



**EurotestXD**  
**MI 3154**  
**Bedienungsanleitung**  
*Version 1.3.6, Bestell-Nr. 20 753 244*

**Händler:**

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

**Hersteller:**

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

**DATENSICHERUNG UND -VERLUST:**

Es liegt in der Verantwortung des Nutzers, die Integrität und Sicherheit der auf dem Datenträger installierten Daten sicherzustellen und die Integrität der Datensicherungen regelmäßig zu sichern und zu validieren. Metrel übernimmt keine Verpflichtung oder Haftung für jeglichen Verlust, jegliche Änderung, Zerstörung, Beschädigung, Korruption oder Wiederherstellung von Nutzerdaten, unabhängig davon, wo die Daten gespeichert sind.



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



Hiermit erklärt Metrel d.d., dass der MI 3154 der Richtlinie 2014/53/EU (RED) und allen anderen geltenden EU-Richtlinien entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse <https://www.metrel.si/DoC> verfügbar.

© 2023 METREL

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

## **i. Informationen zur Bedienungsanleitung**

- › Diese Bedienungsanleitung enthält detaillierte Informationen über den EurotestXD, seine Hauptmerkmale, Funktionen und Verwendung.
- › Sie 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 in Einzelheiten unterscheiden können.
- › Metrel behält sich das Recht vor, im Rahmen der Weiterentwicklung des Produkts technische Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Beschreibung .....</b>	<b>9</b>
1.1	Warnungen und Hinweise .....	9
1.1.1	<i>Sicherheitshinweise</i> .....	9
1.1.2	<i>Markierungen am Prüfgerät</i> .....	10
1.1.3	<i>Warnhinweise bezüglich der Sicherheit von Batterien</i> .....	10
1.1.4	<i>Sicherheitsrelevante Warnhinweise zu den Messfunktionen</i> .....	11
1.1.5	<i>Hinweise zu den Messfunktionen</i> .....	12
1.2	Potentialprüfung am PE-Anschluss .....	15
1.3	Batterie und Laden of des Li-Ionen-Akkus.....	17
1.3.1	<i>Vorladung</i> .....	18
1.3.2	<i>Richtlinien für den Li-Ionen-Akku</i> .....	20
1.4	Geltende Normen.....	21
<b>2</b>	<b>Prüfgerätsatz und Zubehör .....</b>	<b>23</b>
2.1	Standardsatz MI 3154 EurotestXDs .....	23
2.1.1	<i>Optionales Zubehör</i> .....	23
<b>3</b>	<b>Gerätebeschreibung .....</b>	<b>24</b>
3.1	Vorderseite.....	24
3.2	Anschlussfeld.....	25
3.3	Hintere Seite .....	26
3.4	Tragen des Prüfgeräts.....	28
3.4.1	<i>Sicheres Anbringen des Riemens</i> .....	28
<b>4</b>	<b>Bedienung des Prüfgeräts .....</b>	<b>30</b>
4.1	Allgemeine Bedeutung der Tasten .....	30
4.2	Allgemeine Bedeutung von Touch-Gesten .....	31
4.3	Virtuelle Tastatur .....	32
4.4	Anzeige und Ton .....	33
4.4.1	<i>Klemmenspannungsmonitor</i> .....	33
4.4.2	<i>Batterieanzeige</i> .....	33
4.4.3	<i>Bluetooth</i> .....	34
4.4.4	<i>Messaktionen und Meldungen</i> .....	34
4.4.5	<i>Ergebnis Anzeige</i> .....	36
4.4.6	<i>Auto Sequence® Ergebnisanzeige</i> .....	36
4.5	Prüfgeräte Hauptmenü .....	38
4.6	Allgemeine Einstellungen .....	39
4.6.1	<i>Sprache</i> .....	40
4.6.2	<i>Energie sparen</i> .....	40
4.6.3	<i>Datum und Uhrzeit</i> .....	41
4.6.4	<i>Workspace Manager</i> .....	41
4.6.5	<i>Benutzerkonten</i> .....	41
4.6.6	<i>Profile</i> .....	46
4.6.7	<i>Einstellungen</i> .....	46
4.6.8	<i>Geräte</i> .....	50
4.6.9	<i>Bluetooth-Initialisierung</i> .....	52
4.6.10	<i>Grundeinstellungen</i> .....	52
4.6.11	<i>Kurzbeschreibung</i> .....	53
4.7	Prüfgerätprofile.....	54
4.8	Workspace Manager .....	55

4.8.1	Arbeitsbereiche und Exporte .....	55
4.8.2	Hauptmenü Workspace Manager .....	55
4.8.3	Arbeiten mit Arbeitsbereichen.....	56
4.8.4	Arbeiten mit Exporten.....	57
4.8.5	Hinzufügung eines neuen Arbeitsbereichs.....	58
4.8.6	Öffnen eines Arbeitsbereichs.....	59
4.8.7	Arbeitsbereich/Export löschen .....	59
4.8.8	Importieren eines Arbeitsbereichs .....	60
4.8.9	Arbeitsbereich exportieren.....	61
<b>5</b>	<b>Memory Organizer .....</b>	<b>62</b>
5.1	Menü Memory Organizer.....	62
5.1.1	Messung Status.....	62
5.1.2	Strukturobjekte .....	63
5.1.3	Auswahl eines aktiven Arbeitsbereichs im Memory Organizer.....	65
5.1.4	Hinzufügen von Knoten im Memory Organizer .....	66
5.1.5	Arbeiten mit dem Baummenü .....	67
5.1.6	Suchen im Memory Organizer.....	88
<b>6</b>	<b>Einzelprüfungen.....</b>	<b>92</b>
6.1	Auswahlmodi.....	92
6.1.1	Einzelprüfungs-Bildschirme (für Einzelmessungen) .....	93
6.1.2	Einstellung von Parametern, Grenzwerten und Kommentaren für Einzelprüfungen 95	
6.1.3	Einzelprüfung Startbildschirm .....	96
6.1.4	Einzelprüfungs-Bildschirm während einer Prüfung .....	97
6.1.5	Einzelprüfungsergebnis-Bildschirm.....	99
6.1.6	Bearbeiten von Diagrammen (Oberschwingungen) .....	101
6.1.7	Einzelprüfungs(Überprüfungs)-Bildschirm .....	102
6.1.8	Hilfe-Bildschirme .....	106
6.1.9	Ergebnisbildschirm für abgerufene Einzelprüfungen.....	107
<b>7</b>	<b>Prüfungen und Messungen.....</b>	<b>108</b>
7.1	Spannung, Frequenz und Phasensequenz.....	108
7.2	R iso – Isolationswiderstand.....	111
7.2.1	Lastvorprüfung .....	113
7.3	R iso alle – Isolationswiderstand .....	114
7.4	Varistorprüfung.....	116
7.5	R low – Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindung .....	118
7.6	Durchgang – Durchgangswiderstandsmessung mit schwachem Strom.....	119
7.6.1	Kompensation des Widerstands der Prüfleitungen .....	121
7.7	Prüfen von RCDs .....	122
7.7.1	RCD $U_c$ – Berührungsspannung .....	123
7.7.2	RCD $t$ – Auslösezeit .....	125
7.7.3	RCD $I$ – Auslösestrom .....	125
7.8	RCD Auto – RCD-Autotest .....	127
7.9	Z Loop – Fehlerschleifenimpedanz und erwarteter Fehlerstrom .....	131
7.10	Zs RCD – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD .....	133
7.11	Z Loop $m\Omega$ – Hoch präzise Fehlerschleifenimpedanz und erwarteter Fehlerstrom ..	136
7.12	Z Line – Leitungsimpedanz und erwarteter Kurzschlussstrom.....	139
7.13	Z Line $m\Omega$ – Hoch präzise Leitungsimpedanz und erwarteter Kurzschlussstrom.....	142
7.14	Starker Strom (MI 3143 und MI 3144) .....	145
7.15	Spannungsabfall .....	147
7.16	U touch – Berührungsspannung (MI 3143 und MI 3144) .....	150
7.17	Z Auto - Autotestsequenz für schnelle Leitungs- und Schleifenprüfungen .....	152

7.18	R Line mΩ – DC Widerstandsmessung (MI 3144).....	154
7.19	ELR-Stromeinspeisungsprüfung (MI 3144).....	156
7.20	ELR-Kombinationszeitprüfung (MI 3144).....	158
7.21	EVSE-Diagnoseprüfung (A 1632).....	160
7.22	Erde – Erdungswiderstand (3-adriger Test).....	163
7.23	Earth 2 clamp - Kontaktlose Erdungswiderstandsmessung (mit zwei Stromzangen).....	164
7.24	Ro - Spezifischer Erdungswiderstand.....	165
7.25	Leistung .....	167
7.26	Oberschwingungen .....	169
7.27	Stroms.....	171
7.28	Stromzangenmesser (MI 3144).....	173
7.29	ISFL – Erster Fehlerleckstrom.....	175
7.30	IMD - Prüfung von Isolationsüberwachungsgeräten .....	177
7.31	Rpe – PE-Leiterwiderstand.....	181
7.32	Beleuchtungsstärke.....	183
7.33	AUTO TT – Auto-Test-Sequenz für TT-Erdungssysteme.....	184
7.34	AUTO TN (RCD) – Auto-Test-Sequenz für TN Erdungssystem mit RCD.....	187
7.35	AUTO TN – Auto Test Sequence für TN-Erdungssystem ohne RCD.....	189
7.36	AUTO IT – Auto-Test-Sequenzen für IT-Erdungssysteme .....	191
7.37	Positionsfinder.....	193
7.38	Funktionsprüfungen.....	195
7.39	Messungen mit Adapter MD 9273 .....	196
7.39.1	Leistungs-KLEMME.....	196
7.39.2	Spannungs-KLEMME .....	198
7.39.3	Strom-KLEMME.....	199
7.39.4	Einschaltstrom-KLEMME.....	201
7.39.5	Oberschwingungs-U-KLEMME .....	203
7.39.6	Oberschwingungs-I-KLEMME.....	204
<b>8</b>	<b>Auto Sequences® .....</b>	<b>207</b>
8.1	Auswahl von Auto Sequences® .....	207
8.1.1	Suchen im Menü Auto Sequences®.....	208
8.2	Organisation einer Auto Sequence® .....	210
8.2.1	Ansichtsmenü der Auto Sequence®.....	210
8.2.2	Schrittweise Durchführung von Auto Sequences® .....	213
8.2.3	Auto-Sequence®-Ergebnisbildschirm.....	215
8.2.4	Auto-Sequence®-Speicherbildschirm .....	217
<b>9</b>	<b>Kommunikation.....</b>	<b>218</b>
9.1	USB- und RS232-Kommunikation .....	218
9.2	Bluetooth-Kommunikation mit Android-Geräten.....	218
9.3	Kommunikation mit Adaptern .....	219
9.4	Bluetooth- und RS-232 Kommunikation mit Scannern.....	220
<b>10</b>	<b>Aktualisieren des Prüfgeräts.....</b>	<b>221</b>
<b>11</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>222</b>
11.1	Ersetzen der Sicherung.....	222
11.2	Einsetzen/Ersetzen des Akkus .....	223
11.3	Reinigung.....	224
11.4	Periodische Kalibrierung .....	224
11.5	Kundendienst .....	224
<b>12</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>225</b>
12.1	R iso, R iso all – Isolationswiderstand .....	225
12.2	R low – Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindung .....	226

12.3	Durchgang – Kontinuierliche Widerstandsmessung mit niedrigem Strom .....	226
12.4	RCD-Prüfung.....	227
12.4.1	<i>Allgemeine Daten</i> .....	227
12.4.2	<i>RCD U<sub>c</sub> – Berührungsspannung</i> .....	228
12.4.3	<i>RCD t – Auslösezeit</i> .....	228
12.4.4	<i>RCD I – Auslösestrom</i> .....	228
12.4.5	<i>RCD Auto</i> .....	229
12.5	Z Loop – Fehlerschleifenimpedanz und erwarteter Fehlerstrom .....	229
12.6	Z <sub>s rcd</sub> – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD.....	231
12.7	Z Loop mΩ – Hoch präzise Fehlerschleifenimpedanz und erwarteter Fehlerstrom ..	231
12.8	U touch – Berührungsspannung (MI 3143 und MI 3144) .....	232
12.9	Z Line – Leitungsimpedanz und erwarteter Kurzschlussstrom.....	232
12.10	Spannungsabfall .....	232
12.11	Z Line mΩ – Hoch präzise Leitungsimpedanz und erwarteter Kurzschlussstrom....	233
12.12	Starker Strom (MI 3143 und MI 3144) .....	233
12.13	Z Auto, AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (RCD), AUTO IT.....	233
12.14	R <sub>pe</sub> – PE-Leiterwiderstand.....	234
12.15	Erde – Erdungswiderstand (3-adrige Messung).....	234
12.16	Earth 2 clamp - Kontaktlose Erdungswiderstandsmessung (mit zwei Stromzangen)	235
12.17	R <sub>o</sub> - Spezifischer Erdungswiderstand.....	235
12.18	Spannung, Frequenz und Drehfeld.....	236
12.18.1	<i>Drehfeld</i> .....	236
12.18.2	<i>Spannungs-/Online-Klemmenspannungsmonitor</i> .....	236
12.18.3	<i>Frequenz</i> .....	236
12.19	Varistorprüfung.....	236
12.20	Ströme .....	237
12.21	Stromzangenmesser (MI 3144) .....	237
12.22	Leistung .....	238
12.23	Oberschwingungen .....	238
12.24	ISFL – Erster Fehlerleckstrom .....	239
12.25	IMD .....	239
12.26	Beleuchtungsstärke.....	239
12.27	Auto Sequences® .....	240
12.28	R-Leitung mΩ – DC-Widerstandsmessung (MI 3144).....	240
12.29	ELR-Stromeinspeisung (MI 3144) .....	240
12.30	ELR-Kombinationszeitprüfung (MI 3144).....	240
12.31	EVSE-Diagnoseprüfung (A 1632).....	240
12.32	Leistungs-KLEMME MD 9273) .....	240
12.33	Spannungs-KLEMME (MD 9273) .....	240
12.34	Strom-KLEMME (MD 9273).....	240
12.35	Einschaltstrom-KLEMME (MD 9273).....	241
12.36	Oberschwingungs-U-KLEMME (MD 9273) .....	241
12.37	Oberschwingungs-I-KLEMME (MD 9273).....	241
12.38	Allgemeine Daten.....	241
<b>Anhang A</b>	<b>Commander-Geräte (A 1314, A 1401) .....</b>	<b>243</b>
A.1	 Sicherheitsrelevante Warnhinweise: .....	243
A.2	Batterie.....	243
A.3	Beschreibung der Commander-Geräte.....	243
A.4	Betrieb der Commander-Geräte .....	244
<b>Anhang B</b>	<b>Empfänger R10K des Positionsfinders .....</b>	<b>245</b>
<b>Anhang C</b>	<b>Strukturobjekte .....</b>	<b>246</b>
<b>Anhang D</b>	<b>Prüfungen und Messungen mit Adaptern.....</b>	<b>249</b>



# 1 Allgemeine Beschreibung

## 1.1 Warnungen und Hinweise



### 1.1.1 Sicherheitshinweise

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

- **Lesen Sie dieses Benutzerhandbuch sorgfältig durch, sonst kann der Gebrauch des Prüfgeräts sowohl für den Bediener als auch für das Prüfgerät und die geprüfte Ausrüstung 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, kann der durch das Prüfgerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden!**
- **Benutzen Sie das Prüfgerät oder Zubehör nicht, wenn Sie eine Beschädigung bemerkt haben!**
- **Überprüfen Sie regelmäßig das Prüfgerät 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, ob eine gefährliche Spannung am PE-Prüfanschluss der Anlage anliegt, indem Sie die TEST-Taste am Gerät berühren, oder anhand einer anderen Methode, bevor Sie Einzeltest- und Auto Sequence®-Messungen starten. Stellen Sie sicher, dass die TEST-Taste über den Widerstand des menschlichen Körpers ohne isolierendes Material dazwischen (Handschuhe, Schuhe, isolierte Fußböden, ...) geerdet ist. Die Schutzleiterprüfung könnte sonst beeinträchtigt werden und die Ergebnisse einer Einzelprüfung oder von Auto Sequence® können irreführend sein. Auch eine erkannte gefährliche Spannung am PE-Prüfanschluss kann nicht verhindern, dass eine Einzelprüfung oder Auto Sequence® abläuft. Ein solches Verhalten wird als falscher Gebrauch angesehen. Der Bediener des Prüfgeräts muss den Einsatz sofort beenden und den Fehler/das Verbindungsproblem beseitigen, bevor irgendein Einsatz fortgesetzt wird!**
- **Verwenden Sie ausschließlich Standard- oder optionales Prüfzubehör, das Sie von Ihrem autorisierten Händler erhalten haben!**
- **Falls eine Sicherung herausgeflogen ist, befolgen Sie die Anweisungen in dieser Anleitung, um sie zu ersetzen! Verwenden Sie nur spezifizierte Sicherungen!**
- **Die Wartung Kalibrierung oder Einstellung des Geräts darf nur von kompetenten und befugten Personen durchgeführt werden!**
- **Verwenden Sie das Prüfgerät nicht in AC-Versorgungssystemen mit Spannungen über 550 VAC.**

- › Beachten Sie, dass die Schutzklasse einiger Zubehöerteile niedriger ist als die des Prüfgeräts. Prüfspitzen und Commander-Prüfspitze haben abnehmbare Kappen. Wenn sie entfernt werden, fällt der Schutz auf CAT II zurück. Beachten Sie die Kennzeichen auf dem Zubehör!
  - ohne Kappe, 18 mm Spitze: CAT II bis zu 1000 V
  - mit Kappe, 4 mm Spitze: CAT II 1000 V/CAT III 600 V/CAT IV 300 V
- › Das Gerät wird mit einem wiederaufladbaren Li-Ionen-Akku geliefert. Der Akku darf nur durch den gleichen Typ ersetzt werden wie auf dem Schild des Batteriefachs angegeben oder in dieser Bedienungsanleitung beschrieben!
- › Im Inneren des Geräts herrschen gefährliche Spannungen. Trennen Sie alle Messleitungen, entfernen Sie das Netzkabel und schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie den Deckel des Batterie-/Sicherungsfachs entfernen.
- › Schließen Sie keine Spannungsquelle an den C1-Eingängen an. Sie sind nur für den Anschluss von Stromzangen vorgesehen. Die maximale Eingangsspannung beträgt 3 V!

### 1.1.2 Markierungen am Prüfgerät

- ›  Lesen Sie die Bedienungsanleitung mit besonderer Sorgfalt in Bezug auf die Betriebssicherheit«. Dieses Symbol erfordert ein Handeln Ihrerseits!



- › 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 Prüfgerät ist als Elektroschrott zu entsorgen.

### 1.1.3 Warnhinweise bezüglich der Sicherheit von Batterien

- › Verwenden Sie nur Batterien und Netzteile, die Sie vom Hersteller oder Händler des Prüfgeräts erhalten haben!
- › Entsorgen Sie die Akkus niemals in einem Feuer, da diese explodieren oder giftige Gase erzeugen können.
- › Versuchen Sie niemals, die Batterien auseinanderzubauen, zu zerdrücken oder anzubohren.
- › Schließen Sie Batterien nicht kurz und vertauschen Sie nicht die Polarität an den äußeren Kontakten der Batterien.
- › Setzen Sie die Batterie keinen starken Erschütterungen/Stößen oder Vibrationen aus.
- › Verwenden Sie keine beschädigte Batterie.
- › Die Li-Ionen-Batterie enthält eine Sicherheits- und Schutzschaltung, bei deren Beschädigung die Batterie Hitze entwickeln, platzen oder sich entzünden kann.
- › Lassen Sie die Batterie nicht über längere Zeit laden, wenn sie nicht benutzt wird.
- › Wenn aus der Batterie Flüssigkeiten auslaufen, berühren Sie die Flüssigkeiten nicht.
- › Bei Augenkontakt mit der Flüssigkeit dürfen Sie die Augen nicht reiben. Spülen Sie die Augen sofort gründlich mit Wasser für mindestens 15 Minuten, bis keine

Anzeichen von Überresten der Flüssigkeit mehr zu sehen sind, heben Sie dabei das obere und untere Augenlid an. Suchen Sie einen Arzt auf.

#### **1.1.4 Sicherheitsrelevante Warnhinweise zu den Messfunktionen**

##### **Isolationswiderstand (R iso, R iso – alle)**

- › Die Messung des Isolationswiderstands darf nur an stromlosen Objekten durchgeführt werden!
- › Berühren Sie das Prüfobjekt nicht während der Messung, oder bevor es vollständig entladen ist! Es besteht die Gefahr eines Stromschlags!

##### **Durchgangsfunktionen (R low, Durchgang)**

- › Die Durchgangsprüfung darf nur an stromlosen Objekten durchgeführt werden!

## 1.1.5 Hinweise zu den Messfunktionen

### Isolationswiderstand (R iso, R iso – alle)

- › Der Messbereich wird bei Verwendung des Commander-Prüfsteckers A 1401 verringert.
- › Wenn zwischen den Prüfklemmen eine Spannung höher als 30 V (AC oder DC) festgestellt wird, wird die Messung nicht durchgeführt.
- › Eine Lastvorprüfung erkennt eine mögliche Verbindung von Geräten mit dem System während des Tests. Der Test eliminiert mögliche Schäden an den Geräten, die während der Isolationswiderstandsmessungen an das System angeschlossen werden könnten.
- › Die Lastvorprüfung wird zwischen denselben Klemmen wie die Isolationswiderstandsmessung durchgeführt.

### Durchgangsfunktionen (R low, Durchgang)

- › Wenn eine Spannung höher als 10 V (AC oder DC) zwischen den Prüfklemmen festgestellt wird, wird die Messung nicht durchgeführt.
- › Parallele Schleifen können die Prüfungsergebnisse 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 **Stromauf** ‚**Rampe**‘ eingestellt, 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, Earth 2 clamp, Ro

- › Wenn die Spannung zwischen den Prüfklemmen höher ist als 10 V (Erde, Earth 2 clamps) oder 30 V Ro), wird die Messung nicht durchgeführt.
- › Die berührungslose Erdungswiderstandsmessung (mit zwei Stromzangen) ermöglicht eine einfache Prüfung der einzelnen Erdungsstangen in einem großen Erdungssystem. Sie eignet sich besonders für den Einsatz in städtischen Gebieten, da es dort in der Regel keine Möglichkeit gibt, die Prüfspitzen zu platzieren.
- › Für die Erdungswiderstandsmessung mit zwei Zangen müssen die Stromzangen A 1018 und A 1019 verwendet werden. Die Stromzange A 1391 wird nicht unterstützt. Der Abstand zwischen den Stromzangen sollte mindestens 30 cm betragen.
- › Für die Messung des spezifischen Erdungswiderstands  $\rho$  sollte der Adapter A 1199 verwendet werden.

### 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 andere RCD-Prüfungen die Zeitverzögerung beeinflussen, 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 den Grenzwerten der allgemeinen (unverzögerten) RCDs gleich.
- › Bei einigen PRCD-Typen (PRCD, PRCD-3p, PRCD-S+ und PRCD-K) wird der Schutzleiter in der entgegengesetzten Richtung durch Stromsensorschaltungen überwacht und ausgeführt. Während periodischer Prüfungen - wenn ein Fehlerstrom durch Phase und Schutzleiter fließt - kann dies zu Missverständnissen führen, da PRCD mit dem halben Auslösefehlerstrom reagiert. Um dies zu verhindern, verwenden Sie für

den Parameter **Empfindlichkeit**, die Einstellung ‚**Ipe monitoring**‘ (**Ipe Überwachung**), 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 EV RCDs wird als allgemeine (nicht verzögerte) RCDs getestet.
- Der DC-Anteil von MI und EV RCDs wird mit einem DC Prüfstrom getestet. Der Durchgangs-Grenzwert liegt zwischen 0,5 und 1,0  $I_{dNDC}$ .
- Die Zs-RCD-Funktion braucht länger, bietet aber eine viel bessere Genauigkeit der Fehlerschleifenimpedanz (im Vergleich zum  $R_L$ -Teilergebnis der Funktion Berührungsspannung).
- Der Autotest wird ohne die x5-Prüfungen beendet, falls die RCD-Typen A , F, B und B+ mit Nennrestströmen  $I_{dN} = 300 \text{ mA}$ ,  $500 \text{ mA}$  und  $1000 \text{ mA}$  geprüft werden oder der RCD-Typ AC mit einem Nennreststrom  $I_{dN} = 1000 \text{ mA}$  geprüft wird. In diesem Fall lautet das Ergebnis des Auto-Tests Bestanden, wenn alle anderen Ergebnisse bestanden sind, und die Angaben für x5 werden weggelassen.
- Autotest wird ohne die Prüfungen x1 beendet, falls die RCD-Typen B und B+ mit Nennrestströmen  $I_{dN} = 1000 \text{ mA}$  geprüft werden. In diesem Fall lautet das Ergebnis des Auto-Tests Bestanden, wenn alle anderen Ergebnisse bestanden sind, und die Angaben für x1 werden weggelassen.
- 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.

