. Außer den Batterien und den Sicherungen unter der rückseitigen Abdeckung gibt es im Inneren des Geräts keine vom Benutzer zu ersetzenden Bauteile.

## 11.1 Ersetzen der Sicherung

Unter der rückseitigen Abdeckung des EurotestXC Messgeräts gibt es drei Sicherungen.

**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.

**F2, F3** F 4 A / 500 V, 32×6,3 mm (Schaltvermögen: 50 kA)

Sicherungen für den allgemeinen Eingangsschutz der Prüfanschlüsse L/L1 und N/L2.

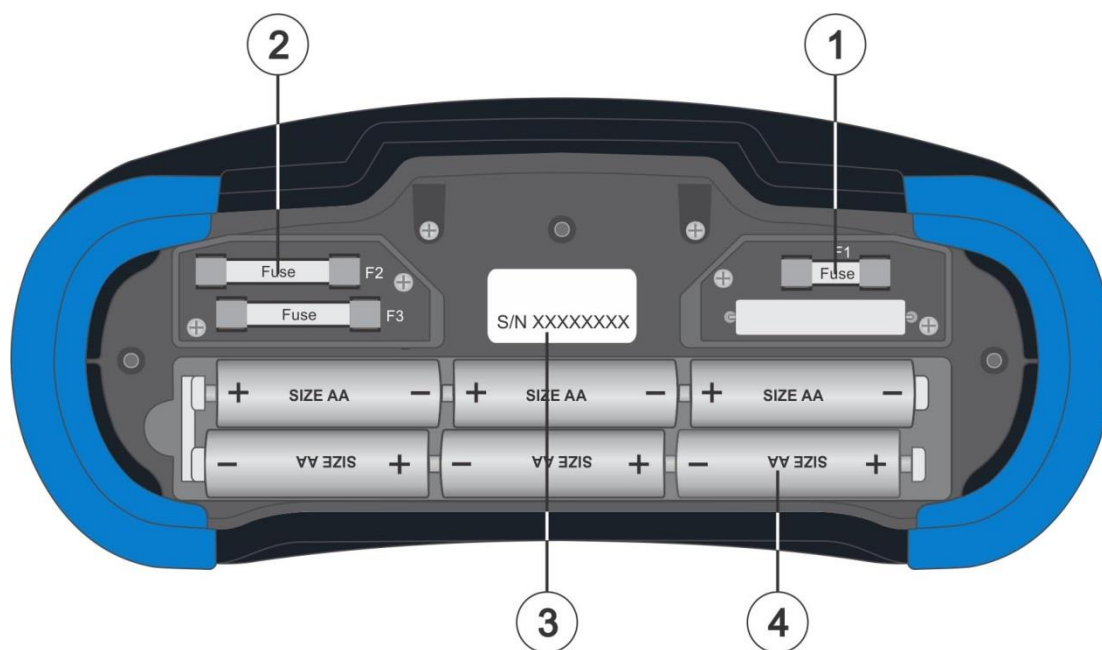


Abbildung 11.1: Sicherungen

### Warnhinweise!

- Trennen Sie vor dem Öffnen der Abdeckung des Batterie-/Sicherungs-fachs jegliches Messzubehör ab und schalten Sie das Gerät aus. Im Inneren herrscht eine gefährliche Spannung vor!
- 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!



## **11.2 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.

### **Warnhinweise!**

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

## **11.3 Periodische Kalibrierung**

Es ist sehr wichtig, dass das Prüfgerät regelmäßig kalibriert wird, damit die in der Betriebsanleitung aufgeführten technischen Daten garantiert werden können. Wir empfehlen eine jährliche Kalibrierung. Die Kalibrierung darf nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Händler.

## **11.4 Kundendienst**

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

## 12 Technische Daten

### 12.1 R iso – Isolationswiderstand

**U Iso: 50 V, 100 V und 250 V**

**Riso – Isolationswiderstand**

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,15 M  $\Omega$  .... 199,9 M  $\Omega$ .

Messbereich (M $\Omega$ )	Auflösung (M $\Omega$ )	Genauigkeit
0,00 ... 19,99	0,01	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
20,0 ... 99,9	0,1	$\pm(10\% \text{ des Ablesewerts})$
100,0 ... 199,9		$\pm(20\% \text{ des Ablesewerts})$

**U Iso: 500 V**

**Riso – Isolationswiderstand**

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,15 M  $\Omega$  .... 999 M  $\Omega$ .

Messbereich (M $\Omega$ )	Auflösung (M $\Omega$ )	Genauigkeit
0,00 ... 19,99	0,01	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
20,0 ... 199,9	0,1	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts})$
200 ... 999	1	$\pm(10\% \text{ des Ablesewerts})$

**U Iso: 1000 V**

**Riso – Isolationswiderstand**

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,15 M  $\Omega$  .... 199,9 M  $\Omega$ .

Messbereich (M $\Omega$ )	Auflösung (M $\Omega$ )	Genauigkeit
0,00 ... 19,99	0,01	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
20,0 ... 199,9	0,1	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts})$
200 ... 999	1	indikativ

**U Iso: 2500V (nur MI 3152H)**

**Riso – Isolationswiderstand**

Messbereich ( $\Omega$ )	Auflösung ( $\Omega$ )	Genauigkeit
0,00 M ... 19,99 M	0,01 M	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
20,0 M ... 199,9 M	0,1 M	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts})$
200 M ... 999 M	1 M	$\pm(10\% \text{ des Ablesewerts})$
1,00 G 19,99 G	0,01 G	$\pm(10\% \text{ des Ablesewerts})$

**Um – Spannung**

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ... 2700	1	$\pm(3\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$

Nennspannungen Uiso ..... 50 V<sub>DC</sub>, 100 V<sub>DC</sub>, 250 V<sub>DC</sub>, 500 V<sub>DC</sub>, 1000 V<sub>DC</sub>  
 2500 V<sub>DC</sub> (nur MI 3152H)

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

Messstrom ..... min. 1 mA bei R<sub>N</sub> = U<sub>N</sub> × 1 k $\Omega$ /V

Kurzschlussstrom ..... max. 3 mA

Anzahl der möglichen Prüfungen ..... > 700 bei vollgeladener Batterie

Automatisches Entladen nach der Prüfung.

Die angegebene Genauigkeit gilt, wenn der 3-Leiter Prüfadapter verwendet wird, bei Verwendung der Commander-Prüfspitze ist sie dagegen bis 100 M $\Omega$  gültig.

Die spezifizierte Genauigkeit gilt bis 100 M $\Omega$  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)  $\pm 5\%$  des Messwerts sein.

## 12.2 Diagnoseprüfung (nur MI 3152H)

U Iso: 500V, 1000 V, 2500 V

### DAR – Dielektrische Absorptionsrate

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0,01 ... 9,99	0,01	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 2 Digits)
10,0 ... 100,0	0,1	$\pm(5\%$ des Ablesewerts)

### PI – Polarisationsindex

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0,01 ... 9,99	0,01	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 2 Digits)
10,0 ... 100,0	0,1	$\pm(5\%$ des Ablesewerts)

Für **Riso**, **R60**, und **Um** Teilergebnisse gelten technischen Spezifikationen in Kapitel **12.1 R iso – Isolationswiderstand** definiert sind.