### Z loop, Zs rcd

- Die spezifizierte Genauigkeit der geprüften Parameter hat nur dann Gültigkeit, wenn die Netzspannung während der Messung stabil ist.
- Die Messgenauigkeit und die Störfestigkeit sind höher, wenn der Parameter **Prüfstrom I** im Zsrcd auf 'Standard' eingestellt ist.
- Die Messung einer Schleifenimpedanz (Z Loop) löst einen RCD aus.
- Die Messung Zs rcd löst normalerweise einen RCD nicht aus. Wenn jedoch bereits ein Leckstrom von L nach PE fließt oder wenn ein sehr empfindlicher RCD installiert ist (z.B. ein EV-Typ), kann der RCD auslösen. In diesem Fall kann die Einstellung des Parameters **Prüfstrom I** auf „Niedrig“ hilfreich sein.

### Z-Leitung, Spannungsabfall

- Bei der Messung von  $Z_{Line-Line}$  mit miteinander verbundenen Prüfleitungen PE und N des Prüfgeräts zeigt das Prüfgerät eine Warnung vor einer gefährlichen PE-Spannung an. Die Messung wird dennoch durchgeführt.
- Die spezifizierte Genauigkeit der geprüften Parameter hat nur dann Gültigkeit, wenn die Netzspannung während der Messung stabil ist.
- Wenn die Referenzimpedanz nicht eingestellt wird, wird für  $Z_{ref}$  von einem Wert  $0,00 \Omega$  ausgegangen.
- Der höchste Wert von  $Z_{ref}$ , gemessen mit verschiedenen Einstellungen der **Test-** oder **Phasen-**Parameter, wird für die Spannungsabfallmessung ( $\Delta U$ ) in der Spannungsabfall-Einzelprüfung, der Zauto-Einzelprüfung, in Auto-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 (Power), Oberschwingungen, Ströme

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

**Beleuchtungsstärke**

- › LUXmeter Typ B (A 1172) und LUXmeter Typ C (A 1173) werden vom Prüfgerät unterstützt.
- › Künstliche Lichtquellen erreichen die volle Betriebsleistung erst nach einer gewissen Zeit (siehe technische Daten für die Lichtquellen) und daher sollten sie eine gewisse Zeit vor Durchführung der Messung eingeschaltet werden.
- › Stellen Sie für eine genaue Messung sicher, dass der Milchglaskolben ohne Schatten der Hand, des Körpers oder anderer unerwünschter Objekte beleuchtet ist.
- › Weitere Informationen finden Sie im Beleuchtungshandbuch.

**Rpe**

- › Die spezifizierete Genauigkeit der geprüften Parameter hat nur dann Gültigkeit, wenn die Netzspannung während der Messung stabil ist.
- › Die Messung löst einen RCD aus, wenn der Parameter RCD auf „Nein“ eingestellt ist.
- › Die Messung löst normalerweise einen RCD nicht aus, wenn der Parameter RCD auf „Ja“ eingestellt ist. Jedoch kann der RCD auslösen, wenn bereits ein Leckstrom von L zu PE fließt.

**IMD**

- › Es wird empfohlen, alle Geräte vom Netz zu trennen, um reguläre Prüfungsergebnisse zu erhalten. Jedes angeschlossene Gerät beeinflusst den Isolationswiderstandsschwellentest.

**Z-Leitung mΩ, Z-Schleife mΩ**

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

**Auto TT, Auto TN(RCD), Auto TN, Auto IT, Zauto**

- › Die Messung des Spannungsabfalls (dU) in jedem Auto Test wird nur aktiviert, wenn Z<sub>REF</sub> eingestellt ist.
- › Siehe die Hinweise bezüglich Zline, Zloop, Zs rcd, Spannungsabfall, Rpe, IMD und ISFL Einzeltests.

**Auto Sequences®**

- › Metrel Auto Sequences® wurde 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 eine Auto Sequence®. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, die Eignung der ausgewählten Auto Sequence® für den Verwendungszweck zu überprüfen. Dazu gehören Typ und Anzahl der Prüfungen, Sequenzablauf, Prüfparameter und Grenzwerte.
- › Siehe die Hinweise bezüglich der Einzelprüfungen in der ausgewählten Auto Sequence®.
- › Kompensieren Sie den Prüflitungswiderstand, bevor Sie Auto Sequences® starten.
- › Der Zref-Wert für die in der jeweiligen Auto Sequence® implementierte Spannungsabfallprüfung (ΔU) sollte in der Einzelprüfung eingestellt werden.

## 1.2 Potentialprüfung am PE-Anschluss

In bestimmten Fällen können Fehler an der Schutzleiteranlage oder anderen zugänglichen Metallteilen einer Spannung ausgesetzt sein. Dies ist eine sehr gefährliche Situation, da davon ausgegangen wird, dass die Teile, die mit Erde verbunden sind, potentialfrei sind.

Um die Installation ordnungsgemäß auf diesen Fehler hin überprüfen, sollte die Taste  als Indikator vor der Durchführung von Live-Tests verwendet werden.

### Beispiele für die Anwendung des PE-Prüfanschlusses

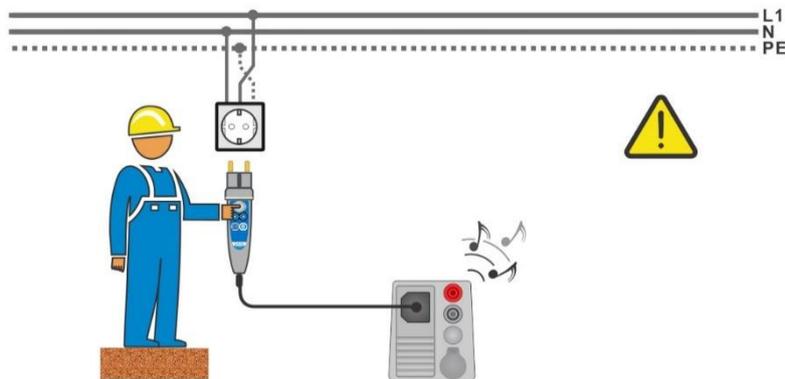


Abbildung 1.1: Vertauschte Leiter L und PE (Commander-Stecker)

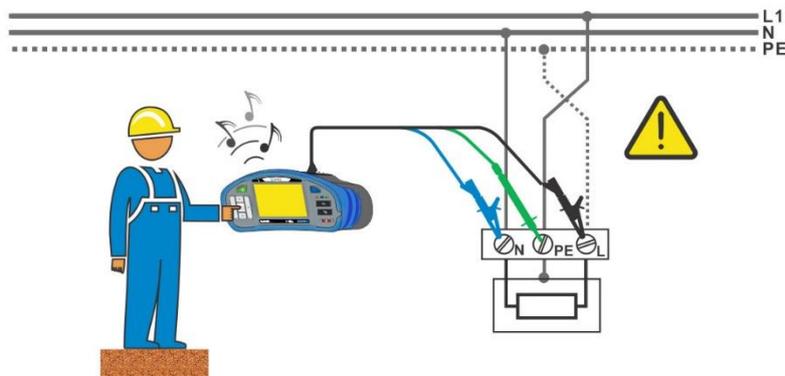


Abbildung 1.2: Vertauschte L- und PE-Leiter (Verwendung des 3-adrigen Prüfleiters)

### Warnung!



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

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

## Prüfverfahren

- 
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
  - › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 1.1** und **Abbildung 1.2**.
- 
- › Berühren  Sie die Prüfspitze für mindestens 1 Sekunde. Wenn am PE-Anschluss die Phasenspannung angeschlossen ist, wird eine Warnmeldung auf dem gelben Display angezeigt, der Gerätsommer wird aktiviert und die weiteren Messungen werden deaktiviert: RCD-Tests, Z loop, Zs rcd, Z auto, AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (rcd) und Auto Sequences®.
- 

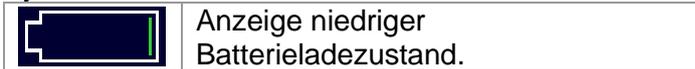
## Hinweise:

- › Der PE-Prüfanschluss ist nur bei Tests auf Spannung, Rpe, RCD, Z-Loop, Zs rcd, Z Auto, Z-Leitung,  $\Delta U$ , AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (rcd) und Auto Sequences® aktiv!
- › Bei Erkennung der Phasenspannung auf dem PE-Anschluss im IT-Erdungssystem können die Prüfungen entsprechend der Einstellung des Parameters ‚PE-Warnung ignorieren) (IT)‘ aktiviert/deaktiviert werden.
- › Für eine korrekte Prüfung des Schutzleiteranschlusses muss die  Taste für mindestens 1 Sekunde berührt werden.
- › Stellen Sie sicher, dass die Taste TEST über den Widerstand des menschlichen Körpers ohne isoliertes Material dazwischen (Handschuhe, Schuhe, isolierte Fußböden, Stifte ...) geerdet ist. Die Schutzleiterprüfung könnte sonst beeinträchtigt werden und die Ergebnisse einer Einzelprüfung oder von Auto Sequence® können irreführend sein. Auch eine erkannte gefährliche Spannung am PE-Prüfanschluss kann nicht verhindern, dass eine Einzelprüfung oder Auto Sequence® abläuft. Ein solches Verhalten wird als falscher Gebrauch angesehen. Der Bediener des Prüfgeräts muss den Einsatz sofort beenden und den Fehler/das Verbindungsproblem beseitigen, bevor irgendein Einsatz fortgesetzt wird!

### 1.3 Batterie und Laden of des Li-Ionen-Akkus

Das Prüfgerät ist für den Betrieb mit einem wiederaufladbaren Li-Ionen-Akku ausgelegt. Das LCD-Display enthält eine Anzeige für den Batteriezustand (rechts oben auf der LCD). Falls die Batterieladung zu gering ist, zeigt dies das Gerät an, wie in **Abbildung1.3**.

Symbol:



**Abbildung1.3: Batterietest**

Die Akkus werden immer dann geladen, wenn das Netzteil am Prüfgerät angeschlossen ist. Die Polarität der Netzteilbuchse wird angezeigt in **Abbildung1.4**. Eine interne Schaltung steuert (CC, CV) den Ladevorgang und sorgt für eine maximale Batterielebensdauer. Die Nennbetriebszeit ist für Zellen mit einer Nennkapazität von 4,4 mAh angegeben.



**Abbildung1.4: Polung der Ladebuchse**

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

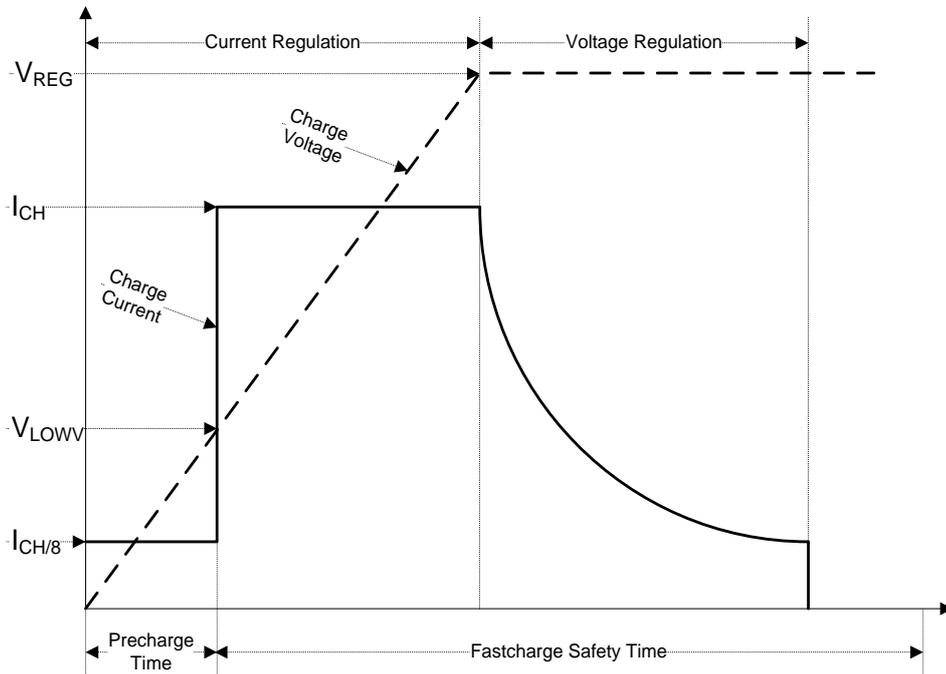
Symbol:



**Abbildung 1.5: Ladeanzeige (Animation)**

Batterie- und Ladecharakteristik	Typisch
Batterietypen	18650T22A2S2P 18650T22A2S4P (optional)
Lademodus	CC/CV
Nennspannung	7,2 V
Nennkapazität	4400 mAh (Typ: 18650T22A2S2P) 8800 mAh (Typ: 18650T22A2S4P)
Maximale Ladespannung	8,0 V
Maximaler Ladestrom	2,2 A (Typ: 18650T22A2S2P) 3,0 A (Typ: 18650T22A2S4P)
Maximaler Entladestrom	2,5 A
Typische Aufladezeit	3 Stunden (Typ: 18650T22A2S2P) 4,5 Stunden (Typ: 18650T22A2S4P)

Das typische Ladeprofil, das auch in diesem Prüfgerät verwendet wird, ist dargestellt in **Abbildung1.6**.



**Abbildung1.6: Typisches Ladeprofil**

mit:

- $V_{REG}$  ..... Batterie Ladespannung
- $V_{LOWV}$  ..... Vorlade-Schwellenspannung
- $I_{CH}$  ..... Batterie Ladestrom
- $I_{CH/8}$  ..... 1/8 des Ladestroms

### 1.3.1 Vorladung

Wenn die Batteriespannung beim Einschalten unter dem Schwellenwert  $V_{LOWV}$  liegt, lädt das Ladegerät die Batterie mit 1/8 des Ladestroms. Die Vorladungsfunktion soll tief entladene Akkus wiederbeleben. Wenn der Schwellenwert  $V_{LOWV}$  nicht innerhalb von 30 Minuten nach der zu Anfang durchgeführten Vorladung erreicht ist, schaltet das Ladegerät ab und ein FEHLER wird angezeigt.



**Abbildung 1.7: Batteriefehleranzeige  
(Ladevorgang unterbrochen, Timer-Fehler,  
Batterie fehlt)**



**Abbildung 1.8: Anzeige Batterie voll  
aufgeladen  
(Laden abgeschlossen)**

**Hinweis:**

- Als Sicherheits-Backup, bietet das Ladegerät auch einen internen 5-Stunden-Ladungs-Timer für eine Schnellladung.

Die typische Ladezeit beträgt 3 Stunden (Batterietyp: 18650T22A2S2P) im Temperaturbereich von 5 °C bis 60 °C.

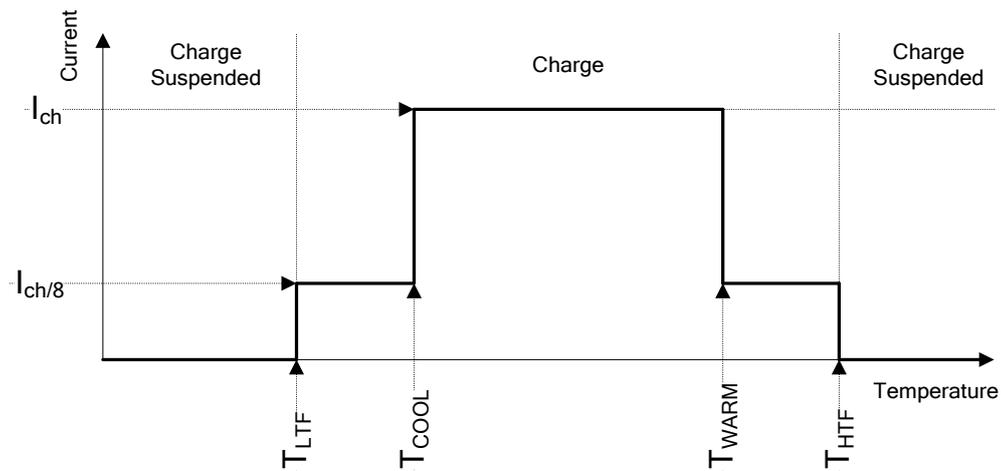


Abbildung 1.9: Typisches Profil von Ladestrom/Temperatur

mit:

- $T_{LTF}$  ..... Schwellenwert bei tiefer Temperatur (typ.  $-15^{\circ}\text{C}$ )
- $T_{COOL}$  ..... Schwellenwert bei niedriger Temperatur (typ.  $0^{\circ}\text{C}$ )
- $T_{WARM}$  ..... Schwellenwert bei hoher Temperatur (typ.  $+60^{\circ}\text{C}$ )
- $T_{HTF}$  ..... Schwellenwert bei sehr hoher Temperatur (typ.  $+75^{\circ}\text{C}$ )

Das Ladegerät überwacht die Batterietemperatur. Um einen Ladezyklus zu initiieren, muss die Batterietemperatur zwischen den Schwellenwerten  $T_{LTF}$  und  $T_{HTF}$  liegen. Wenn die Batterietemperatur außerhalb dieses Bereichs liegt, hält der Controller das Laden an und wartet, bis die Batterietemperatur im Bereich von  $T_{LTF}$  bis  $T_{HTF}$  liegt.

Wenn die Batterietemperatur zwischen den Schwellenwerten  $T_{LTF}$  und  $T_{COOL}$  oder zwischen den Schwellenwerten  $T_{WARM}$  und  $T_{HTW}$  liegt, wird die Ladung automatisch auf  $I_{CH/8}$  (1/8 des Ladestroms) reduziert.

### 1.3.2 Richtlinien für den Li-Ionen-Akku

Der Li-Ionen-Akku erfordert bei seiner Verwendung und Handhabung routinemäßige Wartung und Pflege. Lesen und befolgen Sie die Anweisungen in diesem Handbuch, um den Li-Ionen-Akku sicher zu benutzen und damit die maximalen Akkulebenszyklen zu erreichen.

Lassen Sie Batterien nicht für längere Zeit – mehr als 6 Monate unbenutzt (Selbstentladung). Wenn eine Batterie seit 6 Monaten nicht benutzt wurde, überprüfen Sie bitte den Ladezustand, siehe Kapitel **4.4.2 Batterieanzeige**. Li-Ionen-Akkus haben eine begrenzte Lebensdauer und verlieren mit der Zeit ihre Fähigkeit, Ladung zu halten. Wenn die Batterie an Kapazität verliert, nimmt die Zeit, über die sie das Gerät mit Leistung versorgen kann, ab.

#### **Lagerung**

- › Laden oder Entladen Sie die Akkus der Prüfgeräte auf ca. 50 % der Kapazität, bevor Sie sie einlagern.
- › Laden Sie die den Akku des Prüfgeräts mindestens einmal alle 6 Monate auf etwa 50 % der Kapazität.

#### **Transport**

- › Überprüfen Sie immer vor dem Transport eines Li-Ionen-Akkus alle geltenden lokalen, nationalen und internationalen Vorschriften



#### **Warnungen zur Handhabung**

- › **Sie dürfen die Batterie niemals auseinandernehmen, zerdrücken oder aufbohren.**
- › **Schließen Sie Batterien nicht kurz und vertauschen Sie nicht die Polarität an den äußeren Kontakten der Batterien.**
- › **Entsorgen Sie eine Batterie nicht im Feuer oder im Wasser.**
- › **Setzen Sie die Batterie keinen starken Erschütterungen/Stößen oder Vibrationen aus.**
- › **Verwenden Sie keine beschädigte Batterie.**
- › **Die Li-Ionen-Batterie enthält eine Sicherheits- und Schutzschaltung, bei deren Beschädigung die Batterie Hitze entwickeln, platzen oder sich entzünden kann.**
- › **Lassen Sie die Batterie nicht über längere Zeit laden, wenn sie nicht benutzt wird.**
- › **Wenn aus der Batterie Flüssigkeiten auslaufen, berühren Sie die Flüssigkeiten nicht.**
- › **Bei Augenkontakt mit der Flüssigkeit dürfen Sie die Augen nicht reiben. Spülen Sie die Augen sofort gründlich mit Wasser für mindestens 15 Minuten, bis keine Anzeichen von Überresten der Flüssigkeit mehr zu sehen sind, heben Sie dabei das obere und untere Augenlid an. Suchen Sie einen Arzt auf.**

## 1.4 Geltende Normen

Die EurotestXD<sub>s</sub>-Instrumente werden gemäß den folgenden Vorschriften gebaut und geprüft:

<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	
EN 61326-1	Elektrische Geräte für Mess-, Steuer-, Regel- und Labor Verwendung – EMV-Bestimmungen – Teil 1 Allgemeine Bestimmungen
EN 61326-2-2	Elektrische Geräte für Mess-, Steuer-, Regel- und Laborzwecke – EMV-Bestimmungen – Teil 2-2: Besondere Bestimmungen - Testkonfigurationen, Betriebsbedingungen und Leistungskriterien für tragbare Prüf-, Mess- und Überwachungsgeräte, die in Niederspannungsverteilungssystemen verwendet werden
<b>Sicherheit (LVD)</b>	
EN 61010-1	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte zur Verwendung für Prüfungen, Steuerungen und in Labors – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen
EN 61010-2-030	Sicherheitsanforderungen an elektrische Geräte zur Verwendung für Prüfungen, Steuerungen und in Labors – Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise
EN 61010-031	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte zur Verwendung für Prüfungen, Steuerungen und in Labors – Teil 031: Sicherheitsbestimmungen für manuelles Sondenzubehör für elektrische Messungen und Prüfungen
EN 61010-2-032	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte -Teil 2-032: Besondere Bestimmungen für manuelle und manuell bediente Stromsonden für elektrische Prüfungen und Messungen
<b>Funktionalität</b>	
EN 61557	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis 1000 V <sub>AC</sub> und DC 1500 V Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen. Teil 1: Allgemeine Bestimmungen 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- und TN-Systemen Teil 7: Phasensequenz Teil 10: Kombinierte Prüfgeräte Teil 12: Geräte zur Leistungsmessung und -überwachung (PMD) Teil 14: Geräte zum Prüfen der Sicherheit der elektrischen Ausrüstung von Maschinen
DIN 5032	Photometrie Teil 7: Klasseneinteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemessgeräten
<b>Referenznormen für elektrische Installationen und Komponenten</b>	
EN 61008-1	Fehlerstrombetriebene Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz für Haushaltsinstallationen und für ähnliche Anwendungen (RCCBs) - Teil 1: Allgemeine Vorschriften
EN 61009-1	Fehlerstrombetriebener Schutzschalter mit eingebauten Überstromschutz für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen (RCCBs) - Teil 1: Allgemeine Vorschriften
IEC 60364-4-41	Elektrische Installationen in Gebäuden Teil 4-41 Schutzmaßnahmen - Schutz vor Stromschlag
BS 7671	IEE Verdrahtungsvorschriften (18 <sup>te</sup> Ausgabe)
AS/NZS 3017	Elektrische Anlagen - Verifikationsrichtlinien

---

IEC 62752	Leitungsintegrierte Steuer- und Schutzvorrichtung für die Ladebetriebsart 2 von elektrischen Straßenfahrzeugen (IC-CPD)
IEC 62955	Fehlergleichstrom-Überwachungseinrichtung (RDC-DD) zur Verwendung mit der Ladebetriebsart 3 von Elektrofahrzeugen

---

**Li-Ionen-Akku**

EN 62133-2	Sekundärzellen und -batterien mit alkalischen oder anderen nicht-säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsbestimmungen für tragbare gasdichte Lithium-Sekundärzellen und daraus hergestellte Batterien für die Verwendung in tragbaren Geräten – Teil 2: Schutz von Lithiumsystemen für Haushalts- und ähnliche Anwendungen
------------	--

## 2 Prüfgerätsatz und Zubehör

### 2.1 Standardsatz MI 3154 EurotestXDs

- › Prüfgerät MI 3154 EurotestXDs
- › Weiche Tragetasche
- › Satz von Tragegurten
- › A 1314 BLK Plug Commander, 1,5 m + 2 Batterien, Größe AAA
- › 3-adriger Prüfleiter, 3 x 1,5 m
- › Prüfspitzen, 3 Stück (schwarz, blau, grün, rot)
- › Krokodilklemmen, 3 Stück (schwarz, blau, grün)
- › USB-Kabel
- › Li-Ionen-Akku, 7,2 V , 4400 mAh (Typ: 18650T22A2S2P)
- › Netzteiladapter 12 V, 3 A (Typ: CGSW-1203000)
- › CD beinhaltet:
  - PC-Software Metrel ES Manager
  - Bedienungsanleitung
  - Handbuch „Leitfaden zum Prüfen und Überprüfen von Niederspannungsanlagen“
- › Kurzanleitung
- › Kalibrierzertifikat

#### 2.1.1 Optionales Zubehör

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

## 3 Gerätebeschreibung

### 3.1 Vorderseite

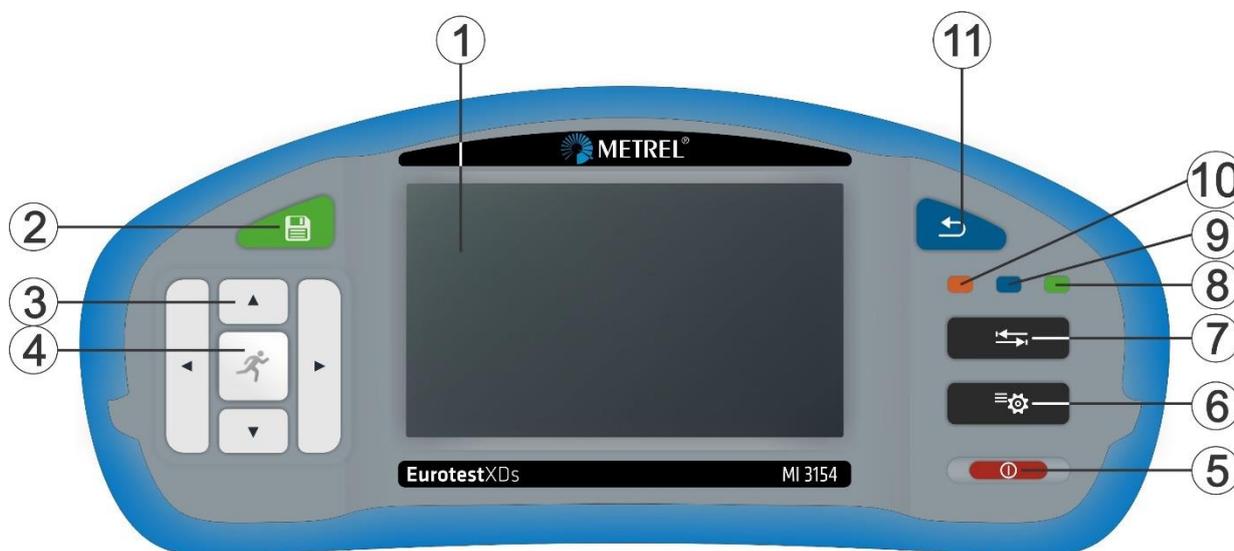


Abbildung 3.1: Vorderseite

1	<b>4,3" TFT-Farbdisplay mit Touchscreen</b>
2	<b>Taste SPEICHERN</b> Speichert die aktuellen Messergebnisse
3	<b>CURSER-Tasten</b> Navigieren in den Menüs
4	<b>START-Taste</b> Start/Stopp der ausgewählten Messung. Ruft ausgewähltes Menü oder ausgewählte Option auf. Ansicht der verfügbaren Werte der ausgewählten Parameter/Grenzwerte.
5	<b>EIN/AUS-Schalter</b> Prüfgerät ein-/ausschalten. Das Prüfgerät schaltet sich nach 10 Minuten Leerlauf automatisch aus (keine Taste gedrückt oder keine Touchscreen-Aktivität) Halten Sie die Taste für 5 s gedrückt, bis das Prüfgerät ausschaltet.
6	<b>Taste ALLGEMEINE EINSTELLUNGEN</b> Menü Allgemeine Einstellungen
7	<b>Taste OPTIONEN</b> Zeigt eine detaillierte Ansicht der Optionen an
8	<b>Tastaturbefehl MEMORY ORGANIZER</b> Tastaturbefehl für den Aufruf des Memory Organizer.
9	<b>Tastaturbefehl EINZELPRÜFUNGEN</b> Tastaturbefehl für den Aufruf des Menüs Einzelprüfungen.
10	<b>Tastaturbefehl für AUTO SEQUENCES®</b> Tastaturbefehl für den Aufruf des Menüs Auto Sequences®
11	<b>ESC-Taste</b> Zurück zum vorherigen Menü.

## 3.2 Anschlussfeld

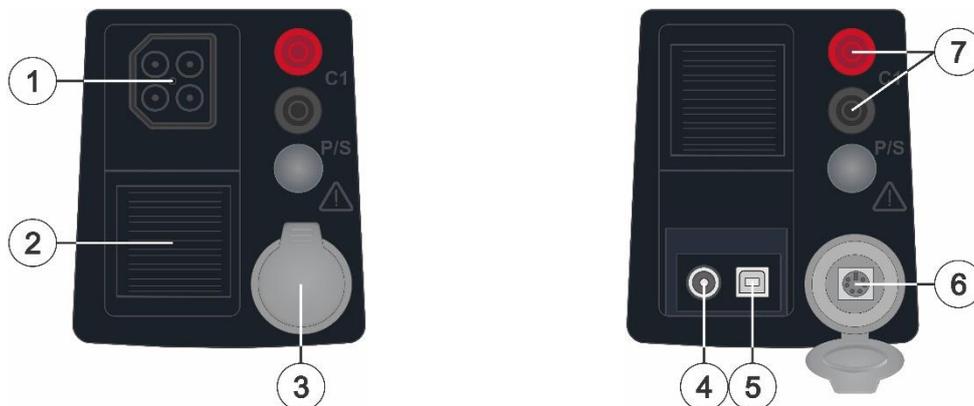


Abbildung 3.2: Anschlussfeld

	<b>Prüfanschluss</b>
	L/L1-Pin
1	N/L2-Pin
	PE/L3-Pin
	S-Pin – Nicht verwendet
2	<b>Schutzabdeckung</b>
3	<b>Schutzabdeckung - PS/2-Kommunikationsanschluss</b>
4	<b>Ladebuchse</b>
5	<b>USB-Kommunikationsanschluss</b>
	Kommunikation mit PC-USB (2.0) Anschluss
6	<b>PS/2-Kommunikationsanschluss</b>
	Kommunikation mit dem seriellen PC-Anschluss RS232
	Anschluss für optionale Messadapter
	Anschluss für Barcode-/RFID-Lesegeräte
7	<b>C1-Eingänge</b>
	Stromzangen-Messeingang



### Warnungen!

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

### 3.3 Hintere Seite



Abbildung 3.3: Rückansicht

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

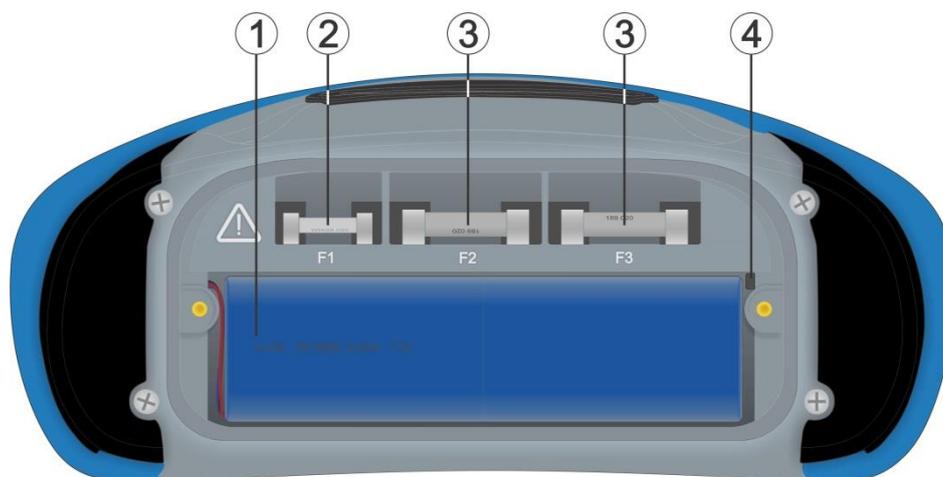


Abbildung 3.4: Batterie- und Sicherungsfach

1	Li-Ionen-Akku	Typ: 18650T22A2S2P Typ: 18650T22A2S4P (optional)
2	Sicherung F1	M 315 mA/250 V
3	Sicherung F2 und F3	F 5 A/500 V (Schaltleistung 50 kA)

4 SD-Kartenschacht

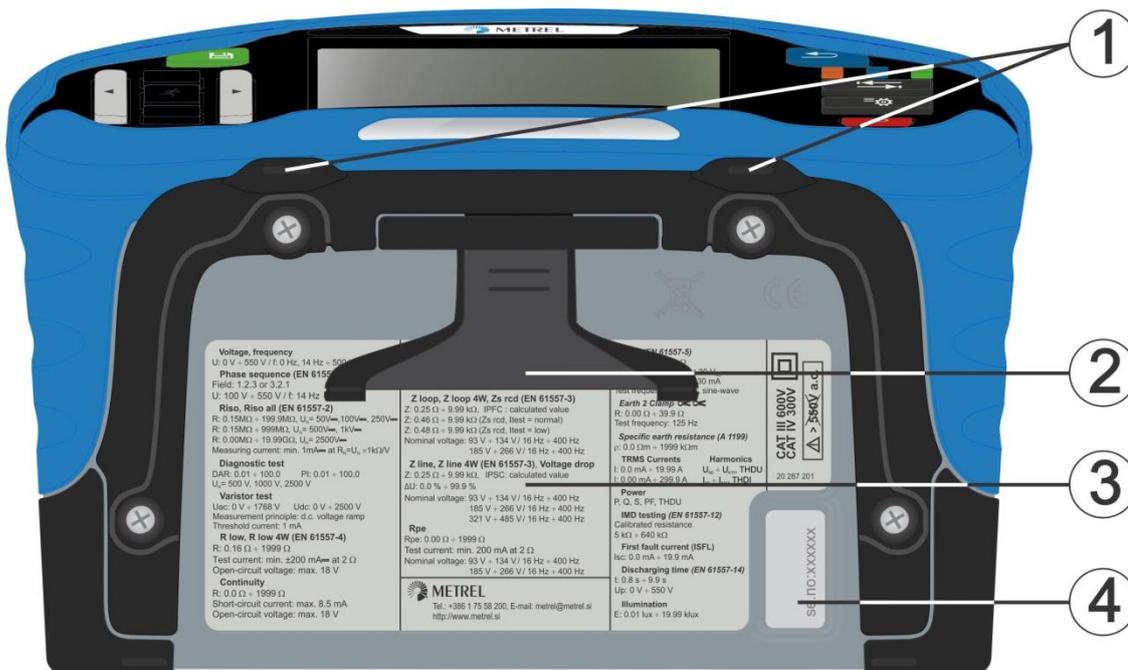
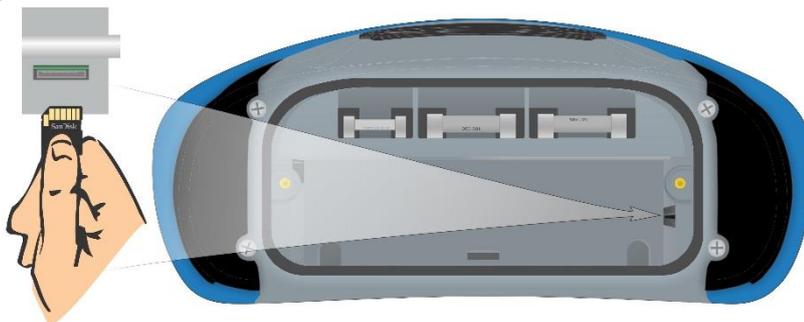
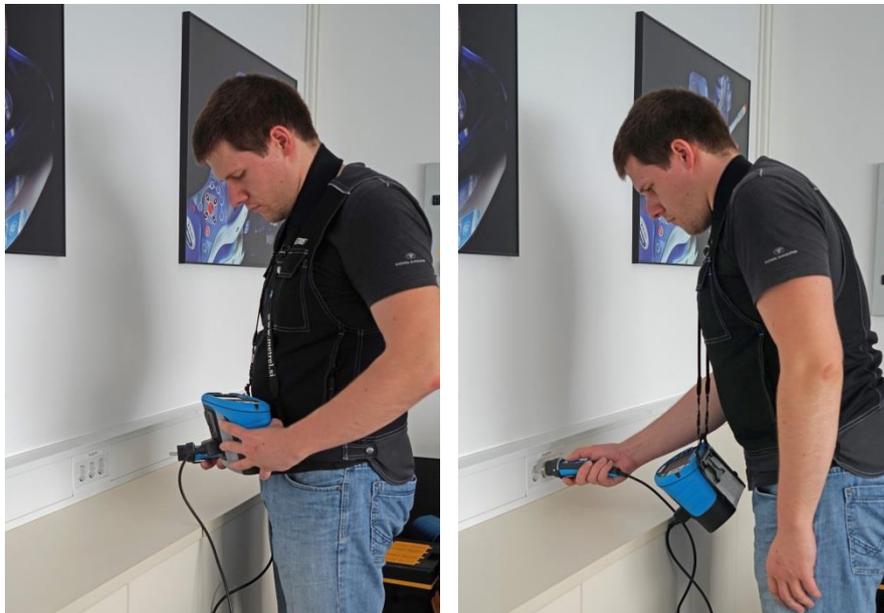


Abbildung 3.5: Ansicht Unterseite

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Tragegurtöffnungen                           |
| 2 | Aufstellfuß für die Benutzung als Tischgerät |
| 3 | Infoschild unten                             |
| 4 | Seriennummernschild                          |

### 3.4 Tragen des Prüfgeräts

Im Standard-Lieferumfang ist ein Tragegurt enthalten. Das Prüfgerät kann auf verschiedene Arten getragen werden. Der Bediener kann das Gerät je nach Art der Verwendung tragen, siehe die folgenden Beispiele:



Das Prüfgerät hängt lediglich um den Hals des Benutzers – schnelles Aufstellen und schneller Ortswechsel.



Das Prüfgerät kann auch in der Tragetasche liegend verwendet werden – das Prüfkabel wird über die vordere Öffnung an das Gerät angeschlossen.

#### 3.4.1 Sicheres Anbringen des Riemens

Sie können zwischen zwei Methoden wählen:

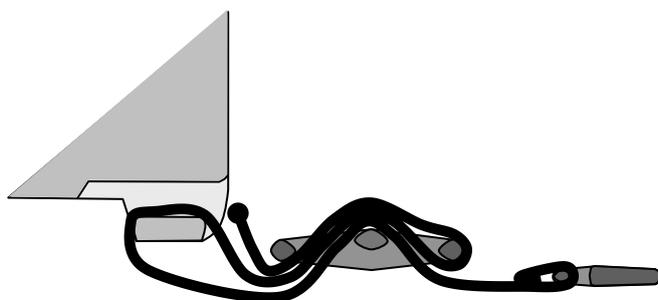
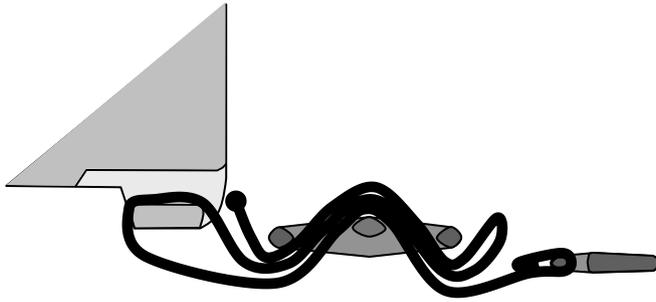


Abbildung 3.6: Erste Möglichkeit



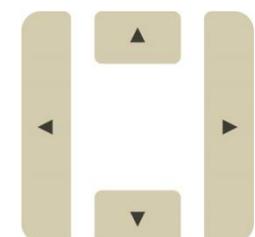
**Abbildung 3.7: Alternative Möglichkeit**

Bitte prüfen Sie den sicheren Sitz regelmäßig.

## 4 Bedienung des Prüfgeräts

Das EurotestXDs-Gerät kann über eine Tastatur oder einen Touchscreen bedient werden.

### 4.1 Allgemeine Bedeutung der Tasten



Verwendung der Cursor-Tasten:

- › Auswahl der entsprechenden Option



Verwendung der Start-Taste:

- › Bestätigen der ausgewählten Option;
- › Start und Stopp der Messungen;
- › Prüfung des PE-Potentials.



Verwendung der Escape Taste:

- › Rückkehr zum vorherigen Menü ohne Änderungen
- › Abbruch der Messungen.



Verwendung der Options-Taste:

- › Erweitern einer Spalte im Bedienfeld.



Verwendung der Speicher-Taste:

- › Prüfungsergebnisse speichern.



Verwendung der Taste Auto Sequence®:

- › Tastaturbefehl für den Aufruf des Menüs Auto Sequences®



Verwendung der Taste Einzelprüfung:

- › Tastaturbefehl für den Aufruf des Menü Einzelprüfungen.



Verwendung der Taste Memory Organizer

- › Tastaturbefehl für den Aufruf des Menüs Memory Organizer.



Verwendung der Taste Allgemeine Einstellungen:

- › Aufrufen des Menüs Allgemeine Einstellungen.



Verwendung der Taste Ein/Aus:

- › Ein-/Ausschalten des Prüfgeräts;
- › Prüfgerät schaltet aus, wenn es für 5 s gehalten wird.

## 4.2 Allgemeine Bedeutung von Touch-Gesten



Verwendung von Tippen (kurzes Antippen mit der Touch-Oberfläche):

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



Wischen nach oben und unten (Drücken, Bewegen, Hochschieben) für:

- › Inhalt auf der gleichen Ebene durchsuchen (scrollen)
- › Navigieren zwischen Ansichten auf der gleichen Ebene



lang

Lange drücken (Touch-Oberfläche mit der Fingerspitze min. 1 s lang berühren) für:

- › Auswahl zusätzlicher Tasten (virtuelle Tastatur)
- › Aufruf des Cross-Auswahlwerkzeugs aus Einzelprüfungs-Bildschirmen.



Verwendung des Symbols Tap Escape für:

- › Rückkehr zum vorherigen Menü ohne Änderungen;
- › Abbruch der Messungen.

### 4.3 Virtuelle Tastatur

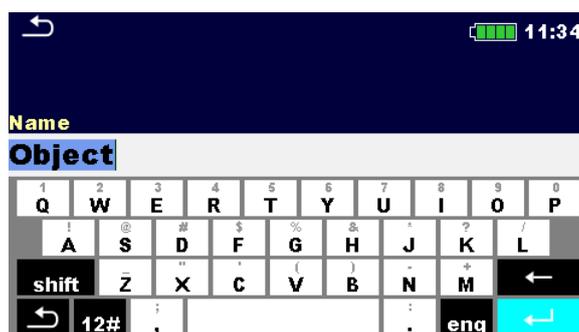


Abbildung 4.1: Virtuelle Tastatur

<b>shift</b>	Umschalten zwischen Groß- und Kleinschreibung Nur aktiv, wenn das Alphabet-Tastatur-Layout ausgewählt ist.
<b>←</b>	Rücktaste Löscht das letzte Zeichen oder alle ausgewählten Zeichen. (Wird die Taste 2 Sekunden lang gedrückt gehalten, werden alle Zeichen ausgewählt).
<b>↵</b>	Enter bestätigt den neuen Text.
<b>12#</b>	Aktiviert numerisches/Symbol-Tastatur-Layout
<b>ABC</b>	Aktiviert alphabetische Buchstaben
<b>eng</b>	Englische Tastaturbelegung
<b>GR</b>	Griechische Tastaturbelegung
<b>RU</b>	Russische Tastaturbelegung
<b>↶</b>	Rückkehr zum vorherigen Menü ohne Änderungen.

## 4.4 Anzeige und Ton

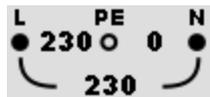
### 4.4.1 Klemmenspannungsmonitor

Der Klemmenspannungsmonitor zeigt online die Spannungen an den Prüfklemmen und Informationen über aktive Prüfklemmen im AC-Installationsmessmodus an.



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

Alle drei Prüfklemmen werden für die ausgewählte Messung benutzt.



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

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



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

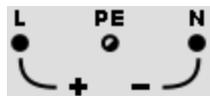
L und PE sind die aktiven Prüfklemmen.

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

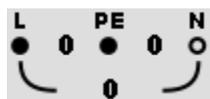
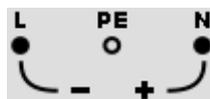


L und N sind die aktiven Prüfklemmen.

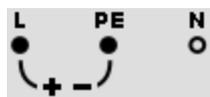
Für eine korrekte Eingangsspannungsbedingung ist der PE-Anschluss ebenfalls zuzuschalten.



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



L und PE sind die aktiven Prüfklemmen.



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



### 4.4.2 Batterieanzeige

Die Batterieanzeige zeigt den Ladezustand der Batterie 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. Batteriezellen müssen ausgetauscht oder aufgeladen werden.



Leere Batterie oder keine Batterie eingelegt.



Ladeprozess läuft (wenn der Netzteiladapter angeschlossen ist).



Laden beendet.

### 4.4.3 Bluetooth



Bluetooth Kommunikation ist inaktiv.



Bluetooth Kommunikation ist aktiv.

### 4.4.4 Messaktionen und Meldungen



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



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



Weiter zum nächsten Schritt der Messung.



Messung stoppen.



Ergebnisse können gespeichert werden.



Startet die Messleitungskompensation bei Rlow/Durchgangsmessung. Startet Zref-Leitungsimpedanzmessung am Ausgangspunkt der Elektroinstallation als Spannungsabfallmessung. Mit Drücken dieser Berührungstaste wird Zref auf 0,00  $\Omega$  eingestellt, während das Prüfgerät nicht an einer Spannungsquelle angeschlossen ist.



Wechselt zwischen aktivem 3-Phasenschalter A 1507 und Commander-Prüfstecker/-Prüfspitze.

Diese Option ist nur verfügbar, wenn A 1507 im Menü Einstellungen aktiviert ist, siehe Kapitel **4.6.7.1 Adapter**.



Verwenden Sie den spezifischen Erdungswiderstandsadapter A 1199 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 Beleuchtungsstärkesensor A 1172 oder A 1173 für diese Prüfung.



Der aktive 3-Phasen-Schalter A 1507 ist nicht an das Prüfgerät angeschlossen.

Schließen Sie die Prüfleitung des A 1507 am Prüfgerät an.

	Die Prüfung/Messung kann mit dem A 1507 nicht durchgeführt werden.
	Der aktive 3-Phasen-Schalter des A 1507 ist über die Prüflleitung und Bluetooth Kommunikation mit dem Prüfgerät verbunden. Die Prüfung/Messung kann mit A 1507 durchgeführt werden.
	Countdown-Timer (in Sekunden) innerhalb der Messung.
	Messung läuft, beachten Sie die angezeigten Warnungen.
	RCD hat während der Messung ausgelöst (in RCD-Funktionen).
	Prüfgerät ist überhitzt. Die Messung wird verhindert, 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-Klemmen während Erdungswiderstandsmessung.
	L und N sind vertauscht. In den meisten Geräteprofilen werden die L- und N-Prüfklemmen je nach erfassten Spannungen am Eingang automatisch umgepolt. In Geräteprofilen für Länder, in denen die Position des Phasen- und Neutralleiter-Anschlusses festgelegt ist, funktioniert die ausgewählte Funktion nicht.
	<b>Warnung!</b> An den Prüfklemmen liegt hohe Spannung an. Nach Beendigung der Isolationsprüfung wird das Prüfobjekt automatisch durch das Prüfgerät 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 die Spannung unter 30 V gesunken ist.
	<b>Warnung!</b> Gefährliche Spannung am PE-Anschluss! Aktivität sofort beenden und den Fehler/das Anschlussproblem beseitigen, bevor mit irgendwelchen Aktivitäten fortgefahren wird! Ein kontinuierlicher Warnton ertönt, Bildschirm ist gelb.
	Widerstand der Prüflleitungen bei R low/Durchgangsprüfung wird nicht kompensiert.
	Widerstand der Prüflleitungen bei R low/ Durchgangsprüfung wird kompensiert.
	Hoher Widerstand gegen Erde auf den Stromprüfspitzen. Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt.
	Hoher Widerstand gegen Erde auf den Potentialprüfspitzen. Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt.
	Hoher Widerstand gegen Erde auf Potential- und Stromprüfspitze. Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt.