## 12.3 R low – Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindung

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,16  $\Omega$  ... 1999  $\Omega$ .

### R - Widerstand

Messbereich ( $\Omega$ )	Auflösung ( $\Omega$ )	Genauigkeit
0,00 ... 19,99	0,01	$\pm(3\%$ des Ablesewerts + 3 Digits)
20,0 ... 199,9	0,1	$\pm(5\%$ des Ablesewerts)
200 ... 1999	1	

### R+, R - Widerstand

Messbereich ( $\Omega$ )	Auflösung ( $\Omega$ )	Genauigkeit
0,0 ... 199,9	0,1	$\pm(5\%$ des Ablesewerts + 5 Digits)
200 ... 1999	1	

Leerlaufspannung.....6.5 VDC ... 18 VDC

Messstrom.....min. 200 mA in Lastwiderstand von 2  $\Omega$

Kompensation der Prüflleitungen.....bis zu 5  $\Omega$

Die Anzahl der möglichen Prüfungen:

(Strom = Standard) ..... > 1400 mit vollständig aufgeladener Batterie

(Strom = Rampe) ..... > 800 mit vollständig aufgeladener Batterie

Automatische Polaritätsumkehr der Prüfspannung.

## 12.4 Durchgang – Kontinuierliche Widerstandsmessung mit niedrigem Strom

### R - Durchgangswiderstand

Messbereich ( $\Omega$ )	Auflösung ( $\Omega$ )	Genauigkeit
0,0 ... 19,9	0,1	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 10 \text{ Digits})$
20 ... 1999	1	

Leerlaufspannung.....6.5 VDC ... 18 VDC

Kurzschlussstrom .....max. 8.5 mA

Kompensation der Prüflleitungen.....bis zu 5  $\Omega$

## 12.5 RCD Prüfung

### Allgemeine Daten

Nennfehlerstrom (A,AC) .....10 mA, 15mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA

Genauigkeit des Nennfehlerstroms.....-0 / +0.1· $I_{\Delta}$ ;  $I_{\Delta} = I_{\Delta N}$ , 2× $I_{\Delta N}$ , 5× $I_{\Delta N}$   
 -0,1· $I_{\Delta}$  / +0;  $I_{\Delta} = 0,5 \times I_{\Delta N}$   
 AS/NZS 3017 gewählt:  $\pm 5\%$

Empfindlichkeitsparameter unterstützt ....PRCD, PRCD-3p, PRCD-S +, PRCD-K

Nennfehlerstrom Genauigkeit bei Verwendung des Parameters Empfindlichkeit:

Empfindlichkeit: Standard .....-0 / +0.1· $I_{\Delta}$ ;  $I_{\Delta} = I_{\Delta N}$ , 2× $I_{\Delta N}$ , 5× $I_{\Delta N}$   
 -0,1· $I_{\Delta}$  / +0;  $I_{\Delta} = 0,5 \times I_{\Delta N}$

Empfindlichkeit:  $I_{pe}$  Überwachung.....-0 / +0.1· $I_{\Delta}$ ;  $I_{\Delta} = 0,5 \times I_{\Delta N}$ , 2×0.5× $I_{\Delta N}$ , 5×0.5× $I_{\Delta N}$   
 -0,1· $I_{\Delta}$  / +0;  $I_{\Delta} = 0,5 \times 0,5 \times I_{\Delta N}$

AS/NZS 3017 gewählt:  $\pm 5\%$

Form des Prüfstroms .....Sinuswelle (AC), gepulst (A, F), geglättet DC (B, B+)

Gleichstrom-Offset beim gepulsten Prüfstrom 6 mA (typisch)

RCD Typ.....(unverzögert), S (zeitverzögert), PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K, EV/MI RCD

Prüfstrom Anfangspolarität .....0° oder 180°

Spannungsbereich.....93 V ... 134 V (45 Hz ... 65 Hz)

185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

### RCD-Prüfstrom in Bezug auf den RCD-Typ, Nenn-RCD-Strom und Multiplikationsfaktor

$I_{\Delta N}$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 1/2$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 1$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 2$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 5$ (mA)			RCD $I_{\Delta}$		
	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	✓	✓	✓
15	7,5	5,3	7,5	15	30	30	30	60	60	75	150	150	✓	✓	✓
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	n.a.	x	x	✓	✓	x

Nicht verwendbar.

✓ .....zutreffend

AC Typ .....sinusförmiger Prüfstrom

A, F Typen .....gepulster Prüfstrom

B, B+ Typen .....geglätteter DC Strom (nur MI 3152)

### RCD-Prüfstrom in Bezug auf den RMI / EVSE RCD Typ und Multiplikationsfaktor

	$I_{\Delta N} \times 1/2$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 1$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 2$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 5$ (mA)	RCD $I_{\Delta}$	
$I_{\Delta N}$ (mA)	MI / EV AC	MI / EV AC	MI / EV AC	MI / EV AC	MI / EV AC	MI / EV DC
30 AC	15	30	60	150	✓	x
6 DC	x	x	x	x	x	✓

x. ....nicht zutreffend

✓ .....zutreffend

MI / EV Typen (AC Anteil) .....Sinus Prüfstrom

MI / EV Typen (DC Anteil) .....Gleichstrom

## 12.5.1 RCD $U_c$ – Berührungsspannung

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 20,0 V ... 31,0 V für den Grenzwert der Berührungsspannung 25 V.

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 20,0 V ... 62,0 V für den Grenzwert der Berührungsspannung 50 V.

### $U_c$ – Berührungsspannung

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

Die Genauigkeit ist gültig, wenn die Netzspannung während der Messung stabil und der Schutzleiter frei von Störspannungen ist. Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

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

Grenzwert Berührungsspannung ..... 12V, 25 V, 50 V

## 12.5.2 RCD $t$ – Auslösezeit

Der gesamte Messbereich entspricht den Anforderungen der EN 61557.

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

### $t_{\Delta N}$ – Auslösezeit

Messbereich (ms)	Auflösung (ms)	Genauigkeit
0,0 ... 40,0	0,1	$\pm 1$ ms
0,0... max. Zeit*	0,1	$\pm 3$ ms

\* Maximale Zeit - siehe die Normen Referenzen im Kapitel 4.6.5.2 RCD Prüfnorm.

. Diese Spezifikation gilt für eine max. Zeit >40 ms.

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

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

$2 \times I_{\Delta N}$  ist nicht verfügbar für  $I_{\Delta N}=1000$  mA (RCD Typ A, F)

Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

### 12.5.3 RCD I – Auslösestrom

Der gesamte Messbereich entspricht den Anforderungen der EN 61557.