Zu schwacher Strom für die angegebene Genauigkeit. Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt. Sehen Sie in den Stromzangen-Einstellungen nach, ob die Empfindlichkeit der Stromzange erhöht werden kann.

Bei der Messung Earth 2 clamp sind die Ergebnisse für Widerstände unter  $10 \Omega$  sehr genau. Bei höheren Werten (einige  $10 \Omega$ ) sinkt der Teststrom auf wenige mA. Die Messgenauigkeit für schwache Ströme und die Störfestigkeit gegen Rauschströme sind zu berücksichtigen!



Gemessenes Signal liegt außerhalb des Messbereichs (geklippt). Messergebnisse sind möglicherweise beeinträchtigt.



Einzelfehler im IT-System



Sicherung F1 ist defekt.

#### 4.4.5 Ergebnis Anzeige



Das Messergebnis liegt innerhalb der voreingestellten Grenzwerte (PASS).



Das Messergebnis liegt außerhalb der voreingestellten Grenzwerte (FAIL).



Messung abgebrochen. Beachten Sie die angezeigten Warnungen und Meldungen.

Die RCD-t- und RCD-I-Messungen werden nur durchgeführt, wenn die Berührungsspannung in der Vorprüfung beim 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 ohne PASS/FAIL-Anzeige



Alle Auto Sequence® Messergebnisse mit leerer (abgebrochener) Einzelprüfung



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.

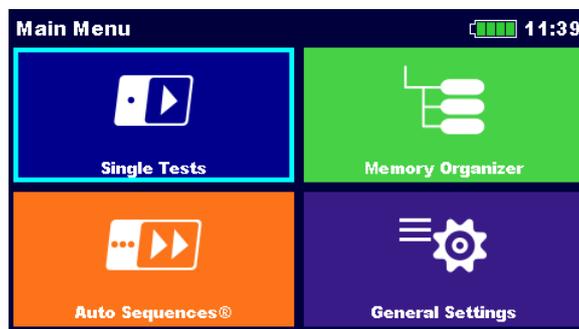


Abbildung 4.2: Hauptmenü

### Optionen

 <p>Single Tests</p>	<p><b>Einzelprüfungen</b></p> <p>Für Einzelprüfungsmenü, siehe Kapitel <b>6 Einzelprüfungen</b>.</p>
 <p>Auto Sequences®</p>	<p><b>Auto Sequences®</b></p> <p>Menü für kundenspezifische Prüfungen, siehe Kapitel <b>8 Auto Sequences®</b>.</p>
 <p>Memory Organizer</p>	<p><b>Memory Organizer</b></p> <p>Für das Menü für das Arbeiten mit und die Dokumentation von Prüfdaten, siehe Kapitel <b>5 Memory Organizer</b>.</p>
 <p>General Settings</p>	<p><b>Allgemeine Einstellungen</b></p> <p>Menü für das Einrichten des Prüfgeräts, siehe Kapitel <b>4.6 Allgemeine Einstellungen</b>.</p>

## 4.6 Allgemeine Einstellungen

Im Menü **Allgemeine Einstellungen** können die allgemeinen Parameter und Einstellungen des Prüfgeräts eingestellt oder angezeigt werden.



Abbildung 4.3: Menü Allgemeine Einstellungen

### Optionen



**Sprache**  
Auswahl der Gerätesprache



**Energie sparen**  
Helligkeit der LCD, Aktivieren/Deaktivieren der Bluetooth-Kommunikation



**Datum/Uhrzeit**  
Prüfgeräte Datum und Uhrzeit



**Workspace Manager**  
Arbeit mit Projektdateien. Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8 Workspace Manager**.



**Benutzerkonten**  
Einstellung von Benutzerkonten Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.6.5 Benutzerkonten**.



**Prüfgeräteprofil**  
Auswahl der verfügbaren Prüfgeräteprofile. Diese Einstellung ist nur sichtbar, wenn mehr als ein Profil verfügbar ist. Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.7 Prüfgerätprofile**.



**Einstellungen**  
Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.6.7 Einstellungen**.



**Geräte**  
Auswahl von externen Geräten. Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.6.8 Geräte**.



**Bluetooth-Initialisierung**  
Zurücksetzen der Bluetooth-Einstellungen.



**Grundeinstellungen**  
Werkseinstellungen.



**Kurzbeschreibung**  
Prüfgeräte Info.

### 4.6.1 Sprache

In diesem Menü kann die Sprache des Prüfgeräts 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-Abschaltzeit</b>	Einstellungen des Zeitintervalls für das Ausschalten der LCD. Das LCD-Display wird nach dem Drücken einer beliebigen Taste oder durch Berühren des LCD-Displays eingeschaltet. Energieeinsparung bei ausgeschalteter LCD (bei niedriger Helligkeit): ca. 20 %
<b>Bluetooth</b>	Immer ein: Bluetooth-Modul ist kommunikationsbereit. Sparmodus: Das Bluetooth-Modul ist in den Ruhemodus versetzt und funktioniert nicht. Energieeinsparung im Sparmodus: 7 %,

### 4.6.3 Datum und Uhrzeit

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



Abbildung 4.6: Einstellen von Datum und Uhrzeit

#### Hinweis:

- › Wenn die Batterien entfernt werden, geht die Einstellung von Datum und Uhrzeit verloren.

### 4.6.4 Workspace Manager

Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8 Workspace Manager**.

### 4.6.5 Benutzerkonten

Die Aufforderung zum Anmelden kann davor schützen, dass unbefugte Personen mit dem Prüfgerät arbeiten.

In diesem Menü können die Benutzerkonten verwaltet werden.

- Die Einstellungen für die Anmeldung zum Arbeiten mit dem Prüfgerät kann, muss aber nicht gefordert werden.
- 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 Administratorpasswort nach dem ersten Gebrauch zu ändern. Wenn das eigene Passwort vergessen worden ist, kann das zweite Administratorpasswort verwendet werden. Dieses Passwort entspermt den Account Manager immer, es wird mit dem Prüfgerät ausgeliefert.

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

Die einzelnen Benutzer können ihre Passwörter ändern.

#### 4.6.5.1 Anmelden

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

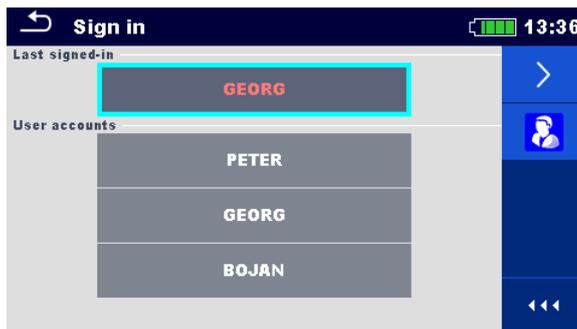
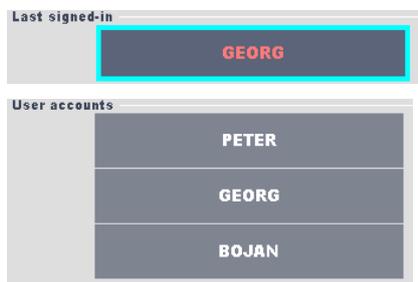


Abbildung 4.7: Menü Anmelden

Optionen

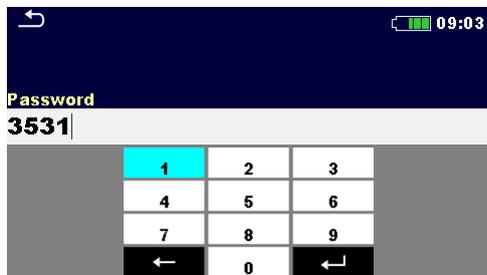
Benutzeranmeldung



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



Anmeldung mit ausgewähltem Benutzernamen.

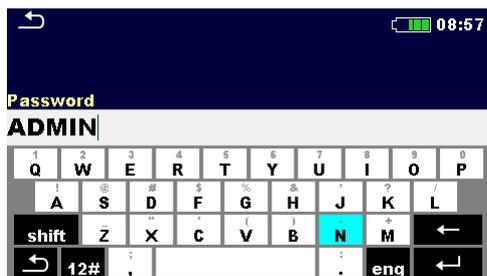


Benutzerpasswort eingeben und bestätigen.  
Das Benutzerpasswort besteht aus einer bis zu 4-stelligen Zahl.

Administratoranmeldung



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



Das Passwort für den Account Manager muss zuerst eingegeben und bestätigt werden.  
Das Passwort für den Account Manager besteht aus Buchstaben und/oder Ziffern. Bei Buchstaben wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.  
Das Standardpasswort lautet ADMIN.

### 4.6.5.2 Benutzerpasswort ändern, abmelden



Abbildung 4.8: Menü Benutzerprofil

#### Optionen



Eingerichteten Benutzer abmelden.



Ruft die Prozedur zum Ändern des Benutzerpassworts auf.



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



Ruft das Menü Account Manager auf.

### 4.6.5.3 Konten verwalten

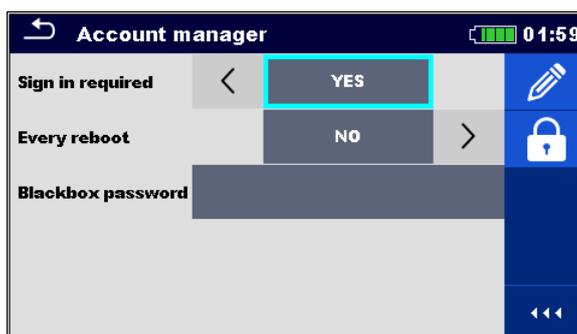


Abbildung 4.9: Menü Account Manager

#### Optionen

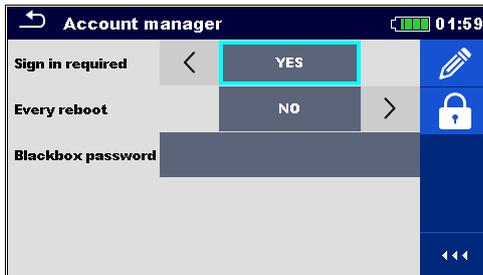


Auf das Menü Account Manager wird durch die Auswahl Account Manager im Menü Anmelden oder im Menü Benutzerprofil zugegriffen.



Das Passwort für den Account Manager muss zuerst eingegeben und bestätigt werden.

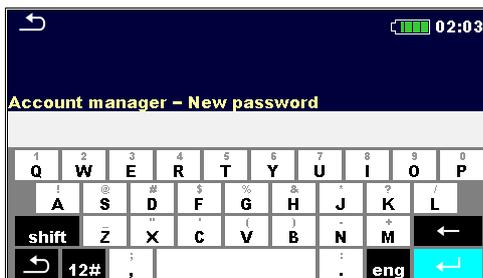
Das Standardpasswort lautet ADMIN.



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

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

Feld zur Einstellung des Blackbox-Passworts.



Ruft die Prozedur zum Ändern des Passworts für den Account Manager (Administrator) auf.

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



Ruft das Menü für die Bearbeitung der Benutzerkonten auf.

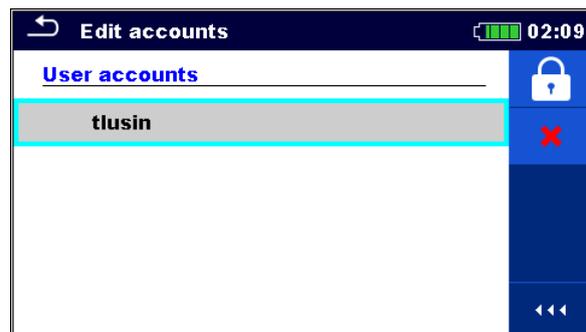
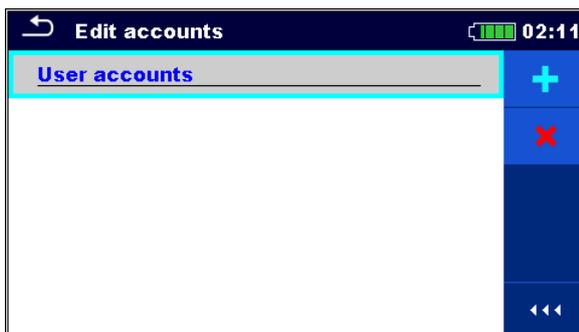
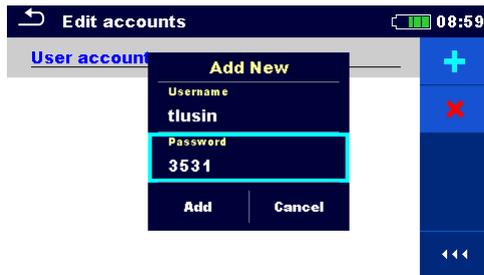


Abbildung 4.10: Menü Konten bearbeiten

Optionen



Öffnet das Fenster zum Hinzufügen eines neuen Benutzers.

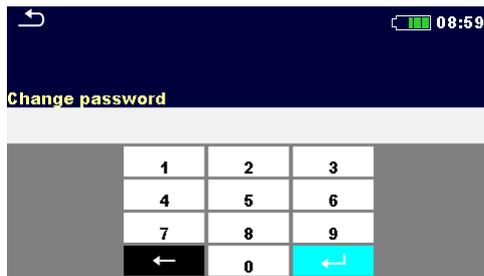


Im Fenster Neu Hinzufügen werden Name und Anfangskennwort des neuen Benutzerkontos festgelegt.

„Hinzufügen“ bestätigt die neuen Benutzerdaten.



Ändert das Passwort des ausgewählten Benutzerkontos.



Löscht alle Benutzerkonten.

Löscht das ausgewählte Benutzerkonto.

#### 4.6.5.4 Blackbox-Passwort einrichten

Das Blackbox-Passwort kann vom Administrator über das Menü Account Manager festgelegt werden. Das eingerichtete Blackbox-Passwort ist für alle Benutzer gültig. Das standardmäßige Blackbox-Passwort ist leer (deaktiviert).

#### Optionen

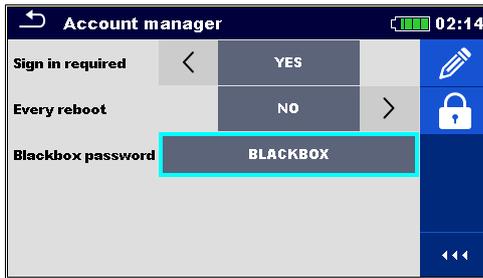


Blackbox-Passwort hinzufügen oder bearbeiten. Eingabe zum Ändern.



Tastatur zur Eingabe eines neuen Blackbox-Passworts wird geöffnet. Leerzeichenfolge deaktiviert das Passwort.

Eingabe bestätigen.



Blackbox-Passwort ist geändert.

### 4.6.6 Profile

Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.7 Prüfgerätprofile**.

### 4.6.7 Einstellungen

In diesem Menü können verschiedene allgemeine Parameter eingestellt werden.

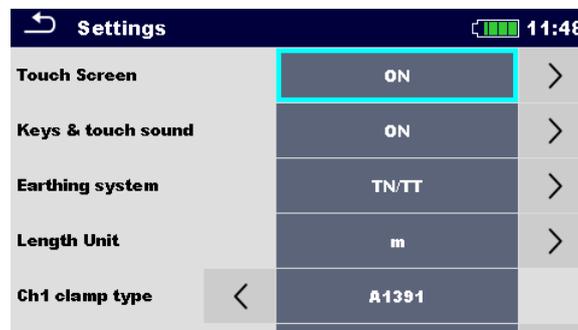


Abbildung 4.11: Menü Einstellungen

	Verfügbare Auswahl	Beschreibung
<b>Touchscreen</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>Ik-Faktor</b>	[Benutzerdefiniert 0,20 ... 3,00] Voreingestellter Wert: 1,00	Der Kurzschlussstrom $I_k$ im Versorgungssystem ist wichtig für die Auswahl oder Überprüfung von Schutzschaltern (Sicherungen, Überstromschutzschaltern, RCDs). Der Wert sollte nach den örtlichen Bestimmungen eingestellt werden.
<b>Erdungssystem</b>	[TN/TT, IT]	Der Spannungsmonitor und die Messfunktionen sind für das ausgewählte Erdungssystem geeignet. Bei einigen Messfunktionen sind die Ergebnisse und Parameter für das gewählte System angepasst.
<b>RCD-Prüfnorm</b>	[EN 61008/EN 61009,	Verwendete Standards für RCD-Prüfungen. Weitere Informationen finden Sie am Ende dieses Kapitels.

	IEC 60364-4-41 TN/IT, IEC 60364-4-41 TT, BS 7671, AS/NZS 3017, VDE 0664, VDE 0100-410 TN/IT, VDE 0100-410 TT]	Die maximalen RCD-Abschaltzeiten weichen in unterschiedlichen Normen voneinander ab. Die in den einzelnen Normen festgelegten Auslösezeiten sind nachstehend aufgeführt.
<b>EV RCD-/RCM-Normen</b>	[IEC 62752, IEC 62955]	Verwendete Standards für Prüfungen von EV RCD, MI RCD und EV RCM.
<b>Längeneinheit</b>	[m/ft]	Längeneinheit für die Messung des spezifischen Erdungswiderstands.
<b>Stromzangentyp Ch1 Bereich</b>	[A 1018, A1391] A 1018: [20 A] A 1391: [40 A, 300 A]	Stromzangenadaptermodell Messbereich für den ausgewählten Stromzangenadapter Der Messbereich des Prüfgeräts ist zu berücksichtigen. Der Messbereich des Stromzangenadapters kann höher sein als der des Prüfgeräts.
<b>Schmelzsicherungen</b>	[ja, nein]	[Ja]: In einer Funktion eingestellte Sicherungstypen und -parameter werden auch für andere Funktionen beibehalten! [NEIN]: Die Sicherungsparameter werden nur in der Funktion berücksichtigt, in der sie eingerichtet wurden.
<b>PE Warnung ignorieren (IT)</b>	[ja, nein]	[ja]: Im IT-Erdungssystem erlaubt 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>Uc-Vortest (IT)</b>	[ja, nein]	[ja]: Im IT-Erdungssystem verhindert das Gerät die gewählte Messung, wenn die Ergebnisse den eingestellten Uc-Grenzwert überschreiten. [nein]: Im IT-Erdungssystem zeigt das Gerät eine Warnmeldung an, wenn das Ergebnis den eingestellten Uc-Grenzwert überschreitet; der Bediener muss bestätigen, um die ausgewählte Messung fortsetzen zu können.
<b>Berechnung von IkMax, IkMin</b>	[ja, nein]	[ja]: Die Berechnung von IkMax, IkMin ist bei der Z-Leitungsmessung aktiviert [nein]: IkMax, IkMin Kalkulation ist bei der Z-Leitungsmessung deaktiviert
<b>Lastvorprüfung</b>	[ja, nein]	[ja]: Freigabe der Lastvorprüfung in Riso und Riso-all-Messungen. [nein]: Die Lastvorprüfung ist deaktiviert.
<b>Externes Gerät</b>	[keines, Commander, A 1507]	[keines]: Diese Option ist dazu gedacht, die Fernbedienungstasten des Commanders zu deaktivieren. Bei hohen EM-Störgeräuschen

		kann der Betrieb des Commander-Geräts irregulär sein. [Commander]: Arbeiten mit aktiviertem Commander. [A 1507]: Arbeiten mit dem aktivem 3-Phasen-Schalter freigegeben.
<b>Grenzwert Uc</b>	[Benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V]	Grenzwert Berührungsspannung.

#### 4.6.7.1 Adapter

Im Menü Einstellungen können Metrel-Messadapter ausgewählt und konfiguriert werden, um unterstützte Tests und Messungen durchzuführen. Für Einzelheiten zu verfügbaren Metrel-Messadaptern und unterstützten Tests siehe **Anhang D**.

Adaptertyp	Verfügbare Auswahl	Beschreibung
<b>Adaptertyp</b>	[nichts ausgewählt, ausgewählter Adapter]	Auswahl aus der Liste der verfügbaren Adapter.
<b>Anschluss</b>	[RS232, Bluetooth]	Einstellen des Kommunikationsanschlusses für den ausgewählten Messadapter. Für weitere Einzelheiten siehe Kapitel <b>9.3 Kommunikation mit Adaptern</b> .
<b>Name des Bluetooth-Geräts</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.

#### 4.6.7.2 RCD-Norm

Die maximalen RCD-Abschaltzeiten 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 EN 61008/EN 61009**

Für die Prüfung gemäß der Norm IEC/HD 60364-4-41) sind zwei Möglichkeiten wählbar:

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

Die Möglichkeiten unterscheiden sich in den maximalen Abschaltzeiten, definiert in IEC/HD 60364-4-41 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>	$\leq 120 \text{ V}$	$t_{\Delta} > 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} \leq 300 \text{ ms}$		

≤ 230 V       $t_{\Delta} > 200$  ms       $t_{\Delta} \leq 200$  ms

Tabelle 4.2: Auslösezeiten gemäß 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>	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
<b>Selektive RCDs (zeitverzögert)</b>	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$130$ ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	$60$ ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	$50$ ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

Tabelle 4.3: Auslösezeiten gemäß BS 7671

RCD-Typ	$I_{\Delta N}$ (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>	≤ 10		40 ms	40 ms	40 ms	Maximale Abschaltzeit
<b>II</b>	> 10 ≤ 30	> 999 ms	300 ms	150 ms	40 ms	
<b>III</b>	> 30		300 ms	150 ms	40 ms	
<b>IV S</b>	> 30	> 999 ms	500 ms 130 ms	200 ms 60 ms	150 ms 50 ms	Minimale Zeit ohne Betätigung

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

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

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

Norm	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	500 ms	500 ms	200 ms	150 ms
IEC 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	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

- 1) Mindestprüfzeit für den Strom von  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , RCD darf nicht auslösen.
- 2) Prüfstrom und Messgenauigkeit entsprechen den Bestimmungen von AS/NZS 3017
- 3)  $U_0$  ist die  $U_{L-PE}$ -Nennspannung.

**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.

### 4.6.7.3 EV-RCD/RCM-Normen

Unterstützte Normen:

- IEC 62752:2016** Leitungintegrierte Steuer- und Schutzvorrichtung für die Ladebetriebsart 2 von elektrischen Straßenfahrzeugen (IC-CPD)
- IEC 62955:2018** Fehlergleichstrom-Überwachungseinrichtung (RDC-DD) zur Verwendung mit der Ladebetriebsart 3 von Elektrofahrzeugen

Norm	6 mA (1 × I <sub>ΔN</sub> )	60 mA (10 × I <sub>ΔN</sub> )	200 mA (33 × I <sub>ΔN</sub> )	300 mA (50 × I <sub>ΔN</sub> )
IEC 62955 <sup>1)</sup>	< 10,0 s	< 300 ms	< 100 ms	×
IEC 62752 <sup>2)</sup>	< 10,0 s	< 300 ms	×	< 40 ms

**Tabelle 4.7: Unterbrechungszeiten für Fehlergleichströme (DC)**

- 1) IEC 62955: Tabelle 2 – Maximalwerte der Ausschaltzeiten für Fehlergleichströme
- 2) IEC 62752: Tabelle 3 – Grenzwerte der Ausschaltzeit für glatte Fehlergleichströme (DC)

Norm	30 mA (1 × I <sub>ΔN</sub> )	60 mA (2 × I <sub>ΔN</sub> )	150 mA (5 × I <sub>ΔN</sub> )
IEC 62752 <sup>3)</sup>	< 300 ms	< 150 ms	< 40 ms

**Tabelle 4.8: Unterbrechungen für Fehlerwechselströme**

- 3) IEC 62752: Tabelle 2 – Grenzwerte der Ausschaltzeit für Fehlerwechselströme bei Nennfrequenz

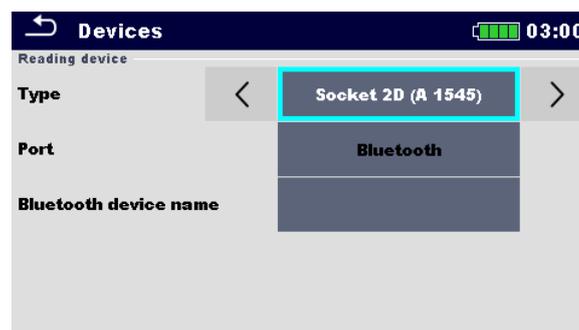
Norm	Bis zu 30 mA (1 × I <sub>ΔN</sub> )	60 mA (2 × I <sub>ΔN</sub> )	150 mA (5 × I <sub>ΔN</sub> )
IEC 62955 <sup>4)</sup>	Kein Auslösen	> 300 ms	> 80 ms

**Tabelle 4.9: Ausschaltzeiten für Fehlerwechselströme**

- 4) IEC 62955: Tabelle 3 – Mindestwerte der Ruhezustandszeit für Fehlerwechselströme (RMS-Werte)

## 4.6.8 Geräte

In diesem Menü wird der Betrieb mit externen Geräten konfiguriert.



**Abbildung 4.12: Menü Geräteeinstellungen**

---

**Lesegeräte**

---

<b>Typ</b>	Einstellung eines geeigneten Lesegeräts (QR- und Barcode-Leser, RFID-Leser, über eine MESM-Anwendung).
<b>Anschluss</b>	Einstellung des Kommunikationsanschlusses für das ausgewählte Lesegerät.
<b>Name des Bluetooth-Geräts</b>	Wechselt zum Menü für das Zusammenschalten (Pairing) mit dem ausgewählten Bluetooth-Gerät.

---

## 4.6.9 Bluetooth-Initialisierung

In diesem Menü wird das Bluetooth-Modul zurückgesetzt.

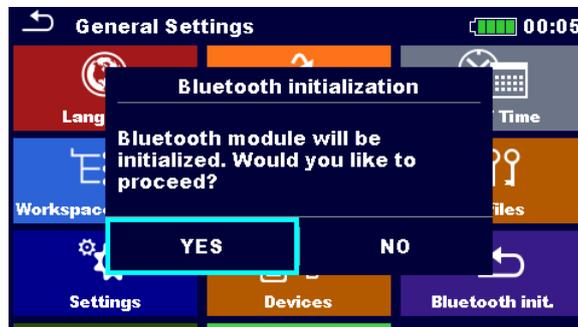


Abbildung 4.13: Menü Bluetooth-Initialisierung

## 4.6.10 Grundeinstellungen

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

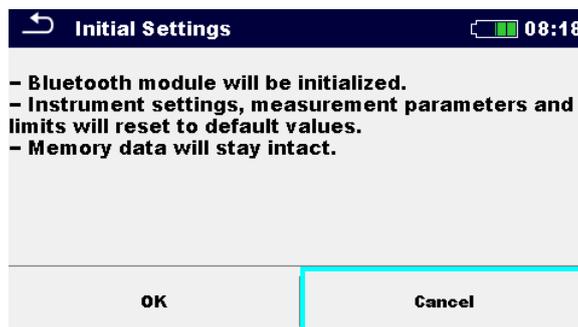


Abbildung 4.14: Menü Grundeinstellung

### Warnung!

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

- › Messwertgrenzen und Parameter,
- › Globale Parameter, Systemeinstellungen und Geräte im Menü Allgemeine Einstellungen,
- › ein geöffneter Arbeitsbereich wird geschlossen,
- › der Benutzer wird abgemeldet.
  
- › Wenn der Akku entfernt wird, gehen die kundenspezifischen Einstellungen verloren.

### Hinweis:

Folgende kundenspezifische Einstellungen bleiben erhalten:

- › Profileinstellungen,
- › Daten im Speicher (Daten im Memory Organizer, in Arbeitsbereichen, Auto Sequences®) und
- › Benutzerkonten.

### 4.6.11 Kurzbeschreibung

In diesem Menü können Instrumentendaten (Name, Seriennummer, Firmware(FW)- und Hardware(HW)-Version, Sicherungsversion und Kalibrierdatum) angesehen werden.



About	
Name	MI 3154 EurotestXDs
S/N	22321183
FW version	1.6.15.a5812aa4
FW Profile	BDAC
HW version	2
HD version	3

Abbildung 4.15: Prüfgerät-Info-Bildschirm

## 4.7 Prüfgerätprofile

In diesem Menü kann das Prüfgerätprofil aus den verfügbaren Profilen ausgewählt werden. Dieses Menü ist nur sichtbar, wenn mehr als ein Profil verfügbar ist.

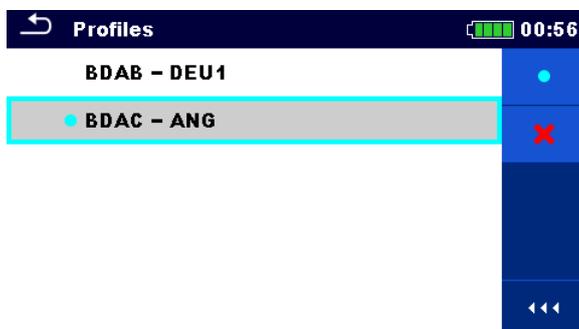


Abbildung 4.16: Menü Prüfgerätprofil

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

Standardmäßig ist in jedem Prüfgerät mindestens ein Profil aktiviert. Um dem Prüfgerät weitere Profile hinzufügen zu können, sind die richtigen Lizenzschlüssel erforderlich.

### Optionen



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



Löscht das ausgewählte Profil.



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



Öffnet weitere Optionen im Bedienfeld/erweitert Spalten.

## 4.8 Workspace Manager

Der Workspace Manager soll die verschiedenen Arbeitsbereiche und Exporte, die auf der microSD-Karte gespeichert sind, verwalten.

### 4.8.1 Arbeitsbereiche und Exporte

Das Arbeiten mit dem MI 3154 EurotestXDs kann mit Hilfe von Arbeitsbereichen und Exporten organisiert und strukturiert werden. Exporte und Arbeitsbereiche enthalten alle relevanten Daten (Messungen, Parameter, Grenzwerte, Strukturobjekte) der einzelnen Tätigkeiten. Arbeitsbereiche werden auf der microSD-Karte im Verzeichnis WORKSPACES gespeichert, während Exporte im Verzeichnis EXPORTS gespeichert werden. Exportdateien können von METREL-Anwendungen, die auf anderen Geräten laufen, gelesen werden. Exporte sind geeignet für die Erstellung von Backups wichtiger Arbeiten. Um auf dem Prüfgerät bearbeitet werden zu können, muss ein Export zuerst aus der Export-Liste importiert und in einen Arbeitsbereich umgewandelt werden. Um als Export-Datei gespeichert werden zu können, muss ein Arbeitsbereich zuerst aus der Arbeitsbereichsliste exportiert und in einen Export umgewandelt werden.

### 4.8.2 Hauptmenü Workspace Manager

Im Workspace Manager werden Arbeitsbereiche und Exporte in zwei getrennten Listen angezeigt.

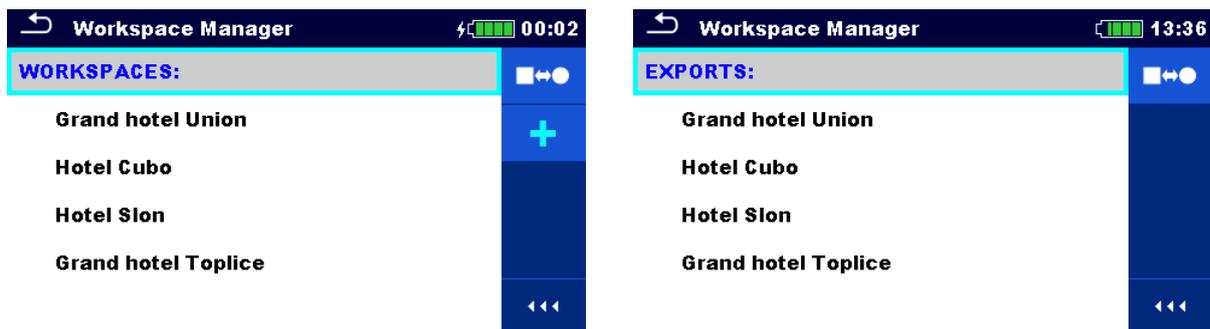


Abbildung 4.17: Menü Workspace Manager

#### Optionen

	Arbeitsbereichsliste.
	Zeigt eine Liste von Exporten an.
	Fügt einen neuen Arbeitsbereich hinzu. Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>4.8.5 Hinzufügung eines neuen Arbeitsbereichs..</b>
	Export-Liste.
	Zeigt eine Liste der Arbeitsbereiche an.



Öffnet weitere Optionen im Control Panel / erweitert Spalten.

### 4.8.3 Arbeiten mit Arbeitsbereichen

Im Prüfgerät kann immer nur ein Arbeitsbereich zur selben Zeit geöffnet sein. Der im Workspace Manager ausgewählte Arbeitsbereich wird im Memory Organizer geöffnet.

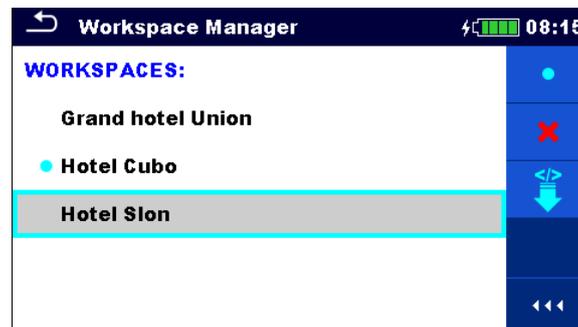


Abbildung 4.18: Menü Arbeitsbereiche

#### Optionen



Markiert den geöffneten Arbeitsbereich im Memory Organizer.  
 Öffnet den ausgewählten Arbeitsbereich im Memory Organizer.  
 Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8.6 Öffnen eines Arbeitsbereichs**.



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



Fügt einen neuen Arbeitsbereich hinzu.  
 Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8.5 Hinzufügung eines neuen Arbeitsbereichs..**



Exportiert einen Arbeitsbereich in einen Export.  
 Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8.9 Arbeitsbereich exportieren**.



Öffnet weitere Optionen im Bedienfeld/erweitert Spalten.

## 4.8.4 Arbeiten mit Exporten



Abbildung 4.19: Menü Exporte im Workspace Manager

### Optionen



Löscht den ausgewählten Export.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8.7 Arbeitsbereich/Export löschen**.



Importiert einen neuen Arbeitsbereich aus Export.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.8.8**.



Öffnet weitere Optionen im Bedienfeld/erweitert Spalten.

### 4.8.5 Hinzufügung eines neuen Arbeitsbereichs.

#### Vorgehensweise

- ① 

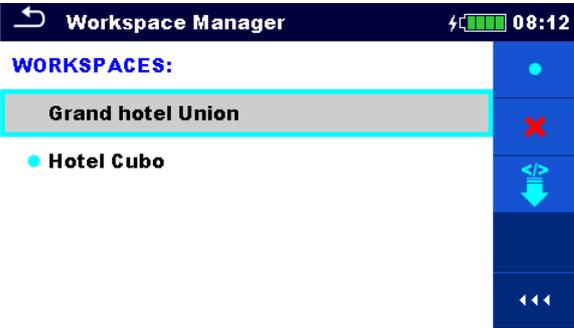
Neue Arbeitsbereiche können vom Bildschirm des Workspace Manager aus hinzugefügt werden.
  
- ② 

Ruft die Option zum Hinzufügen eines neuen Arbeitsbereichs auf.  
Nach der Auswahl Neu wird eine Tastatur zur Eingabe des Namens eines neuen Arbeitsbereichs angezeigt.
  
- ③ 

Nach Bestätigung wird ein neuer Arbeitsbereich zu der Liste im Hauptmenü des Workspace Manager hinzugefügt.

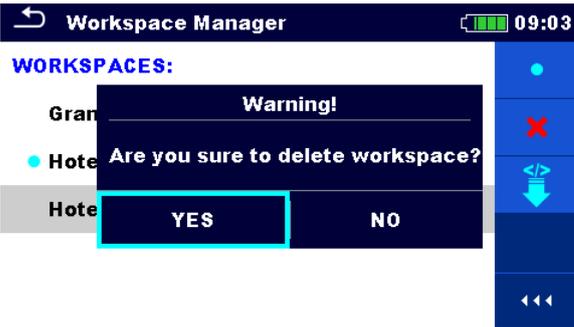
## 4.8.6 Öffnen eines Arbeitsbereichs

### Vorgehensweise

- ①  Der Arbeitsbereich kann aus einer Liste im Arbeitsbereichs Manager ausgewählt werden.
- ②  Öffnet einen Arbeitsbereich im Workspace Manager.
-  Der geöffnete Arbeitsbereich ist mit einem blauen Punkt markiert. Der zuvor geöffnete Arbeitsbereich wird automatisch geschlossen.

## 4.8.7 Arbeitsbereich/Export löschen

### Vorgehensweise

- ①  Ein Arbeitsbereich/Export, der gelöscht werden soll, muss aus der Liste der Arbeitsbereiche/Exporte ausgewählt werden.
-  Ein geöffneter Arbeitsbereich kann nicht gelöscht werden.
- ②  Ruft die Option zum Löschen eines Arbeitsbereichs/Exports auf.
-  Vor dem Löschen des ausgewählten Arbeitsbereichs/Exports wird der Benutzer zur Bestätigung aufgefordert.



Der Arbeitsbereich/Export wird aus der Liste der Arbeitsbereiche/Exporte gelöscht.

### 4.8.8 Importieren eines Arbeitsbereichs



Auswählen einer Exportdatei, die aus der Exportliste des Workspace Manager importiert werden soll.



Ruft die Option Importieren auf.



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

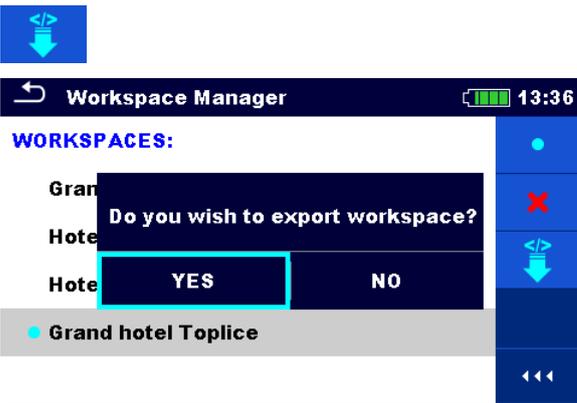


Die importierte Exportdatei wird zu der Liste der Arbeitsbereiche hinzugefügt.

**Hinweis:**  
 Falls bereits ein Arbeitsbereich mit dem gleichen Namen existiert, wird der Name des importierten Arbeitsbereichs wie folgt geändert: Name\_001, Name\_002, Name\_003, ...).

### 4.8.9 Arbeitsbereich exportieren

①  Auswahl eines Arbeitsbereichs, der in eine Exportdatei exportiert werden soll, aus der Liste des Workspace Manager.

②  Ruft die Option Export auf.  
Vor dem Exportieren des ausgewählten Arbeitsbereichs wird der Benutzer zur Bestätigung aufgefordert.

③  Der Arbeitsbereich wird exportiert in die Exportdatei exportiert und zu der Exportliste hinzugefügt.  
**Hinweis:** Falls bereits eine Exportdatei mit dem gleichen Namen existiert, wird der Name der Exportdatei wie folgt geändert: Name\_001, Name\_002, Name\_003, ...).



## 5 Memory Organizer

Der Memory Organizer ist ein Werkzeug zum Speichern und Arbeiten mit Prüfdaten.

### 5.1 Menü Memory Organizer

Die Daten werden in einer Baumstruktur mit Strukturobjekten und Messwerten organisiert. Das Prüfgerät MI 3154 – EurotestXDs verfügt über eine Mehrebenen-Struktur. Die Hierarchie der Strukturobjekte in der Baumstruktur wird angezeigt in **Abbildung 5.1**. Eine Liste der verfügbaren Strukturobjekte ist verfügbar in **Anhang C – Strukturobjekte**.

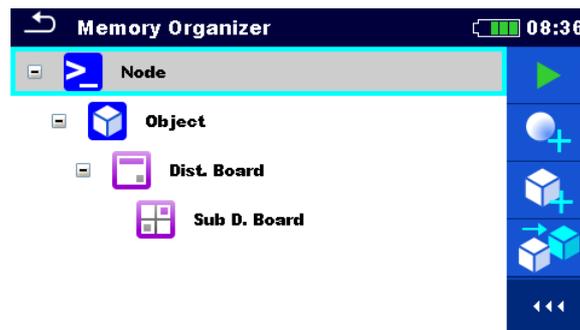


Abbildung 5.1: Standard-Baumstruktur und ihre Hierarchie

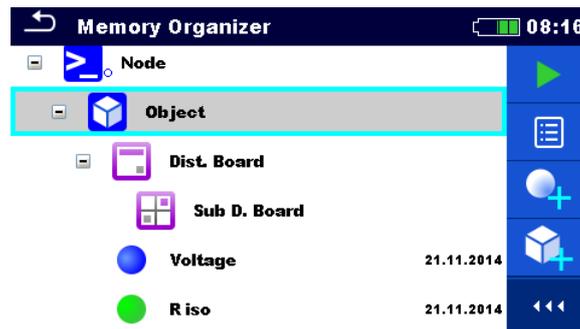


Abbildung 5.2: Beispiel für ein Baummenü

#### 5.1.1 Messung Status

Jede Messung hat:

- › einen Status (PASS oder FAIL oder keinen Status)
- › einen Namen,
- › 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

	bestandene abgeschlossene Einzelprüfung mit Prüfungsergebnissen
	nicht bestandene abgeschlossene Einzelprüfung mit Prüfungsergebnissen
	abgeschlossene Einzelprüfung mit Prüfungsergebnissen und ohne Status
	leere Einzelprüfung ohne Prüfungsergebnisse

## Gesamtstatus von Auto Sequence®

		Mindestens eine Einzelprüfung in Auto Sequence® bestanden und keine Einzelprüfung nicht bestanden
		Mindestens eine Einzelprüfung in Auto Sequence® nicht bestanden.
		Mindestens eine Einzelprüfung in Auto Sequence® durchgeführt, und es gab keine weiteren bestandenen oder nicht bestandenen Einzelprüfungen.
		Leere Auto Sequence® mit leeren Einzelprüfungen.

## 5.1.2 Strukturobjekte

Jedes Strukturobjekt hat:

- › ein Symbol,
- › einen Namen und
- › Parameter

Optional können vorhanden sein:

- › eine Anzeige des Status der Messungen unter dem Strukturobjekt und
- › ein angehängter Kommentar oder eine angehängte Datei.



Abbildung 5.3: Strukturobjekt im Baumenü

Die Strukturobjekte, die vom Prüfgerät unterstützt werden, sind beschrieben in **Anhang C – Strukturobjekte**.

### 5.1.2.1 Anzeige des Messungsstatus unter dem Strukturobjekt

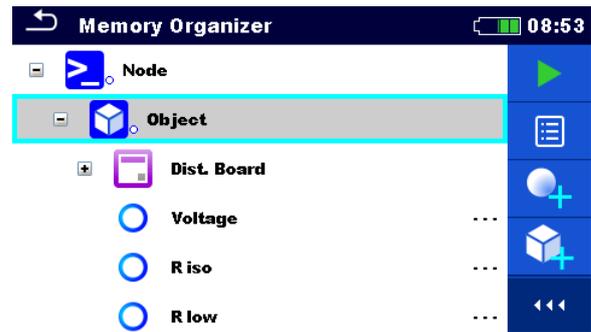
Der Gesamtstatus der Messungen unter jedem Strukturelement/ Unterelement kann ohne Erweiterung des Baumenüs angesehen werden. Diese Funktion ist für eine schnelle Auswertung des Prüfstatus und als Orientierung für die Messungen hilfreich.

Optionen



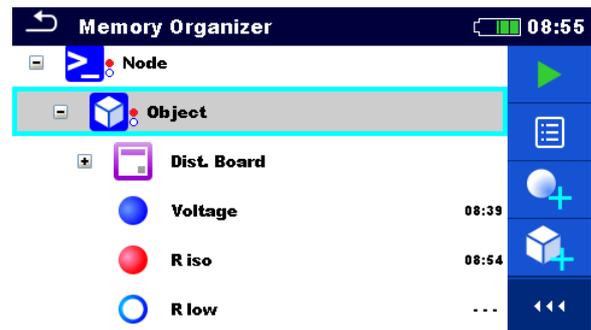
**Object**

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



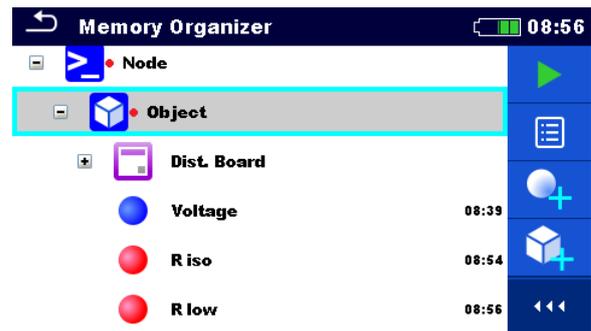
**Object**

Mindestens ein Messergebnis unter dem ausgewähltem Strukturobjekt nicht bestanden. Es wurden noch nicht alle Messungen unter dem ausgewähltem Strukturobjekt durchgeführt.



**Object**

Alle Messungen des ausgewählten Strukturobjekts sind abgeschlossen, aber mindestens eine Messung ist nicht bestanden.



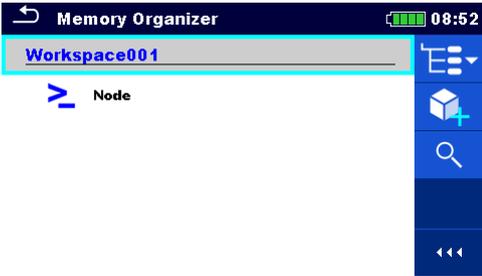
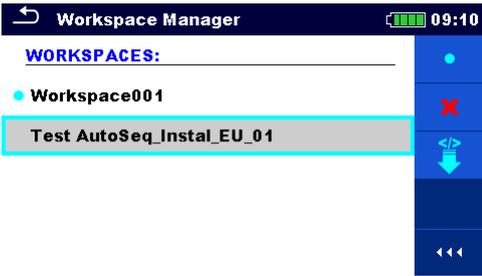
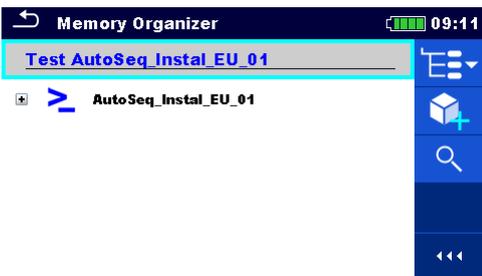
**Hinweis:**

- Es gibt keine Statusanzeige, wenn alle Messergebnisse unter jedem Strukturelement/Unterelement bestanden sind oder wenn ein leeres Strukturelement/Unterelement (ohne Messungen) vorliegt.

### 5.1.3 Auswahl eines aktiven Arbeitsbereichs im Memory Organizer

Der Memory Organizer und der Workspace Manager sind miteinander verbunden, so dass ein aktiver Arbeitsbereich auch im Memory Organizer ausgewählt werden kann.

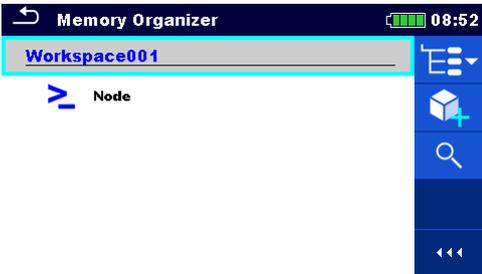
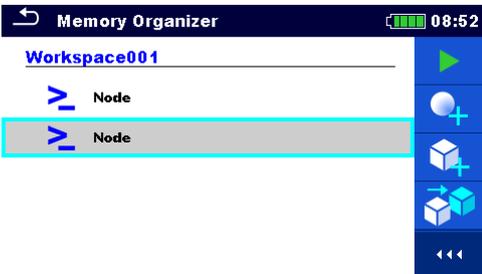
#### Vorgehensweise

- ①  Drücken auf den aktiven Arbeitsbereich im Memory Organizer.
- ②  Auswählen der Liste der Arbeitsbereiche im Bedienfeld.
- ③  Auswählen des gewünschten Arbeitsbereichs aus einer Liste von Arbeitsbereichen.
- ④  Verwenden Sie die Taste Wählen, um die Auswahl zu bestätigen.
- ⑤  Der neue Arbeitsbereich wird ausgewählt und auf dem Bildschirm angezeigt.