#### I<sub>Δ</sub> – Auslösestrom

Messbereich	Auflösung I <sub>Δ</sub>	Genauigkeit
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 1,1 \times I_{\Delta N}$ (AC, MI / EV AC Typen)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 1,5 \times I_{\Delta N}$ (A Typ, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 2,2 \times I_{\Delta N}$ (A Typ, $I_{\Delta N} \leq 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 2,2 \times I_{\Delta N}$ (B, B+ Typen, MI / EV DC Typen)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$

#### t<sub>Δ</sub> – Auslösezeit

Messbereich (ms)	Auflösung (ms)	Genauigkeit
0 ... 300	1	$\pm 3$ ms

#### U<sub>c</sub>, U<sub>c</sub> I<sub>Δ</sub> – Berührungsspannung

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

Grenzwert Berührungsspannung (U<sub>c</sub>, U<sub>c</sub> I<sub>Δ</sub>) 12 V, 25 V, 50 V

Die Genauigkeit ist gültig, wenn die Netzspannung während der Messung stabil und der Schutzleiter frei von Störspannungen ist. Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

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

## 12.6 RCD Auto

Für die technische Spezifikation für die einzelnen RCD Prüfungen, siehe: **12.5 RCD Prüfung**.

## 12.7 Z Loop – Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom

### Z - Fehlerschleifenimpedanz

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,25  $\Omega$  ... 9,99 k $\Omega$ .

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

### Ik – Kurzschlussstrom

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ... 9,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Fehlerschleifenimpedanzmessung
10,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 23,0 k	100	

### U L-PE – Spannung

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ... 550	1	$\pm(2\% \text{ des Ablesewerts} + 2 \text{ Digits})$

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)

R,  $X_L$  Werte sind indikativ.

## 12.8 Zs RCD – Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD

### Z - Fehlerschleifenimpedanz

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,46  $\Omega$  ... 9,99 k $\Omega$  für I Test = Standard und 0,48  $\Omega$  ... 9,99 k $\Omega$  für I Test = niedrig.

Messbereich ( $\Omega$ )	Auflösung ( $\Omega$ )	Genauigkeit I Test = Standard	Genauigkeit I Test = niedrig
0,00 ... 9,99	0,01	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 10 \text{ Digits})$	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 12 \text{ Digits})$
10,0 ... 99,9	0,1		
100 ... 999	1	$\pm 10\% \text{ des Ablesewerts}$	$\pm 10\% \text{ des Ablesewerts}$
1,00 k ... 9,99 k	10		

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



**I<sub>k</sub> – Kurzschlussstrom**

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ... 9,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Fehlerschleifenimpedanzmessung
10,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 23,0 k	100	

**U<sub>L-PE</sub> – Spannung**

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

**U<sub>c</sub> – Berührungsspannung**

Weitere technische Spezifikationen, siehe Kapitel **12.5.1 RCD U<sub>c</sub> – Berührungsspannung**.

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

Kein Auslösen des RCD. R, X<sub>L</sub> Werte sind indikativ.

## 12.9 Z Loop mΩ – Hoch präzise Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Testadapter / Prüfgerät durchgeführt. Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 1143 - Euro Z 290 A-Adapter** und **MI 3144 – Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

## 12.10 U berühr. – Berührungsspannung (MI 3143 und MI 3144)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Testadapter / Prüfgerät durchgeführt. Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3143 - Euro Z 440 V** und **MI 3144 – Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

## 12.11 Z Line – Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom

### Z – Leitungsimpedanz

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

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

### Ik – Kurzschlussstrom

**Imax – Maximaler Ein-Phasen Kurzschlussstrom**

**Imax2p – Maximaler Zwei-Phasen Kurzschlussstrom**

**Imax3p – Maximaler Drei-Phasen Kurzschlussstrom**

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

### U L-N – Spannung

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

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

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

185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

321 V ... 485 V (45 Hz ... 65 Hz)

R, X<sub>L</sub>, I<sub>min</sub>, I<sub>min2p</sub>, I<sub>min3p</sub> Werte sind indikativ.

## 12.12 Z Line mΩ – Hoch präzise Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Testadapter / Prüfgerät durchgeführt. Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 1143 - Euro Z 290 A-Adapter** und **MI 3144 – Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

## 12.13 Hoher Strom (MI 3143 und MI 3144)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Testadapter / Prüfgerät durchgeführt. Detaillierte Informationen finden Sie in der **A 3143 - Euro Z 440 V** und **MI 3144 – Euro Z 800 V Bedienungsanleitung**.

## 12.14 Spannungsabfall

### ΔU – Spannungsabfall

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

U<sub>ln</sub>, I<sub>k</sub>, Z<sub>ref</sub>, Z

Weitere technische Spezifikationen, siehe Kapitel **12.11 Z Line – Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom**.

Z<sub>REF</sub> Messbereich ..... 0,00 Ω ... 20,0 Ω

Prüfstrom (bei 230 V)..... 6.5 A (10 ms)

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

185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

321 V ... 485 V (45 Hz ... 65 Hz)

\*Siehe Kapitel **7.15 Spannungsabfall** für weitere Informationen zur Berechnung des Spannungsabfallergebnisses.

## 12.15 Z Auto, AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (RCD), AUTO IT

Detaillierte technische Daten finden Sie in den folgenden Kapiteln:

**12.5.1 RCD U<sub>c</sub> – Berührungsspannung,**

**12.7 Z Loop – Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom,**

**12.8 Z<sub>s</sub> RCD – Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD,**

**12.11 Z Line – Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom,**

**12.14 Spannungsabfall,**

**12.16 Rpe – Schutzleiterwiderstand,****12.26 ISFL – Fehlerstrom des ersten Fehlers (nur MI 3152) und****12.27 IMD (nur MI 3152),****12.16 Rpe – Schutzleiterwiderstand**

RCD Nr

**R – Schutzleiterwiderstand**

Messbereich ( $\Omega$ )	Auflösung ( $\Omega$ )	Genauigkeit
0,00 ... 19,99	0,01	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
20,0 ... 99,9	0,1	
100,0 ... 199,9	0,1	$\pm 10\% \text{ des Ablesewerts}$
200 ... 1999	1	

Messstrom .....min. 200 mA in Schutzleiterwiderstand von 2  $\Omega$ **RCD Ja**, , kein Auslösen des RCD.**R – Schutzleiterwiderstand**

Messbereich ( $\Omega$ )	Auflösung ( $\Omega$ )	Genauigkeit
0,00 ... 19,99	0,01	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 10 \text{ Digits})$
20,0 ... 99,9	0,1	
100,0 ... 199,9	0,1	$\pm 10\% \text{ des Ablesewerts}$
200 ... 1999	1	

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

Messstrom ..... &lt; 15 mA

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

## 12.17 Erde – Erdungswiderstand (3-Leiter Prüfung)

### Re – Erdungswiderstand

Messbereich entsprechend EN61557-5 ist 2.00  $\Omega$  ... 1999  $\Omega$ .

Messbereich ( $\Omega$ )	Auflösung ( $\Omega$ )	Genauigkeit
0,00 ... 19,99	0,01	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
20,0 ... 199,9	0,1	
200 ... 9999	1	

Max. Widerstand der Hilfs-Erder  $R_C$  .....  $100 \times R_E$  oder 50 k $\Omega$  (je nachdem, was niedriger ist)

Max. Sondenwiderstand  $R_P$  .....  $100 \times R_E$  oder 50 k $\Omega$  (je nachdem, was niedriger ist)

**Die  $R_C$  und  $R_P$  Werte sind indikativ.**

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

Zusätzlicher Fehler bei 3 V Störspannung (50 Hz) ..  $\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 10 \text{ Digits})$

Leerlaufspannung ..... < 30 V AC

Kurzschlussstrom ..... < 30 mA

Frequenz der Prüfspannung ..... 125 Hz

Prüfspannung Form ..... sinusförmig

Anzeigeschwelle der Störspannung ..... 1 V (< 50  $\Omega$ , ungünstigster Fall))

Automatische Messung der Widerstände an Hilfselektrode und Sonde.

Automatische Messung der Störspannung.

## 12.18 Erder- $\Omega$ 2 Zangen (C3) - Kontaktlose Erdungswiderstandsmessung (mit zwei Stromzangen)

### Re – Erdungswiderstand

Messbereich ( $\Omega$ )	Auflösung ( $\Omega$ )	Genauigkeit <sup>*)</sup>
0,00 ... 19,99	0,01	$\pm(10\% \text{ des Ablesewerts} + 10 \text{ Digits})$
20,0 ... 30,0	0,1	$\pm(20\% \text{ des Ablesewerts})$
30,1 ... 39,9	0,1	$\pm(30\% \text{ des Ablesewerts})$

<sup>\*)</sup> \*) Entfernung zwischen den Stromzangen > 30 cm..

Zusätzlicher Fehler bei 3 V Störspannung (50 Hz) ..  $\pm 10\% \text{ des Ablesewerts}$

Frequenz der Prüfspannung ..... 125 Hz

Rauschstromanzeige ..... ja

Anzeige niedriger Zangenstrom ..... ja

Zusätzlicher Stromzangen Fehler ist zu berücksichtigen.

## 12.19 Ro - Spezifischer Erdwiderstand

$\rho$  – Spez. Erd. Wdst

Messbereich ( $\Omega m$ )	Auflösung ( $\Omega m$ )	Genauigkeit
0,0 ... 99,9	0,1	Siehe Hinweis zur Genauigkeit
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	0,01 k	
10,0 k ... 99,9 k	0,1 k	
100 k ... 9999 k	1 k	

$\rho$  – Spez. Erd. Wdst

Messbereich ( $\Omega ft$ )	Auflösung ( $\Omega ft$ )	Genauigkeit
0,0 ... 99,9	0,1	Siehe Hinweis zur Genauigkeit
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	0,01 k	
10,0 k ... 99,9 k	0,1 k	
100 k ... 9999 k	1 k	

Prinzip:

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot R_e$$

wobei  $R_e$  ein gemessener Widerstand im 4-Draht-Verfahren und  $d$  der Abstand zwischen den Sonden ist.

### Hinweis zur Genauigkeit:

Die Genauigkeit des Ergebnisses des spezifischen Erdwiderstandes hängt vom gemessenen Erdungswiderstand  $R_e$ , wie folgt:

$R_e$  – Erdungswiderstand

Messbereich ( $\Omega$ )	Genauigkeit
1,00 ... 1999	$\pm 5$ % vom Messwert
2000 ... 19,99 k	$\pm 10$ % vom Messwert
>20 k	$\pm 20$ % vom Messwert

Die  $R_c$  und  $R_p$  Werte sind indikativ.

Zusätzliche Fehler:

Siehe *Erdungswiderstand Dreileiter-Verfahren*.

## 12.20 Spannung, Frequenz und Drehfeld

### 12.20.1 Drehfeld

Nennspannungsbereich des Systems.... 100 V<sub>AC</sub> ... 550 V<sub>AC</sub>

Nennspannungsbereich..... 14 Hz ... 500 Hz

Angezeigtes Ergebnis..... 1.2.3 oder 3.2.1

### 12.20.2 Spannung

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

Ergebnisart..... Effektivwert (TRMS)

Nennfrequenzbereich ..... 0 Hz, 14 Hz ... 500 Hz

### 12.20.3 Frequenz

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

Nennspannungsbereich..... 20 V ... 550 V

### 12.20.4 Online Anschluss Spannungsmonitor

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

## 12.21 Ströme

Messgerät

Maximale Spannung am Messeingang C1.....3 V

Nennfrequenzbereich ..... 0 Hz, 40 Hz ... 500 Hz

### Stromzange (CH1) A1018

Messbereich: 20 A

I1 - Strom

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit*
0,0 m ... 99,9 m	0,1 m	$\pm(5 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$
100 m ... 999 m	1 m	$\pm(3 \% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
1,00 ... 19,99	0,01	$\pm(3 \% \text{ des Ablesewerts})$

### Stromzange (CH1) A1019

Messbereich: 20 A

I1 - Strom

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit*
0,0 m ... 99,9 m	0,1 m	indikativ
100 m ... 999 m	1 m	$\pm(5 \% \text{ des Ablesewertes})$
1,00 ... 19,99	0,01	$\pm(3 \% \text{ des Ablesewerts})$

### Stromzange (CH1) A1391

Messbereich: 40 A

I1 - Strom

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit*
0,00 ... 1,99	0,01	$\pm(3 \% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
2,00 ... 19,99	0,01	$\pm(3 \% \text{ des Ablesewerts})$
20,0 ... 39,9	0,1	$\pm(3 \% \text{ des Ablesewerts})$

### Stromzange (CH1) A1391

Messbereich: 300 A

I1 - Strom

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit*
0,00 ... 19,99	0,01	indikativ
20,0 ... 39,9	0,1	
40,0 ... 299,9	0,1	$\pm(3 \% \text{ des Ablesewerts} + 5 \text{ Digits})$

\* Die Genauigkeit gilt bei spezifizierten Betriebsbedingungen für das Messgerät und die Stromzange.

## 12.22 Stromzange (MI 3144)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Testadapter / Prüfgerät durchgeführt.

Für die detaillierte technische Spezifikation, siehe **A 3144 - Euro Z 800 V**

**Bedienungsanleitung.**



## 12.23 Leistung

### Messeigenschaften

Funktionssymbole	Klasse gemäß IEC 61557-12	Messbereich
P - Wirkleistung	2,5	5 % ... 100 % $I_{Nom}^{*)}$
S - Scheinleistung	2,5	5 % ... 100 % $I_{Nom}^{*)}$
Q - Blindleistung	2,5	5 % ... 100 % $I_{Nom}^{*)}$
PF - Leistungsfaktor	1	- 1 ... 1
THDu	2,5	0 % ... 20 % $U_{Nom}$

<sup>\*)</sup>  $I_{Nom}$  ist abhängig vom ausgewählten Stromzangentyp und dem ausgewählten Strombereich wie folgt:

A 1018: [20 A]

A1019: [20 A]

A 1391: [40 A, 300 A]

Funktion	Messbereich
Leistung (P, S, Q)	0.00 W (VA, Var) ... 99.9 kW (kVA, kVar)
Leistungsfaktor	-1,00 ... 1,00
Spannung THD	0,1 % ... 99,9 %,

In dieser Spezifikation wurden Fehler externer Spannungs- und Stromwandler nicht berücksichtigt.