### 5.1.4 Hinzufügen von Knoten im Memory Organizer

Strukturelemente (Knoten) werden verwendet, um die Organisation von Daten im Memory Organizer zu erleichtern. Es muss mindestens ein Knoten vorhanden sein, alle anderen sind optional und können frei erstellt oder gelöscht werden.

#### Vorgehensweise

①		<p>Drücken Sie im Memory Organizer auf den aktiven Arbeitsbereich.</p>
②		<p>Wählen Sie Neues Strukturelement hinzufügen im Bedienfeld.</p>
③		<p>Betätigen Sie die Taste „Create (Erstellen)“ zur Bestätigung.</p>
④		<p>Neues Strukturelement (Knoten) wird hinzugefügt.</p> <p><b>Hinweis:</b> Für die Änderung des Namens eines Knotens siehe Kapitel <b>5.1.5.15 Umbenennen eines Strukturobjekts</b></p>

## 5.1.5 Arbeiten mit dem Baummenü

Im Memory Organizer können mit Hilfe des Control Panel auf der rechten Seite des Displays verschiedene Aktionen ausgeführt werden. Die möglichen Aktionen sind abhängig vom ausgewählten Element im Organizer.

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

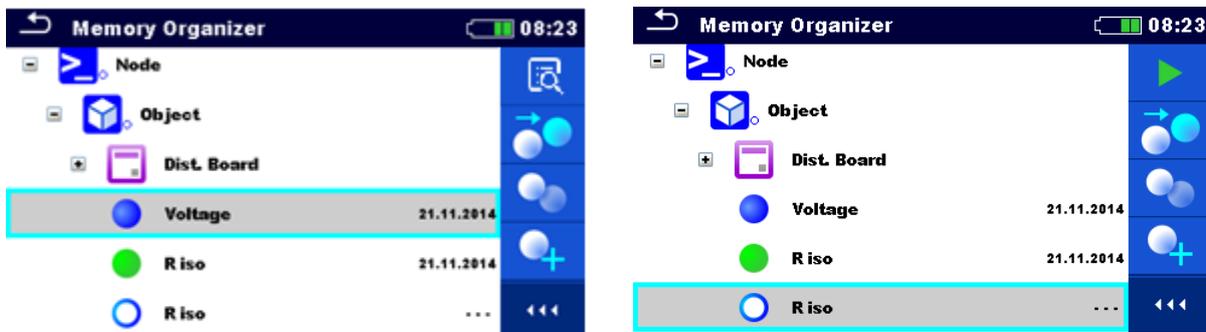


Abbildung 5.4: Eine Messung wird im Baummenü ausgewählt

#### Optionen



Ansicht der Messergebnisse.

Das Prüfgerät wechselt zu dem Bildschirm mit den gespeicherten Messungen. Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.9 Ergebnisbildschirm für abgerufene Einzelprüfungen** und **8.2.4 Auto-Sequence®-Speicherbildschirm**.



Startet eine neue Messung.

Das Prüfgerät wechselt zu dem Startbildschirm für die Messungen. Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.3 Einzelprüfung Startbildschirm** und **8.2.1 Ansichtsmenü der Auto Sequence®**.



Speichert eine Messung.

Speicherung der Messung an einer Position nach der ausgewählten (leeren oder beendeten) Messung.



Klont die Messung.

Die ausgewählte Messung kann als leere Messung unter demselben Strukturobjekt kopiert werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.8 Klonen einer Messung**.



Kopieren und Einfügen einer Messung.

Die ausgewählte Messung kann kopiert und als leere Messung an beliebiger Stelle im Strukturbaum eingefügt werden. Mehrfaches „Einfügen“ ist möglich. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.11 Messung kopieren und einfügen**.



Fügt eine neue Messung hinzu.

Das Prüfgerät wechselt in das Menü zum Hinzufügen von Messungen. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.6 Neue Messung hinzufügen**.



Kommentare ansehen und bearbeiten.

Das Prüfgerät zeigt einen 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 Benutzer zur Bestätigung aufgefordert. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.14 Löschen einer Messung**.

### 5.1.5.2 Arbeiten an Strukturobjekten

Zuerst muss das Strukturobjekt ausgewählt werden.

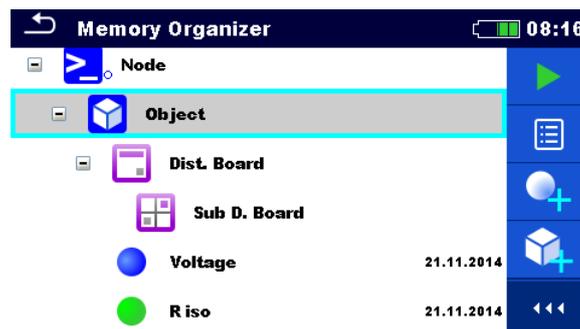


Abbildung 5.5: Ein Strukturobjekt wird im Baummenü ausgewählt

#### Optionen



Startet eine neue Messung.

Zuerst muss die Art der Messung (Einzelprüfung oder Auto Sequence®) ausgewählt werden. Nach der Auswahl des geeigneten Typs wechselt das Prüfinstrument zum Auswahlbildschirm für Einzelprüfung oder Auto Sequence®. Siehe Kapitel **6.1 Auswahlmodi** und **8.1 Auswahl von Auto Sequences®**.



Speichert eine Messung.

Speichern einer Messung unter dem ausgewählten Strukturobjekt.



Anzeigen/Bearbeiten von Parametern und Anhängen.

Parameter und Anhänge des Strukturobjekts können angezeigt oder bearbeitet werden.

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



Fügt eine neue Messung hinzu.

Das Prüfgerät wechselt in das Menü für das Hinzufügen von Messungen zu der Struktur. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.6 Neue Messung hinzufügen**.



Fügt ein neues Strukturobjekt hinzu.

Ein neues Strukturobjekt kann hinzugefügt werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.4 Benutzerdefinierte Listen von Strukturparameterwerten**. Einige Strukturparameterwerte beinhalten die Option, benutzerdefinierte Listen von Werten für besondere Strukturparameter zu erstellen. Diese benutzerdefinierten Werte

können einfach wiederverwendet werden, indem man sie aus den benutzerdefinierten Listen auswählt. Ein erneutes Eingeben ist daher nicht erforderlich.



Abbildung 5.6: Beispiel einer virtuellen Tastatur mit der Option Benutzerdefinierte Liste

Verfahren

- |    |  |   |
|----|--|---|
| ①  |  | Option Benutzerdefinierte Liste ausw.                           |
| ②  |  | Ansicht Benutzerdefinierte Liste.                               |
| ③  |  | Fokussierten Wert aus der benutzerd Liste auswählen.            |
| ④a |  | Benutzerdefinierte Liste bearbeiten.                            |
| ④b |  | Bearbeitungsoptionen der benutzerde Liste.                      |
| ⑤a |  | Neuen Wert zur benutzerdefinierten L hinzufügen.                |
| ⑤b |  | Ausgewählten Wert aus der benutzerdefinierten Liste bearbeiten. |
| ⑤c |  | Ausgewählten Wert aus der benutzerdefinierten Liste löschen.    |
| ⑤d |  | Benutzerdefinierte Liste löschen (alle                          |

Hinzufügen eines neuen Strukturobjekts.



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 **5.1.5.7 Klonen eines Strukturobjekts**.



Kopieren und Einfügen eines Strukturobjekts.

Das ausgewählte Strukturobjekt kann an jede zulässige Position im Strukturbaum



kopiert und eingefügt werden. Mehrfaches „Einfügen“ ist zulässig. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.9 Kopieren und Einfügen eines Strukturobjekts**.



Ausschneiden und Einfügen einer Struktur.

Eine ausgewählte Struktur mit untergeordneten Elementen (Unterstrukturen und Messungen) kann an jede zulässige Position im Strukturbaum verschoben werden.



Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.12 Ausschneiden und Einfügen eines Strukturobjekts mit Unterelementen**.



Kommentare ansehen und bearbeiten.

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



Löscht ein Strukturobjekt.

Ausgewählte Strukturobjekte und Unterelemente können gelöscht werden. Vor dem Löschen wird der Benutzer zur Bestätigung aufgefordert. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.13 Löschen eines Strukturobjekts**.



Umbenennen eines Strukturobjekts.

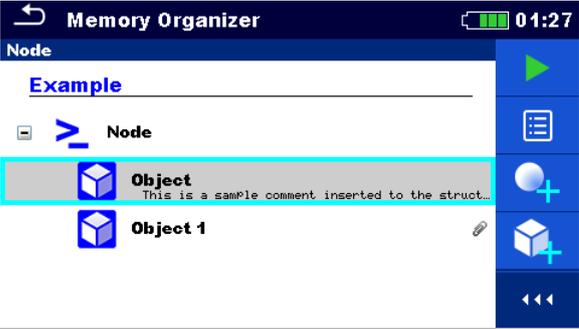
Das ausgewählte Strukturelement kann mittels Tastatur umbenannt werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.15 Umbenennen eines Strukturobjekts**.

### 5.1.5.3 Anzeigen/Bearbeiten 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 Bearbeiten der Parameter zu gelangen.

#### Vorgehensweise

- ① 

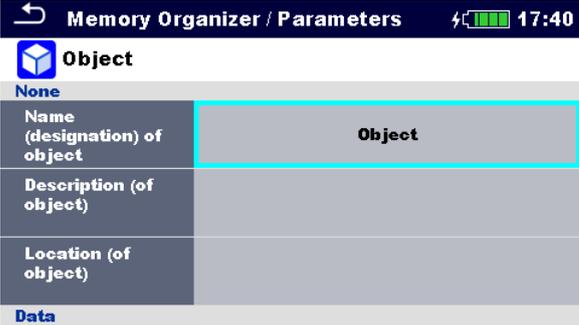
Auswählen des Strukturobjekts, das bearbeitet werden soll.

---

- ② 

Auswählen von Parametern im Bedienfeld.

---

- ③ 

Beispiel für ein Parametermenü.

---

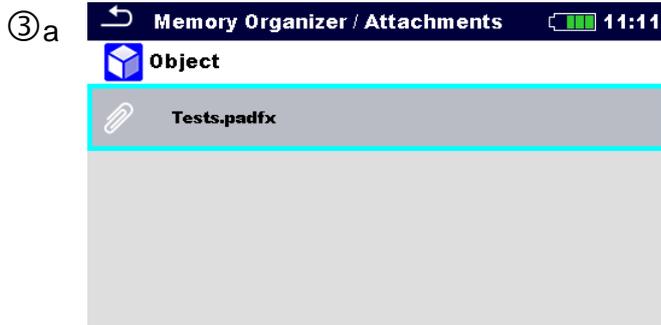
- ④ 

Im Menü zum Bearbeiten von Parametern können die Parameterwerte aus einer Drop-Down-Liste ausgewählt oder mit der Tastatur eingegeben werden. Für weitere Informationen über das Arbeiten mit der Tastatur finden Sie im Kapitel **4 Bedienung des Prüfgeräts**.

**Anmerkung:**  
Einige Strukturparameter beinhalten benutzerdefinierte Listen. Siehe Kapitel **5.1.5.4 Benutzerdefinierte Listen von Strukturparameterwerten** für Einzelheiten.



Auswählen von Anhängen im Bedienfeld.



Anhänge

Der Name des Anhangs kann angesehen werden. Die Arbeit mit Anhängen wird im Prüfgerät nicht unterstützt.

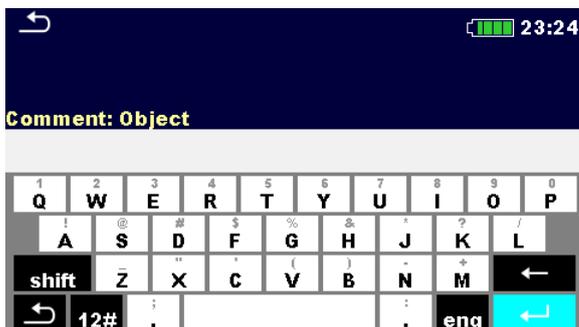


Auswählen von Kommentaren im Bedienfeld.



Kommentare anzeigen oder bearbeiten.

Auf diesem Bildschirm kann der komplette Kommentar angesehen werden, der dem Strukturobjekt beigefügt ist (falls vorhanden).



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

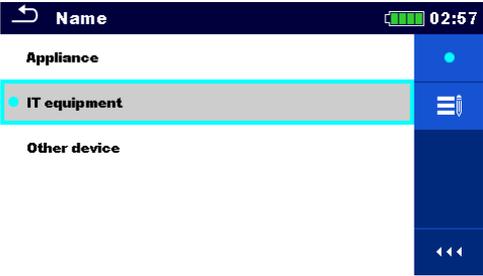
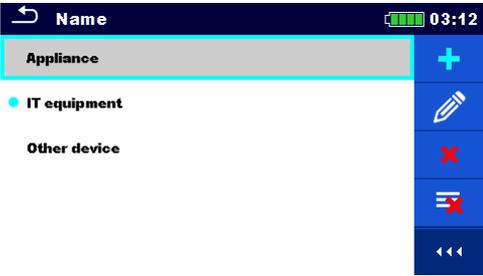
### 5.1.5.4 Benutzerdefinierte Listen von Strukturparameterwerten

Einige Strukturparameterwerte beinhalten die Option, benutzerdefinierte Listen von Werten für besondere Strukturparameter zu erstellen. Diese benutzerdefinierten Werte können einfach wiederverwendet werden, indem man sie aus den benutzerdefinierten Listen auswählt. Ein erneutes Eingeben ist daher nicht erforderlich.



Abbildung 5.6: Beispiel einer virtuellen Tastatur mit der Option Benutzerdefinierte Liste

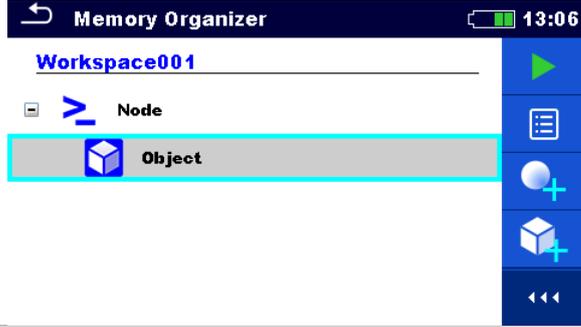
## Verfahren

①		Option Benutzerdefinierte Liste auswählen.
②		Ansicht Benutzerdefinierte Liste.
③		Fokussierten Wert aus der benutzerdefinierten Liste auswählen.
④a		Benutzerdefinierte Liste bearbeiten.
④b		Bearbeitungsoptionen der benutzerdefinierten Liste.
⑤a		Neuen Wert zur benutzerdefinierten Liste hinzufügen.
⑤b		Ausgewählten Wert aus der benutzerdefinierten Liste bearbeiten.
⑤c		Ausgewählten Wert aus der benutzerdefinierten Liste löschen.
⑤d		Benutzerdefinierte Liste löschen (alle Werte).

## 5.1.5.5 Hinzufügen eines neuen Strukturobjekts

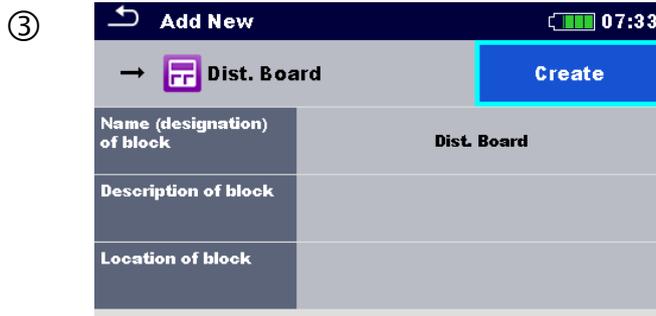
Dieses Menü dient der Hinzufügung eines neuen Strukturobjekts im Baummenü. Ein neues Strukturobjekt kann ausgewählt und dann im Baummenü hinzugefügt werden.

## Vorgehensweise

①		Voreingestellte Ausgangsstruktur
---	---	----------------------------------



Auswählen der Struktur, die hinzugefügt werden soll, im Bedienfeld.



Neues Strukturobjektmenü hinzufügen.



Tippen Sie auf ein Strukturtyp-Auswahlfenster.

Es wird eine Liste der verfügbaren Strukturelemente angezeigt. Auswählen eines Elements aus einer Liste. Der Pfeil zeigt die Position an, an der das Strukturelement eingefügt wird.

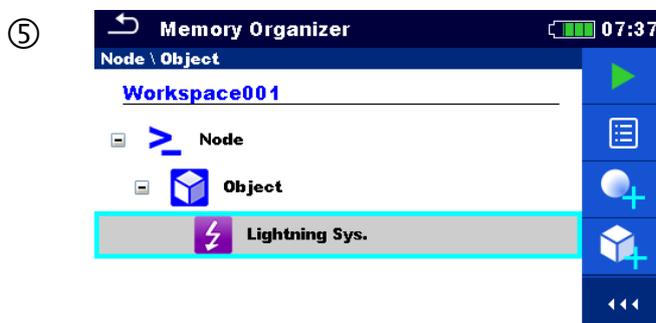
- Untergeordnetes Element zum aktiv ausgewählten Strukturelement.
- Strukturelement auf derselben Ebene



Im Menü zur Bearbeitung von Namen und Parametern kann der Wert des Parameters aus einer Dropdownliste ausgewählt oder über die Tastatur eingegeben werden. Für weitere Informationen über das Arbeiten mit der Tastatur finden Sie im Kapitel **4 Bedienung des** Prüfgeräts.



Neues Strukturelement anlegen



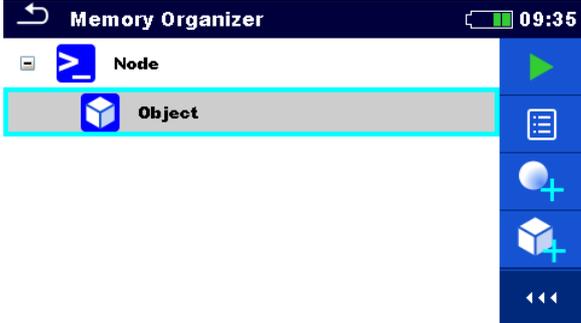
Neues Objekt hinzugefügt

### 5.1.5.6 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.

#### Vorgehensweise

- ①



Auswählen der Ebene in der Struktur, in der eine Messung hinzugefügt werden soll.

---

- ②



Auswählen von Messung hinzufügen im Bedienfeld.

---

- ③



Neues Messungsmenü hinzufügen.

---

- ③a



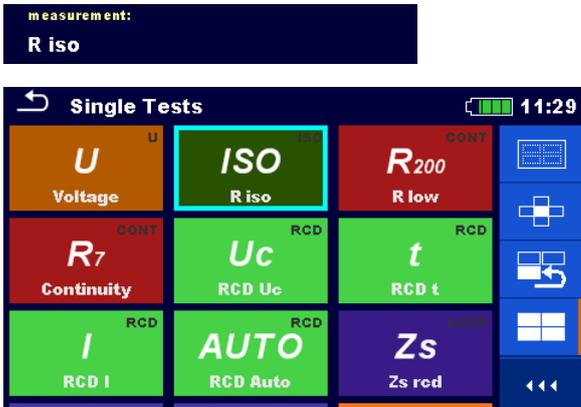
Die Prüfungsart kann aus diesem Feld ausgewählt werden.

Optionen: (Einzelprüfungen, Auto Sequences®)

Drücken Sie zum Ändern auf die Taste .

---

- ③b



Als Kopfzeile wird die zuletzt hinzugefügte Messung angeboten.

Für die Auswahl einer weiteren Messung tippen Sie auf , um das Menü zur Auswahl der Messungen zu öffnen.

---

- ③c





Auswählen und Modifizieren von Parametern wie oben beschrieben.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.2 Einstellung von Parametern, Grenzwerten und Kommentaren** für Einzelprüfungen.

④

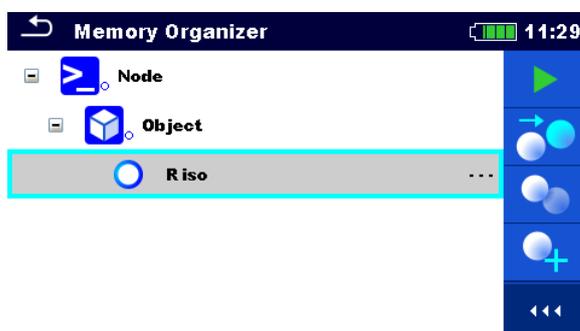


Fügt die Messung im ausgewählten Strukturobjekt im Baummenü ein.



Zurück zum Strukturbaumenü, ohne Änderungen.

⑤

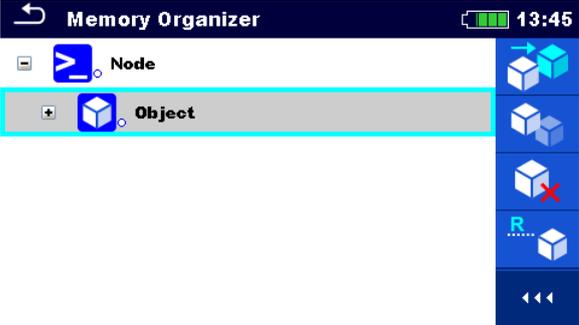
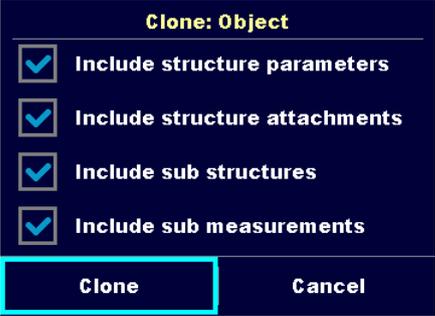
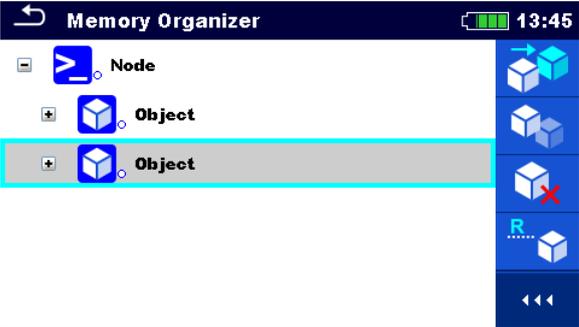


Eine neue leere Messung wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt hinzugefügt.

### 5.1.5.7 Klonen eines Strukturobjekts

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

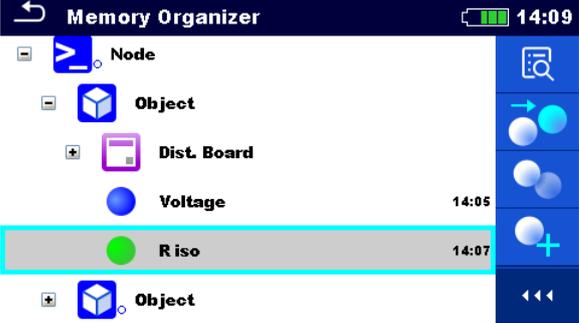
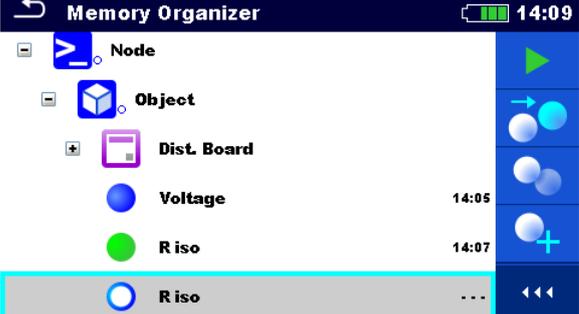
#### Vorgehensweise

- |   |  |   |
|---|--|---|
| ① |   | Auswählen des Strukturobjekts, das geklont werden soll.   |
| ② |   | Auswählen von Klonen im Bedienfeld.   |
| ③ |    | Das Menü Klonstrukturobjekt wird angezeigt. Unterelemente des ausgewählten Strukturobjekts können zum Klonen markiert oder abgewählt werden.<br><br>Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>5.1.5.10 Klonen und Kopieren von Unterelementen eines ausgewählten Strukturobjekts</b> . |
| ④ | <br><br> | Das ausgewählte Strukturobjekt wird auf derselben Ebene in der Baumstruktur kopiert (geklont).<br><br>Abbruch des Klonens. Keine Änderungen im Strukturbaum.  |
| ⑤ |   | Das neue Strukturobjekt wird angezeigt.   |

### 5.1.5.8 Klonen einer Messung

Durch die Verwendung dieser Funktion kann eine ausgewählte leere oder beendete Messung als leere Messung auf derselben Ebene im Strukturbaum kopiert (geklont) werden. Die Parameter und Grenzwerte der neuen Messung sind die gleichen wie in der ursprünglichen Messung eingestellt. Die Parameter/Grenzwerte können beim Start der Messung geändert werden.