## 12.24 Oberwellen

### Messeigenschaften

Funktionssymbole	Klasse gemäß IEC 61557-12	Messbereich
Uh	2,5	0 % ... 20 % $U_{Nom}$
THDu	2,5	0 % ... 20 % $U_{Nom}$
Ih	2,5	0 % ... 100 % $I_{Nom}^{*)}$
THDi	2,5	0 % ... 100 % $I_{Nom}^{*)}$

<sup>\*)</sup>  $I_{Nom}$  ist abhängig vom ausgewählten Stromzangentyp und dem ausgewählten Strombereich wie folgt:

A 1018:[20 A]

A1019: [20 A]

A 1391: [40 A, 300 A]

Funktion	Messbereich
Spannungsoberwellen	0,1 V ... 500 V
Spannung THD	0,1 % ... 99,9 %,
Stromoberwellen und Strom THD	0,00 A ... 199,9 A

In dieser Spezifikation wurden Fehler externer Spannungs- und Stromwandler nicht berücksichtigt.

## 12.25 Varistor Prüfung

### Uc – DC Spannung

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ... 1000 (2500)*	1	$\pm(3 \% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$

### Uc – AC Spannung

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ... 625 (1562)*	1	Genauigkeit von U <sub>dc</sub> beachten

\*nur MI 3152H

Messverfahren.....DC Spannungsrampe  
 Steigung der Prüfspannung ..... Nennprüfspannung bis 1000 VDC: 100 VDC/s  
 Nennprüfspannung 2500 VDC: 350 VDC/s (nur MI3152H)  
 Schwellenstrom ..... 1 mA

## 12.26 ISFL – Fehlerstrom des ersten Fehlers (nur MI 3152)

### Ik 1, Ik 2 – Fehlerstrom des ersten Fehlers

Messbereich (mA)	Auflösung (mA)	Genauigkeit
0,0 ... 19,9	0,1	$\pm(5 \% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$

Messwiderstand..... ca. 390  $\Omega$   
 Nennspannungsbereich.....  $93 \text{ V} \leq U_{L1-L2} < 134 \text{ V}$   
 $185 \text{ V} \leq U_{L1-L2} \leq 266 \text{ V}$

## 12.27 IMD (nur MI 3152)

### R1, R2 – Schwellenwert Isolationswiderstand

R (k $\Omega$ )	Auflösung (k $\Omega$ )	Hinweis
5 ... 640	5	bis zu 128 Schritte

### I1, I2 – Fehlerstrom des ersten Fehlers bei Schwellenwert Isolationswiderstand

I (mA)	Auflösung (mA)	Hinweis
0,0 ... 19,9	0,1	kalkulierter Wert*)

### T1, T2 - Aktivierungs- / Abschaltzeit des IMD

t1, t2 (s)	Auflösung (s)	Genauigkeit
0,00 ... 19,99	0,01	$\pm 0.01 \text{ s}$
20,0 ... 99,9	0,1	$\pm 0.1 \text{ s}$

Nennspannungsbereich.....  $93 \text{ V} \leq U_{L1-L2} \leq 134 \text{ V}$   
 $185 \text{ V} \leq U_{L1-L2} \leq 266 \text{ V}$

<sup>\*)</sup>Siehe Kapitel **7.25 IMD - Prüfung von Isolationsüberwachungsgeräten (nur MI 3152)**  
Weitere Informationen zur Kalkulation des Fehlerstroms des ersten Fehlers bei Schwellenwert Isolationswiderstand.

## 12.28 Beleuchtungsstärke

### Luxmeter Sensor (A 1172)

Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

Messbereich (lux)	Auflösung (lux)	Genauigkeit
0,01 ... 19,99	0,01	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts} + 2 \text{ Digits})$
20,0 ... 199,9	0,1	$\pm(5\% \text{ des Ablesewerts})$
200 ... 1999	1	
2,00 ... 19,99 k	10	

Messverfahren.....Silizium-Fotodiode mit  $V(\lambda)$  Filter

Fehler Spektralempfindlichkeit .....< 3.8 % gemäß CIE-Kurve

Kosinus Fehler.....< 2.5 % bis zu einem Einfallswinkel von  $\pm 85^\circ$

Gesamtgenauigkeit.....angepasst an DIN 5032 Klasse C Standard

### Luxmeter Sensor (A 1173)

Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

Messbereich (lux)	Auflösung (lux)	Genauigkeit
0,01 ... 19,99	0,01	$\pm(10\% \text{ des Ablesewerts} + 3 \text{ Digits})$
20,0 ... 199,9	0,1	$\pm(10\% \text{ des Ablesewerts})$
200 ... 1999	1	
2,00 ... 19,99 k	10	

Messverfahren .....Silizium-Photodiode

Kosinus Fehler.....< 2.5 % bis zu einem Einfallswinkel von  $\pm 85^\circ$

Gesamtgenauigkeit.....angepasst an DIN 5032 Klasse C Standard

## 12.29 Auto Sequences®

Siehe die detaillierte, technische Spezifikation für jede einzelne Prüfung (Messung).

## 12.30 R Line mΩ – DC Widerstandsmessung (MI 3144)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Testadapter / Prüfgerät durchgeführt.

Für die detaillierte technische Spezifikation, siehe **A 3144 - Euro Z 800 V**

**Bedienungsanleitung.**

## 12.31 ELR- Fehlerstromspeisung (MI3144)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Testadapter / Prüfgerät durchgeführt.

Für die detaillierte technische Spezifikation, siehe **A 3144 - Euro Z 800 V**

**Bedienungsanleitung.**

## **12.32 ELR- kombinierte Auslösezeit (MI3144)**

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Testadapter / Prüfgerät durchgeführt.  
Für die detaillierte technische Spezifikation, siehe **A 3144 - Euro Z 800 V**  
**Bedienungsanleitung.**

## **12.33 EVSE Diagnoseprüfung (A 1632)**

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Testadapter / Prüfgerät durchgeführt.  
Für die detaillierte technische Spezifikation, siehe **A 1632 eMobility Analyser**  
**Bedienungsanleitung.**

## 12.34 Allgemeine Daten

Stromversorgung .....	6 x 1,2V Ni-MH Batteriezellen, Größe AA
Betriebsdauer .....	typisch 9 Stunden
Eingangsspannung Ladebuchse.....	12 V $\pm$ 10 %
Eingangsstrom Ladebuchse .....	max. 1000 mA
Batterieladestrom .....	125 mA (normal Lademodus) 725 mA (Schnelllademodus)
Messkategorie .....	600 V CAT III 300 V CAT IV
Schutzklasse .....	doppelte Isolierung
Verschmutzungsgrad.....	2
Schutzart .....	IP 40
Display .....	4.3 inch (10.9 cm) 480x272 Pixel TFT Farb Display mit Touch Screen
Abmessungen (B $\times$ H $\times$ T) .....	23 cm $\times$ 10,3 cm $\times$ 11,5 cm
Gewicht .....	1.3 kg, ohne Batterien / Akkus

### Referenz Bedingungen

Temperaturbereich .....	10 °C ... 30 °C
Luftfeuchtigkeitsbereich .....	40 %RH ... 70 %RH

### Betriebsbedingungen

Temperaturbereich .....	0 °C ... 40 °C
Max. rel. Luftfeuchte .....	95 %RH (0C ° C ... 40 °C), nicht kondensierend

### Lagerbedingungen

Temperaturbereich .....	-10 °C ... +70 °C
Max. rel. Luftfeuchte .....	90 %RH (0C ° C ... +40 °C)

### Locator

Locator .....	unterstützt induktiven Mode
Maximale Betriebsspannung.....	440 VAC

### Kommunikationsschnittstellen, Speicher

RS 232 .....	115200 bits/s, 8N1 serielles Protokoll
USB.....	USB 2.0 Hi-Speed Interface mit USB-Typ-B Buchse
Datenspeicherkapazität .....	8 GB interner Speicher
Bluetooth .....	Class 2

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

## Anhang A. - Anmerkungen zum Profil

Das Messgerät unterstützt das Arbeiten mit mehreren Profilen. 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.

### A.1 Profil Austria (ALAJ)

Die Prüfung des speziell verzögerten RCD-G Typs wird unterstützt.

Änderungen in Kapitel **7.7 Prüfen von RCDs**.

Eine Auswahl speziell verzögerter G-Typ RCD mit den **Empfindlichkeits**-Parametern ist im Abschnitt **Prüfparameter / Grenzwerte** wie folgt hinzugefügt:

---

#### Empfindlichkeit Charakteristik [--, S, G]

---

Die Zeitgrenzwerte sind dieselben wie beim RCD des allgemeinen Typs und die Berührungsspannung wird genauso berechnet wie beim RCD des allgemeinen Typs.

Selektive (verzögerte) RCDs und RCDs mit (G)-Verzögerung haben ein verzögertes Ansprechverhalten. Sie enthalten für den Fehlerstrom einen Integrationsmechanismus, der das verzögerte Auslösen generiert. Jedoch beeinflusst die Berührungsspannungsvorprüfung 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.

**Tabelle 7.1: Beziehung zwischen  $U_c$  und  $I_{\Delta N}$**  wie folgt geändert:

RCD Typ		Berührungsspannung $U_c$ proportional zu	Nenn $I_{\Delta N}$	Hinweise	
AC, EV, MI (AC Anteil)	-- G	$1,05 \times I_{\Delta N}$	beliebig	Alle Modelle	
AC	S	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$			
A, F	-- G	$1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$		
A, F	S	$2 \times 1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$			
A, F	-- G	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$		
A, F	S	$2 \times 2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$			
B, B+	--	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	beliebig		*nur MI 3152.
B. B+	S	$2 \times 2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$			

Technische Daten unverändert.

## A.2 Profil Ungarn (Profil Code ALAD)

Sicherungstyp gR in den Sicherungstabellen hinzugefügt. Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

Ein neue Einzelprüfung **Sichtprüfung** hinzugefügt

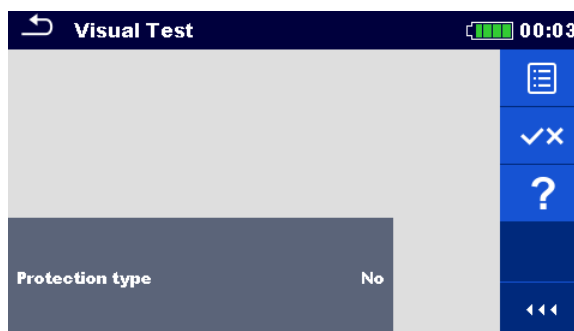


Abbildung A.1: Menü Sichtprüfung

### Prüfparameter / Grenzwerte

<b>Schutzart</b>	<b>Schutzart</b> [Keine, automatische Abschaltung, Klasse II, elektrische Trennung, SELV, PELV]
------------------	---

### Messverfahren


- › Wählen Sie die Funktion **Sichtprüfung**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Führen Sie die Visuelle Prüfung am geprüften Objekt durch.
- › Verwenden Sie  um die PASS- / FAIL- / KEIN STATUS- Wertung auszuwählen.
- › Ergebnis speichern (optional)



Abbildung A.2: Beispiele für Ergebnisse Visuelle Prüfung

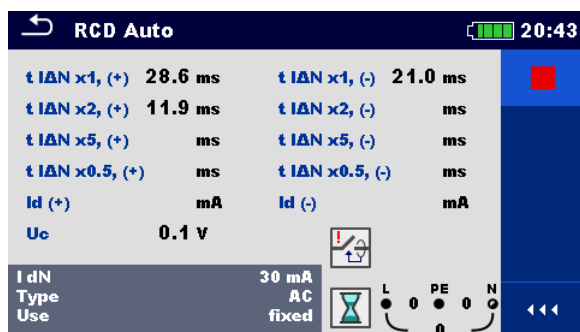
Änderungen in Kapitel **7.8 RCD Auto – RCD Autotest**

Hinzugefügte Prüfungen mit dem Multiplikationsfaktor 2.

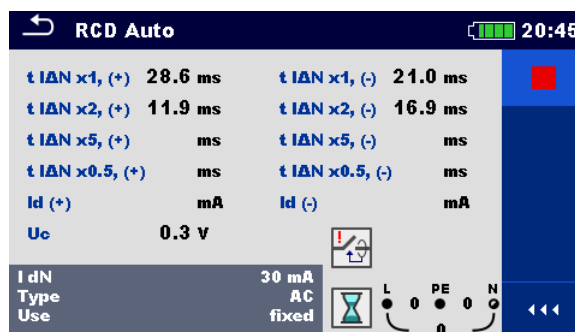


## Modifikation im RCD Autotest Ablauf

RCD Autotest eingefügte Schritte	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD reaktivieren.</b> Prüfung mit <math>2 \times I_{\Delta N}</math>, (+) positive Polarität (neuer Schritt 3).</li> </ul>	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD reaktivieren.</b> Prüfung mit <math>2 \times I_{\Delta N}</math>, (-) negative Polarität (neuer Schritt 4).</li> </ul>	RCD muss auslösen



Neuen Schritt 3 eingefügt



Neuen Schritt 4 eingefügt

Abbildung A.3: Beispiel für einzelne Schritte im RCD Autotest – 2 neue Schritte eingefügt

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

<b>t I<math>\Delta</math>N x1 (+)</b>	Schritt 1 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x1, (-)</b>	Schritt 2 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x2, (+)</b>	Schritt 3 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=2 \times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x2, (-)</b>	Schritt 4 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=2 \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x5, (+)</b>	Schritt 5 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=5 \times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x5, (-)</b>	Schritt 6 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=5 \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x0.5, (+)</b>	Schritt 7 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=1/2 \times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)
<b>t I<math>\Delta</math>N x0.5, (-)</b>	Schritt 8 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=1/2 \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)
<b>I<math>\Delta</math> (+)</b>	Schritt 9 Auslösestrom ((+) positive Polarität)
<b>I<math>\Delta</math> (-)</b>	Schritt 10 Auslösestrom ((-) negative Polarität)
<b>I<math>\Delta</math> -DC (+)</b>	Schritt 11 Auslösestrom ((+) positive Polarität) <sup>1)</sup>
<b>I<math>\Delta</math> DC (-)</b>	Schritt 12 Auslösestrom ((-) negative Polarität) <sup>1)</sup>
<b>Uc</b>	Berührungsspannung für Nenn $I_{\Delta N}$

<sup>1)</sup> Die Schritte 11 und 12 werden ausgeführt, wenn Parameter RCD Bauart auf 'Weitere' und Typ auf EVSE RCD oder Med. RCD eingestellt ist.