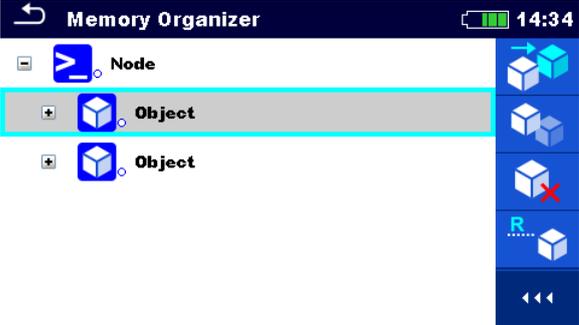
#### Vorgehensweise

- |   |  |   |
|---|--|---|
| ① |  <p>The screenshot shows the 'Memory Organizer' interface with a tree view. The 'R iso' measurement is highlighted in cyan. The right sidebar contains icons for search, copy, paste, and other functions.</p>                          | Auswählen der Messung, die geklont werden soll. |
| ② |  <p>A close-up of the copy icon (two overlapping circles) in the right sidebar.</p>   | Auswählen von Klonen im Bedienfeld.             |
| ③ |  <p>The screenshot shows the 'Memory Organizer' interface with a new 'R iso' measurement added at the bottom of the tree view, highlighted in cyan. The right sidebar contains icons for search, copy, paste, and other functions.</p> | Die neue leere Messung wird angezeigt.          |

### 5.1.5.9 Kopieren und Einfügen eines Strukturobjekts

In diesem Menü kann das ausgewählte Strukturobjekt an jede zulässige Stelle im Strukturbaum kopiert und eingefügt werden.

#### Vorgehensweise

- ① 

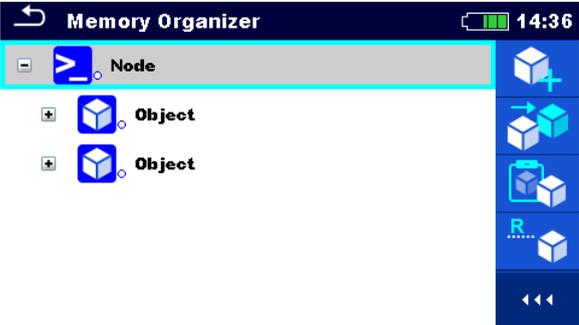
Auswählen des Strukturobjekts, das kopiert werden soll.

---

- ② 

Auswählen der Option Kopieren im Bedienfeld.

---

- ③ 

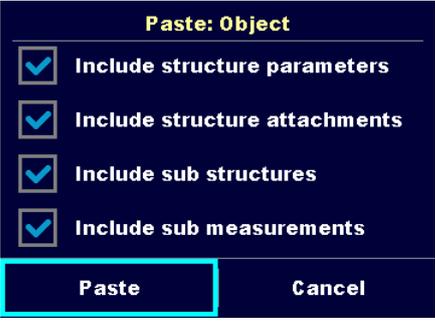
Auswählen der Position, an die das Strukturelement kopiert werden soll.

---

- ④ 

Auswählen von Einfügen im Bedienfeld.

---

- ⑤ 

Das Menü Strukturobjekt einfügen wird angezeigt.

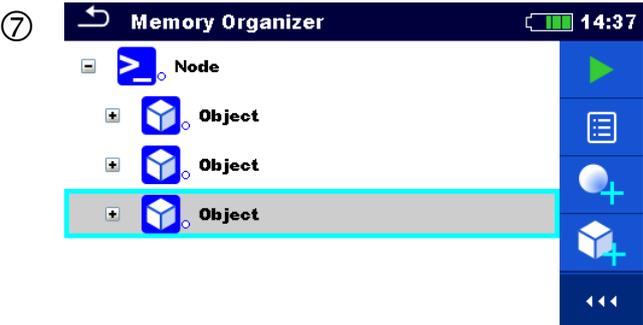
Vor dem Kopieren kann eingestellt werden, welche Unterelemente des ausgewählten Strukturobjekts ebenfalls kopiert werden sollen. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.10 Klonen und Kopieren von Unterelementen eines ausgewählten Strukturobjekts**.

---

- ⑥ 

Das ausgewählte Strukturobjekt und die ausgewählten Elemente werden an der ausgewählten Position in der Baumstruktur kopiert (eingefügt).

Rückkehr zum Baummenü ohne Änderungen.



Das neue Strukturobjekt wird angezeigt.

**Hinweis**  
Der Befehl Einfügen kann einmal oder mehrere Male ausgeführt werden.

### 5.1.5.10 Klonen und Kopieren von Unterelementen eines ausgewählten Strukturobjekts

Wenn ein Strukturobjekt zum Klonen oder zum Kopieren und Einfügen ausgewählt wurde, müssen die benötigten Unterelemente zusätzlich ausgewählt werden. Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

#### Optionen

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

### 5.1.5.11 Messung kopieren und einfügen

In diesem Menü kann die ausgewählte Messung als leere Messung an jede zulässige Stelle im Strukturbaum kopiert werden. Die ausgewählte Messung kann mehrfach an verschiedene Stellen im Strukturbaum kopiert werden. Die Parameter und Grenzwerte der neuen Messung sind die gleichen wie in der ursprünglichen Messung eingestellt. Die Parameter/Grenzwerte können beim Start der Messung geändert werden.

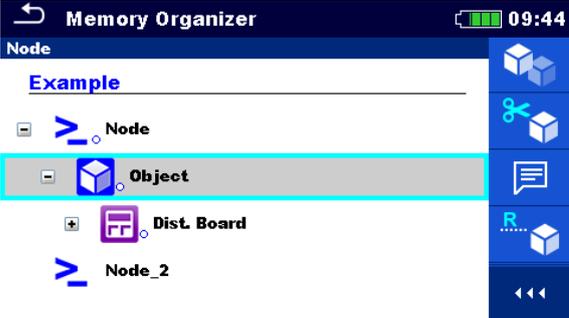
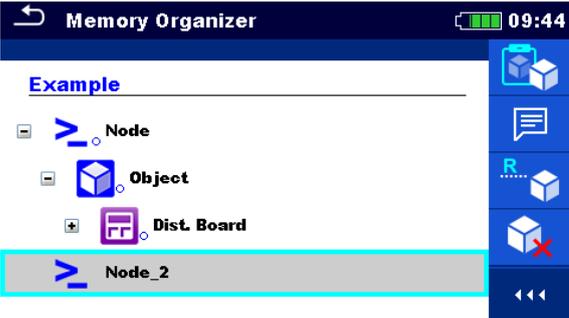
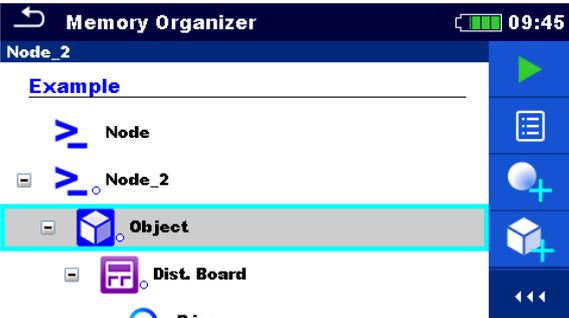
#### Vorgehensweise

①		<p>Wählen Sie die Messung aus, die kopiert werden soll.</p>
②		<p>Wählen sie Kopieren im Bedienfeld.</p>
③		<p>Wählen sie den Speicherort, wo die Messung eingefügt werden soll.</p>
④		<p>Wählen Sie Einfügen im Bedienfeld.</p>
⑤		<p>Die neue (leere) Messung wird im ausgewählten Strukturobjekt angezeigt.</p>
		<p><b>Hinweis</b> Der Befehl Einfügen kann einmal oder mehrere Male ausgeführt werden.</p>

### 5.1.5.12 Ausschneiden und Einfügen eines Strukturobjekts mit Unterelementen

In diesem Menü können ausgewählte Strukturobjekte mit Unterelementen (Unterstrukturen und Messungen) ausgeschnitten und an jeder zulässigen Stelle im Strukturbaum eingefügt (verschoben) werden.

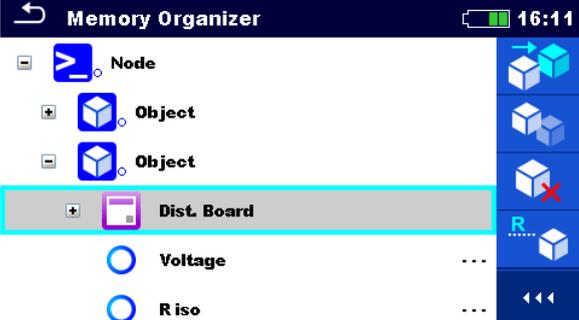
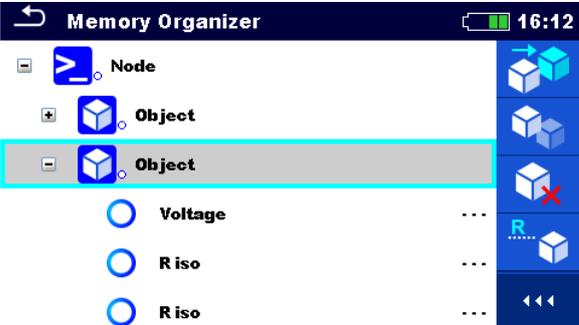
#### Vorgehensweise

- ①  Wählen Sie das zu verschiebende Strukturelement aus.
- ②  Wählen Sie die Option Ausschneiden im Bedienfeld aus.
- ③  Wählen Sie den neuen Ort aus, an den das Strukturobjekt (mit Unterstrukturen und Messungen) verschoben werden soll.
- ④  Wählen sie die Option Einfügen im Bedienfeld aus.
- ⑤  Das Strukturobjekt (mit Unterstrukturen und Messungen) wird an den ausgewählten neuen Ort verschoben und vom vorherigen Ort in der Baumstruktur gelöscht.

### 5.1.5.13 Löschen eines Strukturobjekts

In diesem Menü kann ein ausgewähltes Strukturobjekt gelöscht werden.

#### Vorgehensweise

<p>① </p>	<p>Wählen Sie das Strukturobjekt aus, das gelöscht werden soll.</p>
<p>② </p>	<p>Wählen Sie Löschen im Bedienfeld aus.</p>
<p>③ </p>	<p>Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.</p>
<p>④ </p>	<p>Struktur ohne gelöscht Objekt.</p>

### 5.1.5.14 Löschen einer Messung

In diesem Menü kann die ausgewählte Messung an der ausgewählten Stelle in der Baumstruktur gelöscht werden.

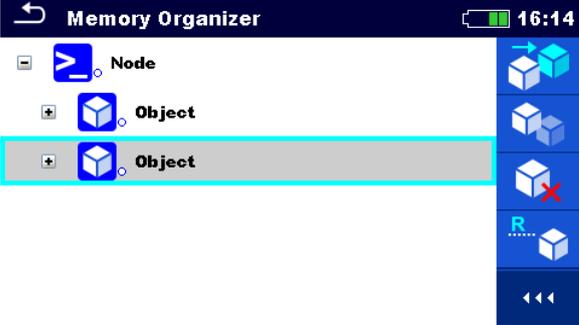
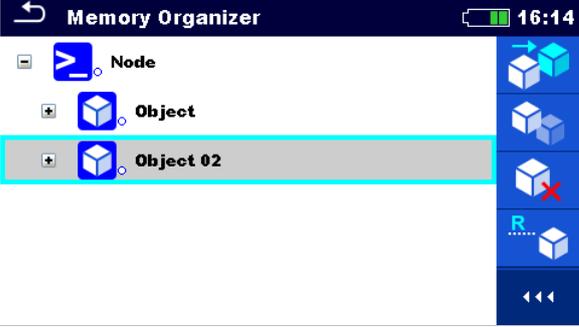
#### Vorgehensweise

①		<p>Wählen Sie die Messung aus, die gelöscht werden soll.</p>
②		<p>Wählen Sie Löschen im Bedienfeld aus.</p>
③		<p>Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.</p>
		<p>Die ausgewählte Messung wird gelöscht.</p>
		<p>Rückkehr zum Baummenü ohne Änderungen.</p>
④		<p>Struktur ohne gelöschte Messung.</p>

### 5.1.5.15 Umbenennen eines Strukturobjekts

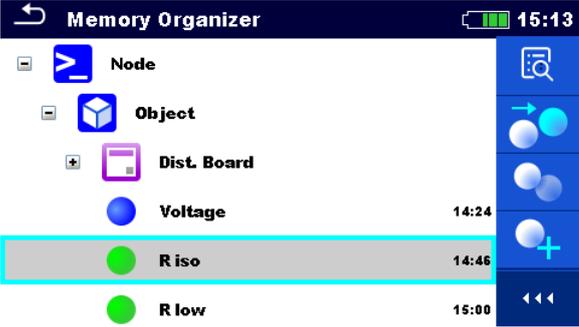
In diesem Menü kann ein ausgewähltes Strukturobjekt umbenannt werden.

#### Vorgehensweise

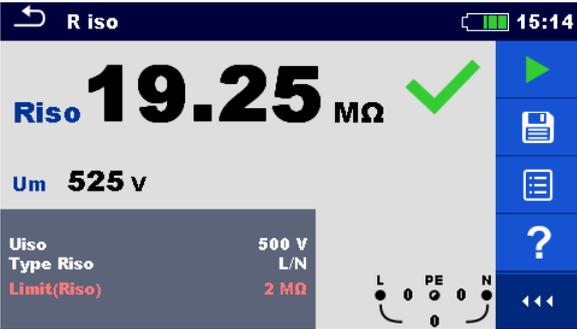
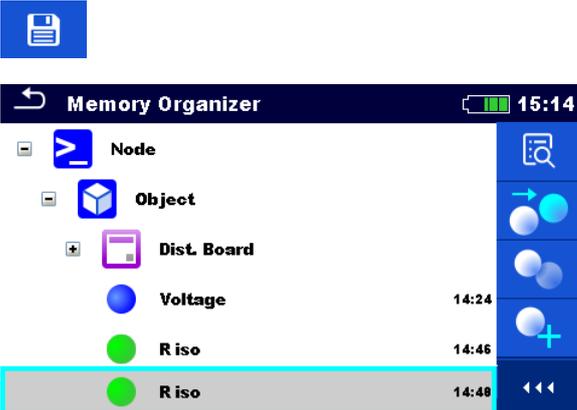
- ①  Wählen Sie das Strukturobjekt aus, das umbenannt werden soll.
- ②  Wählen Sie Umbenennen im Bedienfeld.
- ③  Die virtuelle Tastatur wird auf dem Bildschirm angezeigt. Geben Sie einen neuen Text ein und bestätigen Sie.  
Für die Tastaturbedienung siehe Kapitel **4.3 Virtuelle Tastatur**.
- ④  Strukturobjekt mit dem geänderten Namen.

### 5.1.5.16 Abruf und erneute Prüfung einer ausgewählten Messung

#### Vorgehensweise

- ①  Wählen Sie die Messung aus, die Sie abrufen wollen.
- ②  Wählen Sie Ergebnisse abrufen im Bedienfeld.
- ③  Die Messung wird abgerufen.
- ③ a  Parameter und Grenzwerte werden angezeigt, können aber nicht bearbeitet werden.

Uiso	500 V
Type Riso	L/N
Limit(Riso)	2 MΩ
- ④  Wählen Sie Prüfung wiederholen im Bedienfeld.
- ⑤  Der Startbildschirm für die Wiederholung einer Messung wird angezeigt.

- ⑤ a  Parameter und Grenzwerte werden angezeigt und können bearbeitet werden.
- ⑥  Wählen Sie Start im Bedienfeld, um die Messung erneut zu prüfen.
- ⑦  Ergebnisse/Teilergebnisse nach erneutem Durchlauf der abgerufenen Messung.
- ⑧  Wählen Sie Ergebnisse Speichern im Bedienfeld.  
Die erneut geprüfte Messung wird ist unter dem gleichen Strukturobjekt wie die ursprüngliche gespeichert.  
Die Speicherstruktur wurde mit der neu durchgeführten Messung aktualisiert.

### 5.1.6 Suchen im Memory Organizer

Im Memory Organizer können verschiedene Strukturobjekte und Parameter gesucht werden. Die Suchfunktion ist in der Verzeichniszeile des aktiven Arbeitsbereichs verfügbar, wie dargestellt in **Abbildung 5.7**.

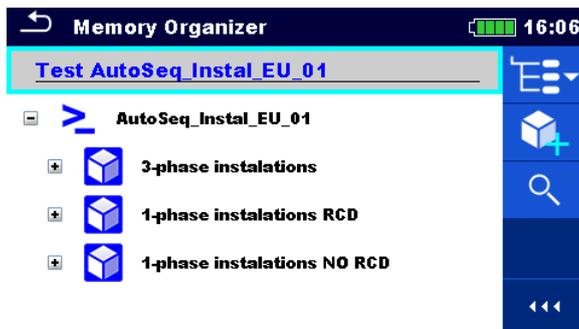
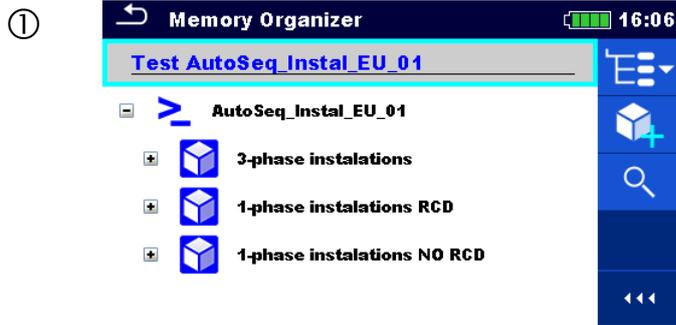


Abbildung 5.7: Aktives Arbeitsbereichsverzeichnis

Vorgehensweise

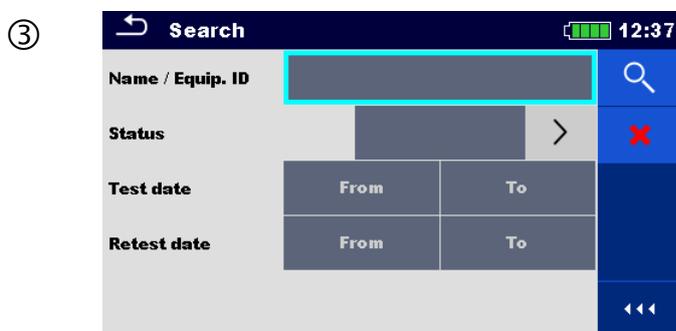


Die Suchfunktion ist in der Verzeichniszeile des aktiven Arbeitsbereichs verfügbar.

Verwenden Sie für die Dateneingabe ein externes Gerät oder befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen für die Prüfgerätesuchfunktion.



Wählen Sie Suchen im Bedienfeld, um das Menü für Suche einrichten zu öffnen.



Die Parameter, nach denen gesucht werden kann, werden im Menü Suche einrichten angezeigt.

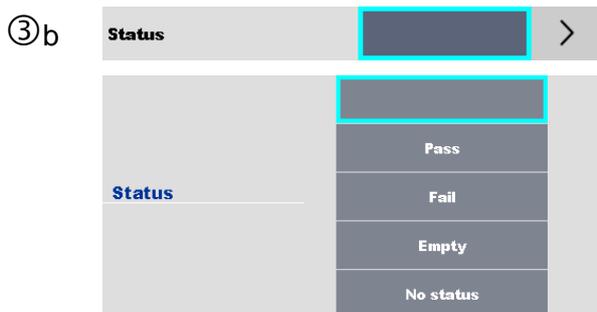
**Hinweis:**

- › Anlagen-ID, Prüfdatum und das Datum für die nächste Prüfung (falls zutreffend) beziehen sich nur auf die folgenden Strukturobjekte: Maschine, EVSE und Gerät.



Die Suche kann eingeschränkt werden durch Eingabe von Text für Name/Gerät im ID-Feld.

Zeichenfolgen können über die Bildschirmtastatur eingegeben werden.



Die Suche kann auf der Grundlage des Status eingegrenzt werden.

Wenn nach Status gesucht wird, zeigt das Gerät alle Strukturobjekte an, die eine oder mehrere Messungen mit dem gesuchten Status enthalten.

③c

Test date	From	To
Retest date	From	To

16 Dec 2015

^	^	^
v	v	v

Set      Cancel

Die Suche kann auf Basis von Prüfdatum/Datum der erneuten Prüfung (von/bis) eingeschränkt werden.

③d

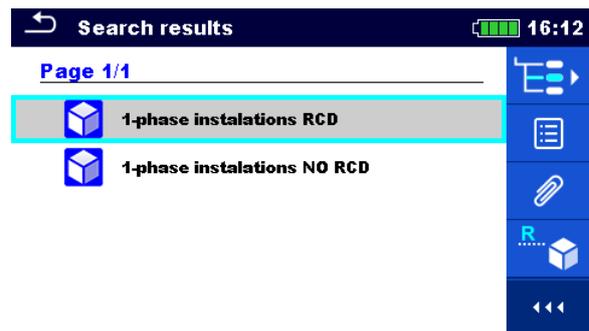
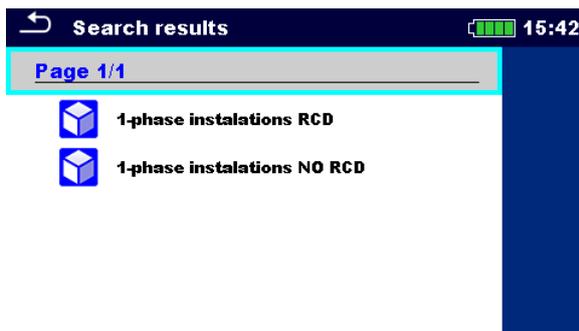


Löscht alle Filter.

④



Sucht im Memory Organizer nach Objekten gemäß entsprechend eingestellten Filtern. Die Ergebnisse werden im Bildschirm Suchergebnisse dargestellt in **Abbildung 5.8**.



**Abbildung 5.8: Bildschirm mit Suchergebnissen (links) mit ausgewähltem Strukturobjekt (rechts)**

Optionen



Nächste Seite (falls vorhanden).



Vorherige Seite (falls vorhanden).



Wechselt die Position im Memory Organizer.



Anzeigen/Bearbeiten von Parametern und Anhängen.

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



Anhänge.

Name und Link des Anhangs werden angezeigt.



Anzeige von Kommentaren.

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

---



Umbenennen des ausgewählten Strukturobjekts.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.5.15 Umbenennen eines Strukturobjekts**

---

**Hinweis:**

- › Die Suchergebnisseite Ergebnisse enthält bis zu 50 Ergebnisse.