## A.3 Profil Finnland (Profil Code ALAC)

Ia (Ik) -Grenzwert geändert für die Sicherungstypen gG, NV, B, C, D und K.

Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

## A.4 Profil Frankreich (Profil Code ALAG)

Änderungen in den Kapiteln:

**7.7 Prüfen von RCDs;**

**7.10 Zs RCD – Fehlerschleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD;**

**7.28 AUTO TT – Autotest für TT Erdungssysteme;**

**7.32 Z Auto - Autotest für schnelle Line- und Loop-Prüfungen.**

650 mA wurden in den  $I_{\Delta N}$  Parametern im Abschnitt **Prüfparameter / Grenzwerte** wie folgt hinzugefügt:

<b><math>I_{\Delta N}</math></b>	<b>Nenn-RCD Fehlerstrom-Empfindlichkeit</b> [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA, 1000 mA]
----------------------------------	--

Änderungen in Kapitel **12.5 RCD Prüfung**

Nennfehlerstrom (A,AC) ..... 10 mA, 15mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA, 1000 mA

**RCD-Prüfstrom in Bezug auf den RCD-Typ, Nenn-RCD-Strom und Multiplikationsfaktor**

$I_{\Delta N}$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 1/2$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 1$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 2$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 5$ (mA)			RCD $I_{\Delta}$		
	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	✓	✓	✓
15	7,5	5,3	7,5	15	30	30	30	60	60	75	150	150	✓	✓	✓
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	✓	✓	✓
650	325	227,5	250	650	916,5	1300	1300	x	x	x	x	x	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	x	2000	x	x	x	x	x	✓	✓	x

x ..... nicht zutreffend

✓ ..... zutreffend

AC Typ ..... sinusförmiger Prüfstrom

A, F Typen ..... gepulster Prüfstrom

B, B+ Typen ..... geglätteter DC Strom

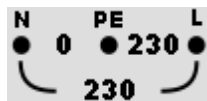
Die weiteren technischen Spezifikationen bleiben unverändert.

## A.5 Profil Schweiz (Profil Code ALAI, AMAD)

Änderungen in Kapitel **4.4.1 Spannungsmonitor**

Im Klemmenspannungsmonitor sind die Positionen der L und N Angaben entgegengesetzt der Standard-Version.

Spannungsmonitor Beispiel:



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

## Anhang B. – Commander (A 1314, A 1401)

### B.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!

### B.2 Batterie

Im Messgerät werden zwei Alkali- oder wieder aufladbare 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 wieder aufladbaren Batterien von 800 mAh oder mehr.
- Stellen Sie sicher, dass die Akkus richtig eingesetzt sind, sonst funktioniert das Commander-Gerät nicht, und die Akkus könnten entladen werden.

### B.3 Beschreibung der Commander-Geräte

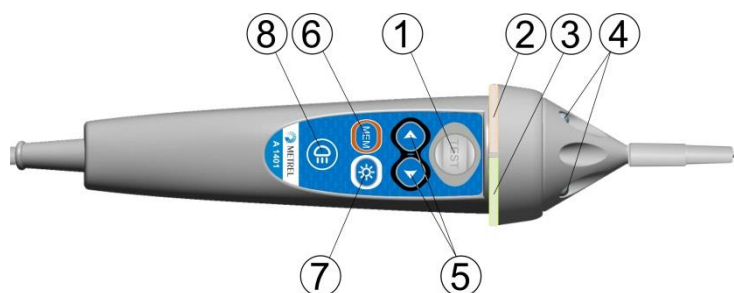


Abbildung B.1: Vorderseite der Commander-Prüfspitze (A 1401)

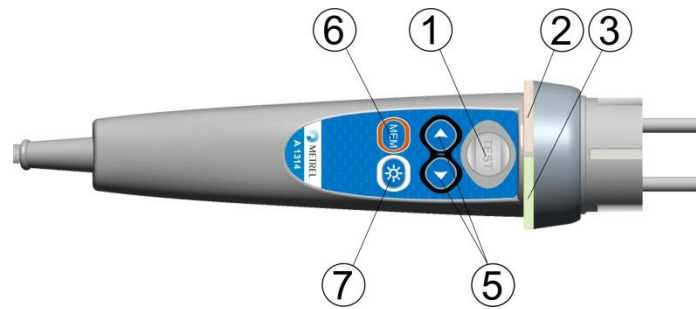


Abbildung B.2: Vorderseite des Commander-Prüfstecker (A 1314)

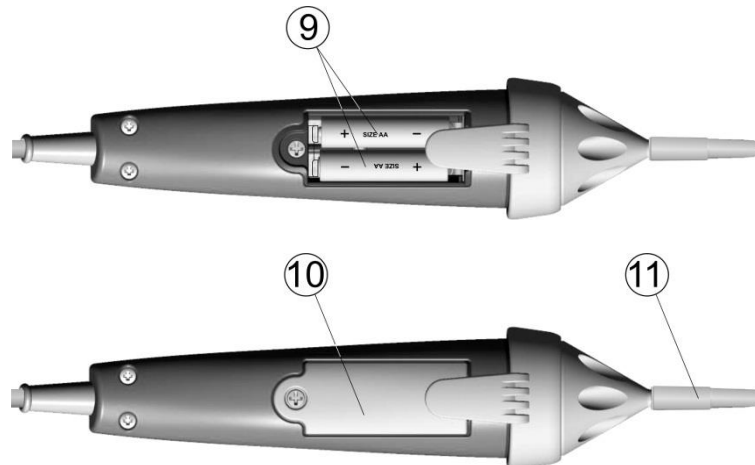


Abbildung B.3: Rückseite

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/ wieder aufladbar Ni-MH	
10	Batterieabdeckung	Abdeckung des Batteriefachs	
11	Kappe	Abnehmbare CAT IV-Kappe (Commander-Prüfspitze)	

## B.4 Betrieb der Commander-Geräte

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

## Anhang C. – Locator Empfänger R10K

Der hoch empfindliche tragbare Empfänger R10K detektiert die Felder, die durch die Ströme in der verfolgten Leitung verursacht werden. Es wird ein Ton und eine optische Anzeige entsprechend der Signalintensität erzeugt. Der Betriebsartenschalter im Kopfdetektor muss immer im IND-Modus (induktiv) eingestellt sein. Die Betriebsart CAP (kapazitiv) ist für den Betrieb in Kombination mit anderen Metrel Messgeräten vorgesehen.

Der eingebaute Felddetektor befindet sich am vorderen Ende des Empfängers. Über den hinteren Stecker können externe Detektoren angeschlossen werden.

Beim Arbeiten mit dem EurotestXC muss das zu aufzuspürende Objekt mit Strom versorgt werden.

Detektoren	Betrieb
Eingebauter induktiver Sensor (IND)	Aufspüren von versteckten Leitungen
Stromzange (optional)	Verbunden über den hinteren Stecker. Auffinden von Leitungen
Selektive Sonde	Verbunden über den hinteren Stecker. Auffinden von Sicherungen im Sicherungsschrank.



Abbildung C.1: Empfänger R10K

Der Benutzer kann zwischen drei Empfindlichkeitsstufen (niedrig, mittel und hoch) wählen. Zur Feinabstimmung ist ein zusätzliches Potentiometer eingebaut. Ein Summton und eine 10-stufige LED-Balkenanzeige zeigen die Stärke des Magnetfeldes an, z.B. die Nähe zum verfolgten Objekt.

### Hinweis

- Die Feldstärke kann während der Verfolgung variieren. Die Empfindlichkeit sollte für jedes einzelne Aufspüren immer optimal eingestellt werden.







## Anhang D. Strukturobjekte

Die verwendeten Strukturelemente im Speicher Menü sind vom Geräteprofil abhängig.






Symbol	Standardname	Beschreibung
	Verzeichnis	Verzeichnis
	Objekt	Objekt
	Verteiler	Verteiler
	Untervert.	Unterverteiler
	Örtl. Pot. Ausgl.	Örtlicher Potentialausgleich
	Wasserversorgung	Schutzleiter Wasserversorgung
	Ölversorgung	Schutzleiter Ölversorgung
	Blitzschutzanlage	Schutzleiter für das Blitzschutzanlage
	Gasversorgung	Schutzleiter Gasversorgung
	Stahlbau	Schutzleiter für den Stahlbau
	weitere Versorgungsanschlüsse	Schutzleiter weiterer Versorgungsanschlüsse
	Erdleiter	Erdleiter
	Schaltung	Schaltung
	Anschluss	Anschluss
	Anschlussbuchse	Anschlussbuchse
	Dreiphasenverbindung	Dreiphasenverbindung
	Beleuchtung	Beleuchtung
	Dreiphasensteckdose	Dreiphasensteckdose
	RCD	RCD
	MPE	MPE






Symbol	Standardname	Beschreibung
	Fundament Er.	Fundamenterder
	Podential. Ausgl. Sch.	Potentialausgleichsschiene
	Hauswasserz.	Schutzleiter für Hauswasserzähler
	Hauptwasserl.	Schutzleiter für die Hauptwasserleitungen
	Hauptschutzl.	Hauptschutzleiter
	Gas anl.	Schutzleiter für Innengasanlage
	Heizungs anl.	Schutzleiter für die Heizungsanlage
	Klimaanl.	Schutzleiter für Klimaanlage
	Aufzug	Schutzleiter für die Aufzugsanlage
	Schutzl. Aufzugst.	Schutzleiter Aufzugsteuerung
	Telefon Aufzugst.	Schutzleiter für die Telefonanlage
	Blitzschutz Anl.	Schutzleiter für das Blitzschutzanlage
	Antennen Anl.	Schutzleiter für das Antennenanlage
	Gebäude -	Gebäude-Schutzleiter
	Weitere Anschl.	Weitere Anschlüsse
	Erder	Erder
	Blitzschutz anl.	Blitzschutzanlage
	Blitzabl.	Blitzableiter
	Wechselr.	Wechselr.
	Strang	String Array
	Panel	Panel
	EVSE	Ladesteckdose Elektrofahrzeug



Symbol	Standardname	Beschreibung
	Level 1	Level 1
	Level 2	Level 2
	Level 3	Level 3
	Varistor	Varistor
	LS Anschluss	LS Anschluss
	Maschine	Maschine

# Anhang E.            - Prüfungen und Messungen mit Adaptern

		 <b>A1507 Aktiver 3-Phasen Prüfadapter</b>	 <b>A 1143 Euro Z 290 A</b>	 <b>A 3143 Euro Z 440 V</b>	 <b>A 3144 Euro Z 800 V</b>	 <b>A 1632 eMobility Analyser</b>
Spannung	1-phasig	-	-	-	-	-
	3-phasig	•	-	-	-	-
Steckdosenprüfung		-	-	-	-	-
Riso	50 V – 1000 V	•	-	-	-	-
	2500 V	-	-	-	-	-
Diagnoseprüfung	50 V – 1000 V	-	-	-	-	-
	2500 V	-	-	-	-	-
Varistor		-	-	-	-	-
R low		•	-	-	-	-
Durchgang		-	-	-	-	-
Durchgangsprüfung Ring		-	-	-	-	-
Anschlussbuchse		-	-	-	-	-
Rpe		•	-	-	-	-
RCD Auto		•	-	-	-	-
RCD Uc		•	-	-	-	-
RCD t		•	-	-	-	-
RCD I		•	-	-	-	-
Zs RCD		•	-	-	-	-
Z Loop		•	-	-	-	-
Z Auto		•	-	-	-	-
Z Line		•	-	-	-	-
Spannungsabfall		•	-	-	-	-
Z Loop mOhm		-	•	•	•	-
Z Line mOhm		-	•	•	•	-
Hoher Strom		-	-	•	•	-
Stromzange		-	-	-	•	-
R Line mOhm		-	-	-	•	-
ELR- Fehlerstrom einspeisung (MI3144)		-	-	-	•	-
ELR- kombinierte Auslösezeit (MI3144)		-	-	-	•	-

	 <b>A1507 Aktiver 3-Phasen Prüfadapter</b>	 <b>A 1143 Euro Z 290 A</b>	 <b>A 3143 Euro Z 440 V</b>	 <b>A 3144 Euro Z 800 V</b>	 <b>A 1632 eMobility Analyser</b>
Überühr.	-	-	•	•	-
Erde 3W	-	-	-	-	-
Erder-Ω 2 Zangen (C3)	-	-	-	-	-
Ro	-	-	-	-	-
Leistung	-	-	-	-	-
Oberwellen	-	-	-	-	-
Ströme	-	-	-	-	-
IMD	-	-	-	-	-
ISFL	-	-	-	-	-
Locator	-	-	-	-	-
Beleuchtungsstärke	-	-	-	-	-
AUTO TT	-	-	-	-	-
AUTO TN	-	-	-	-	-
AUTO TN (RCD)	-	-	-	-	-
AUTO IT	-	-	-	-	-
Diagnosetest (EVSE)	-	-	-	-	•

**ROTEC**ROTEC Vertriebsgesellschaft  
für Elektrotechnik mbHJurastraße 5  
73119 Zell u.A.  
DeutschlandT +49 (0) 7164 903402-0  
F +49 (0) 7164 903402-39  
info@rotec-gmbh.com  
www.rotec-gmbh.comImmer  
gut beraten.