## 6 Einzelprüfungen

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

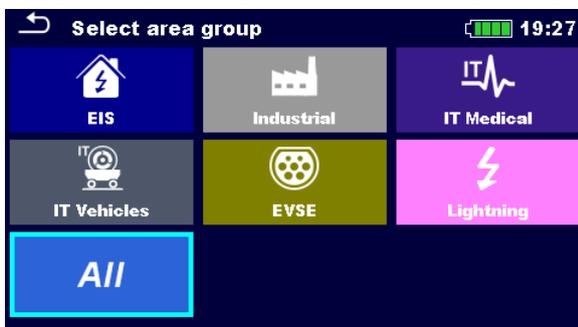
### 6.1 Auswahlmodi

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

#### Optionen



#### Bereichsgruppe



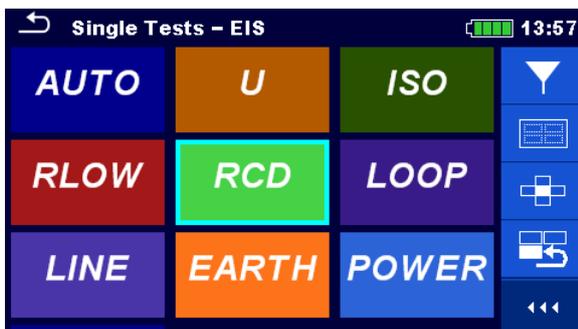
Mit Hilfe von Bereichsgruppen ist es möglich, die angebotenen Einzelprüfungen einzugrenzen. Das Prüfgerät verfügt über verschiedene Bereichsgruppen:

- die Gruppe EIS
- die Gruppe Industrial,
- die Gruppe IT Medical,
- die Gruppe IT Vehicles,
- die Gruppe EVSE,
- die Gruppe Lightning,

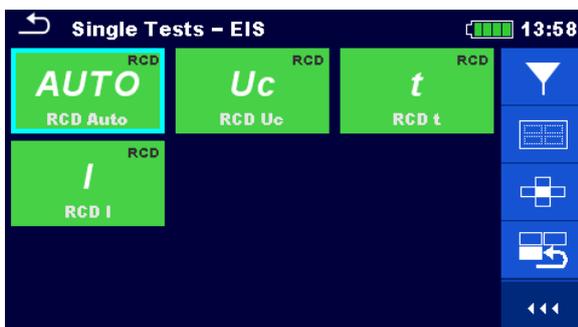
In der Gruppe All werden alle Messungen angeboten.



#### Gruppen



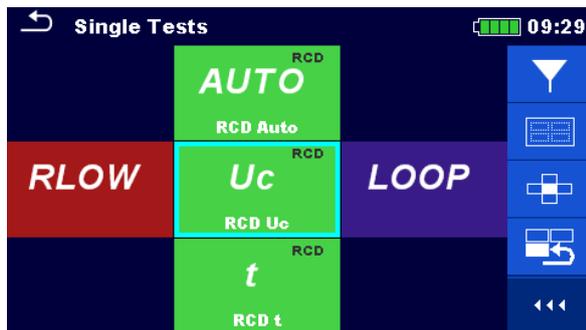
Die Einzelprüfungen sind in Gruppen gleichartiger Prüfungen eingeteilt.



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



### Cross-Auswahlwerkzeug



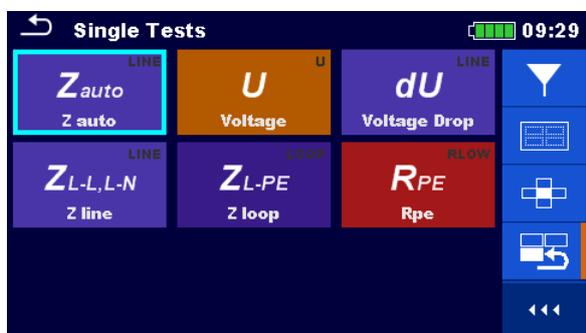
Dieser Auswahl-Modus ist der schnellste für die Arbeit mit der Tastatur.

Die Gruppen der Einzelprüfungen werden 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.



Erweitert das Bedienfeld/öffnet weitere Optionen.

## 6.1.1 Einzelprüfungs-Bildschirme (für Einzelmessungen)

Auf den Einzelprüfungs-Bildschirmen (für Einzelmessungen) werden Messergebnisse, Teilergebnisse, Grenzwerte und Parameter der Messung angezeigt. Außer dem Online-Status werden auch Warnungen und andere Infos angezeigt.



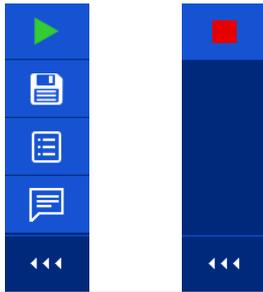
Abbildung 6.1: Aufbau des Einzelprüfungs-Bildschirms am Beispiel einer Isolationswiderstandsmessung

## Aufbau des Einzelprüfungs-Bildschirms

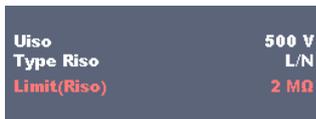


Kopfzeile:

- › ESC-Berührungstaste
- › Funktionsname
- › Batteriestatus
- › Echtzeituhr
- › Anzeige der Bluetooth-Verbindung



Bedienfeld (verfügbare Optionen)

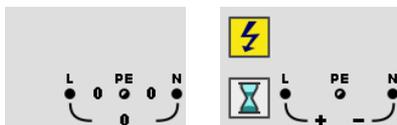


Parameter (weiß) und Grenzwert (rot).



Ergebnisfeld:

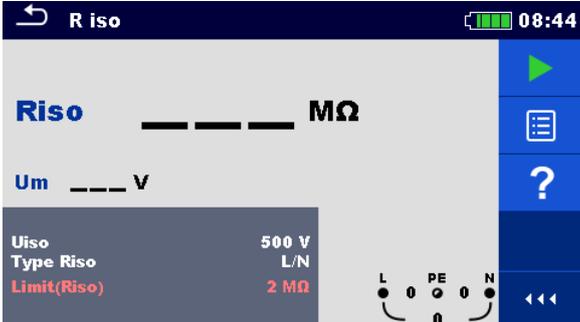
- › Hauptergebnisse
- › Untergebnisse
- › PASS/FAIL-Anzeige



Spannungsmonitor mit Info und Warnungssymbolen.

## 6.1.2 Einstellung von Parametern, Grenzwerten und Kommentaren für Einzelprüfungen

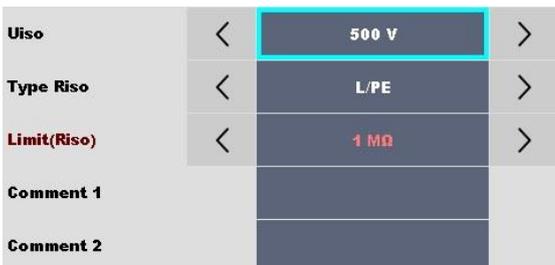
### Vorgehensweise

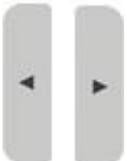
①  Auswahl der Prüfung oder Messung. Die Prüfung kann aufgerufen werden aus:

- Menü Einzelprüfungen oder
- Menü Memory Organizer, nachdem die leere Messung in der ausgewählten Objektstruktur erstellt wurde.

②  Wählen Sie Parametern im Bedienfeld.

 in  Öffnet das Menü für die Einstellung von Parametern und Grenzwerten.

③  Menü Parameter und Grenzwerte. Einige Einzelprüfungen unterstützen die Eingabe von Benutzerkommentaren

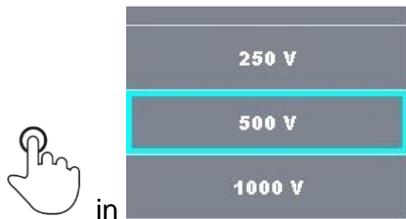
③a  in  oder  Ändern von Parametern oder Grenzwerten mittels Touchscreen oder Tastatur.

③b  und Auswahl des zu bearbeitenden Parameters oder des einzustellenden Grenzwerts/Kommentars.

③c  in  Öffnet eine Parameter- oder Grenzwertauswahlliste oder eine Bildschirmtastatur zur Eingabe von Kommentaren.

 in 

④ a



Auswählen eines Parameters oder Grenzwerts aus der Liste.

**Hinweis:**

Die Auswahlmethoden Touchscreen oder Tastatur können austauschbar verwendet werden; bestätigen Sie die

Tastaturauswahl mit .

④ b



Kommentar eingeben und bestätigen mit .

⑤



Dadurch werden ausgewählte Parameter, ausgewählte Grenzwerte und Benutzerkommentare angenommen und eingerichtet und die Einstellung von Einzelprüfungen wird beendet.

**Hinweis:**

- › Eingestellte Parameter, festgelegte Grenzwerte und eingegebene Benutzerkommentare werden im Speicher gespeichert. Wenn die gleiche Einzelprüfung das nächste Mal verwendet wird, bleiben Einstellungen und Kommentare gleich.

### 6.1.3 Einzelprüfung Startbildschirm

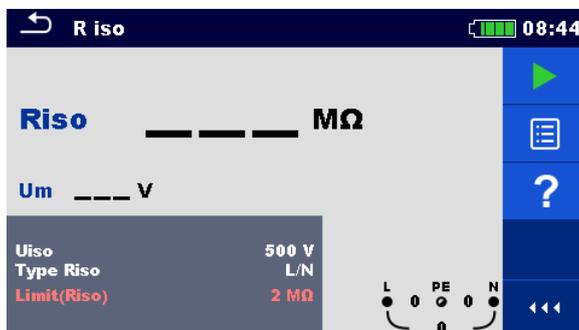


Abbildung 6.2: Aufbau des Einzelprüfungs-Bildschirms, Beispiel Isolationswiderstandsmessung

Optionen (vor der Prüfung wurde der Bildschirm im Memory Organizer oder im Hauptmenü für Einzelprüfungen geöffnet).



Startet die Messung.



lang

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



lang

	Öffnet die Hilfe-Bildschirme.		
	Öffnet das Menü zum Ändern der Parameter und Grenzwerte.		
		Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>6.1.2 <i>Einstellung von Parametern, Grenzwerten und Kommentaren für Einzelprüfungen.</i></b>	
	lang in		Ruft das Cross-Auswahlwerkzeug auf, um eine Prüfung oder Messung auszuwählen.
	Erweitert eine Spalte im Bedienfeld.		

### 6.1.4 Einzelprüfungs-Bildschirm während einer Prüfung

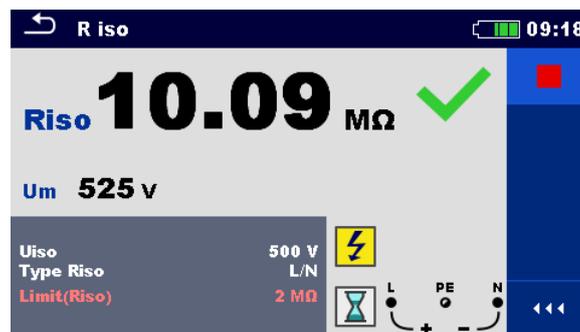


Abbildung 6.3: Einzelprüfung wird ausgeführt, kontinuierliche Isolationswiderstandsmessung als Beispiel

Operationen während der Prüfung:

		Stoppt die Einzelprüfungsmessung.
		Geht zu dem nächsten Schritt der Messung weiter (falls die Messung aus mehreren Schritten besteht).
		Vorheriger Wert.



Nächster Wert.



Anhalten oder Abbrechen der Messung und Rückkehr zum vorherigen Menü.

---

## 6.1.5 Einzelprüfungsergebnis-Bildschirm

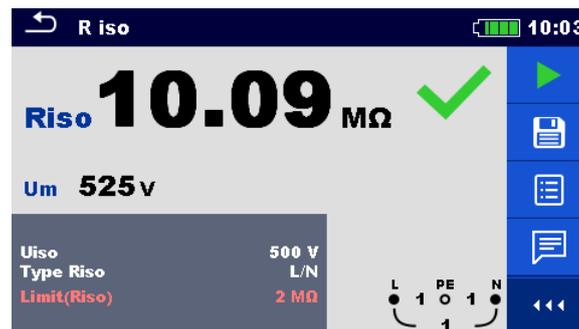


Abbildung 6.4: Einzelprüfungsergebnis-Bildschirm, Ergebnisse der Isolationswiderstandsmessung als Beispiel

### Optionen (nach Beendigung der Messung)



Startet eine neue Messung.



lang

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



lang



Speichert die Ergebnisse.



Eine neue Messung wurde von einem Strukturobjekt im Strukturbaum aus ausgewählt und 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 Memory Organizer wird die Messung an dem ausgewählten Speicherort gespeichert.

Eine leere Messung wurde in Strukturbaum ausgewählt und gestartet:

- › Ergebnisse 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 den Bildschirm zum Ändern der Parameter und Grenzwerte.

Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.2**.



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



Öffnet die Hilfe-Bildschirme.



lang in



Ruft das Cross-Auswahlwerkzeug auf, um eine Prüfung oder Messung auszuwählen.



Erweitert eine Spalte im Bedienfeld.



## 6.1.6 Bearbeiten von Diagrammen (Oberschwingungen)

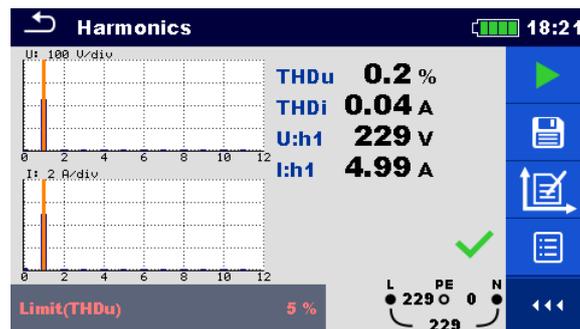


Abbildung 6.5: Ergebnisse von Oberschwingungsmessungen als Beispiel

### Optionen für die Bearbeitung von Diagrammen (Startbildschirm oder nach Beendigung der Messung)



Grafik bearbeiten

Öffnet ein Bedienfeld zum Bearbeiten von Diagrammen.



Vergrößern des Skalierfaktors für die y-Achse.



Verkleinern des Skalierfaktors für y-Achse.



Umschalten zwischen U- und I-Diagramm, um den Skalierungsfaktor einzustellen.



Beendet die Bearbeitung des Diagramms.



### 6.1.7 Einzelprüfungs(Überprüfungs)-Bildschirm

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 Überprüfung hängt vom Typ und Profil des Prüfgeräts ab.

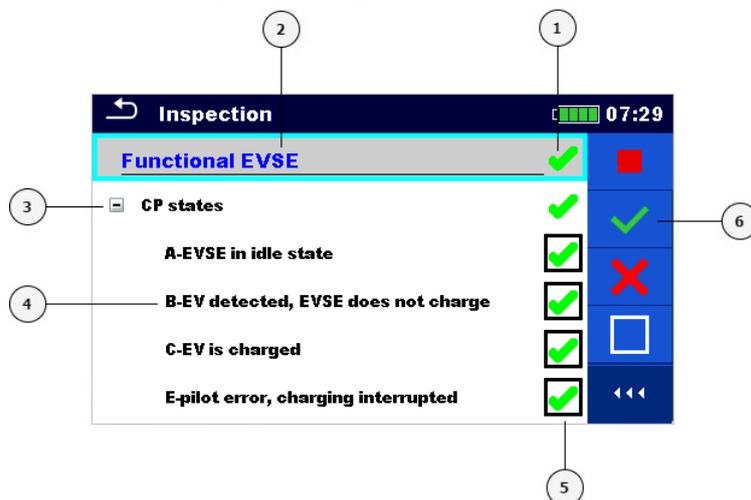


Abbildung 6.6: Aufbau des Überprüfungsbildschirms

#### Legende

- 1 Gesamtstatus der Überprüfung
- 2 Ausgewählte Überprüfung
- 3 Element
- 4 Unterelemente
- 5 Statusfelder (für Elemente und Unterelemente)
- 6 Bedienfeld (verfügbare Optionen)

#### 6.1.7.1 Einzelprüfungs(Überprüfungs)-Startbildschirm

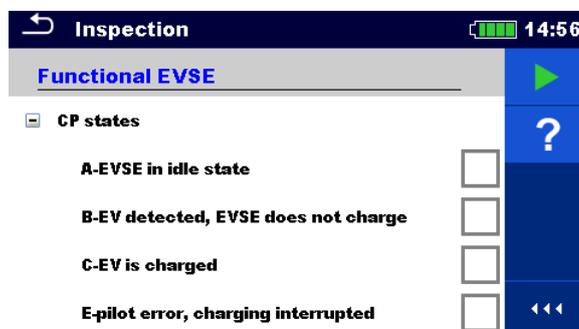


Abbildung 6.7: Überprüfungs-Startbildschirm

Optionen (der Bildschirm Überprüfung wurde im Memory Organizer oder im Hauptmenü Einzelprüfungen geöffnet).



Startet die Überprüfung.



Öffnet die Hilfe-Bildschirme. Für weitere Informationen siehe Kapitel 6.1.8 *Hilfe-Bildschirme*.

### 6.1.7.2 Einzelprüfungs(Überprüfungs)-Bildschirm während der Prüfung

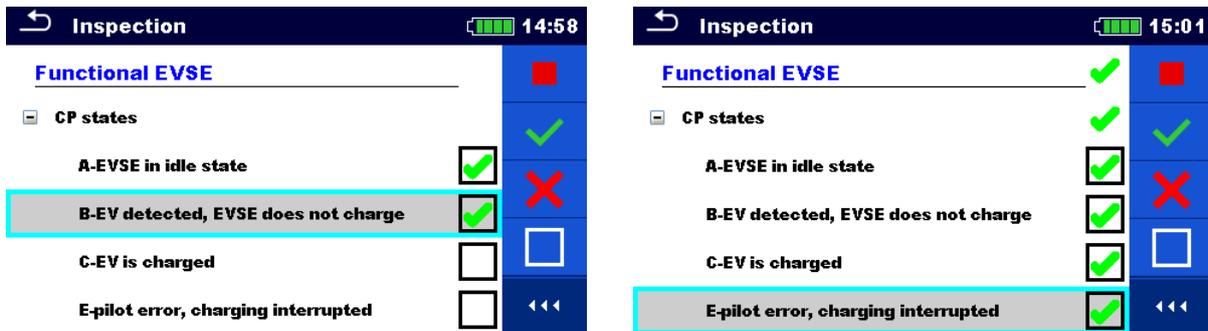


Abbildung 6.8: Bildschirm Überprüfung (während der Überprüfung)

#### Optionen (während der Prüfung)



Wählt das Element aus.



Stoppt die Überprüfung



Vergibt PASS für das ausgewählte Element oder eine ausgewählte Gruppe von Elementen.



Vergibt FAIL für das ausgewählte Element oder eine ausgewählte Gruppe von Elementen.



Löscht den Status im ausgewähltem Element oder in der ausgewählten Gruppe von Elementen



Vergibt Prüfungsstatus für das ausgewählte Element oder die ausgewählte Gruppe von Elementen.



Ein Status kann vergeben werden.  
Mehrfaches Antippen wechselt den Status.



Status umschalten.



Wechselt zum Ergebnisbildschirm.



### Regeln für automatisches Vergeben eines Status:

- › Die übergeordneten Elemente können einen Status automatisch auf Basis 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 Fail 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 Geprüft.
- › Die untergeordneten Elemente erhalten automatisch einen Status auf Basis des Status im übergeordneten Element.
  - › Alle untergeordneten Elemente erhalten denselben Status wie das übergeordnete Element.

### Hinweise:

- › Überprüfungen und selbst Überprüfungselemente innerhalb einer Überprüfung können unterschiedliche Statustypen haben. Beispielsweise haben einige Basisüberprüfungen keinen ‚Geprüft‘-Status.
- › Es können nur Überprüfungen mit einem Gesamtstatus gespeichert werden.

### 6.1.7.3 Einzelprüfungs(Überprüfungs)-Ergebnisbildschirm

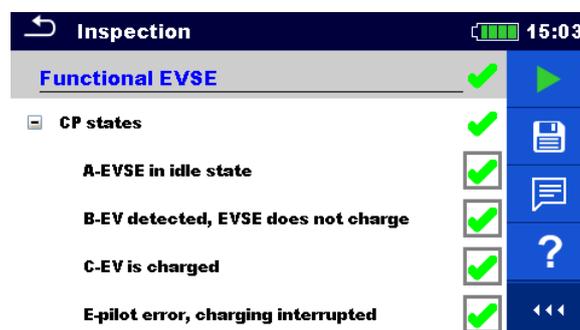


Abbildung 6.9: Überprüfungs-Ergebnisbildschirm

### Optionen (nachdem die Überprüfung abgeschlossen ist)



Startet eine neue Überprüfung.



Speichert die Ergebnisse.

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

- › Die Überprüfung wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt gespeichert.

Eine neue Überprüfung 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

Memory Organizer wird die Überprüfung unter dem ausgewählten Speicherort gespeichert.

Eine leere Überprüfung wurde in Strukturbaum ausgewählt und gestartet:

- Ergebnisse werden der Überprüfung hinzugefügt. Der Status der Überprüfung wird von "leer" in "beendet" geändert.

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

- Eine neue 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 **6.1.8 Hilfe-Bildschirme**.

#### 6.1.7.4 Einzelprüfungs(Überprüfungs)-Speicherbildschirm

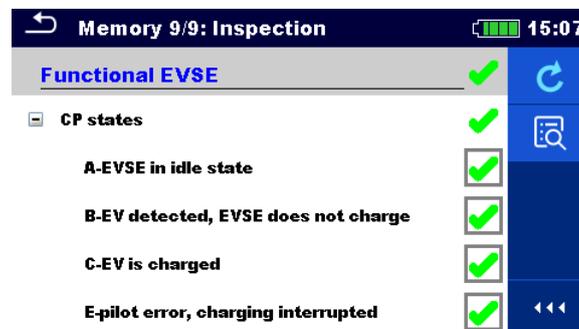


Abbildung 6.10: Überprüfungs-Speicherbildschirm

#### Optionen



#### Prüfungswiederholung

Ruft einen Bildschirm mit "leerer" Messung auf.



Ruft den Anzeigemodus auf.

### 6.1.8 Hilfe-Bildschirme

Die Hilfe-Bildschirme enthalten Bilder für den richtigen Anschluss des Prüfgeräts.

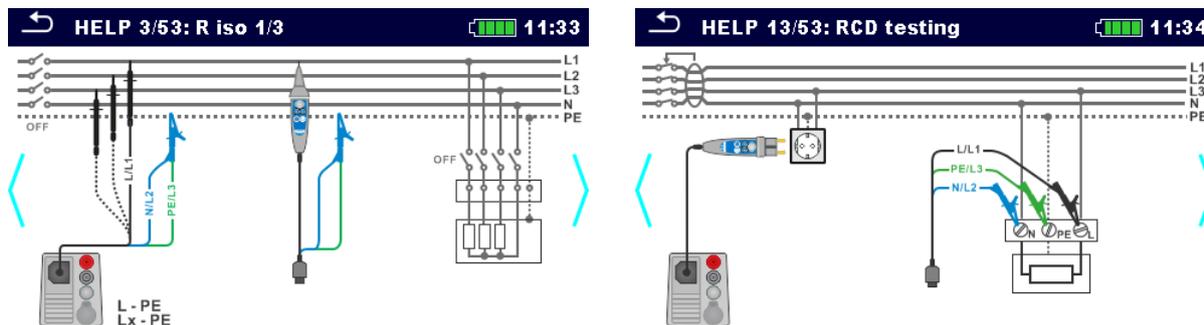


Abbildung 6.11: Beispiele für Hilfe-Bildschirme

#### Optionen



Öffnet den Hilfe-Bildschirm.



Wechsel zum vorherigen/nächsten Hilfe-Bildschirm.



Zurück zum Prüf-/Messmenü



### 6.1.9 Ergebnisbildschirm für abgerufene Einzelprüfungen

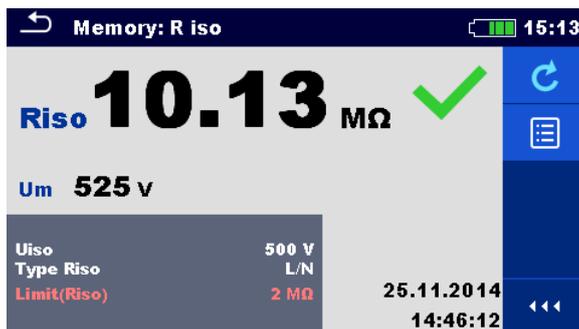


Abbildung 6.12: Abgerufene Ergebnisse einer ausgewählten Messung, abgerufene Ergebnisse für Isolationswiderstand als Beispiel

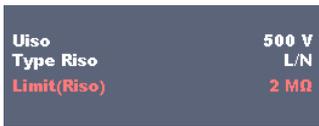
#### Optionen



Prüfungswiederholung  
 Ruft den Startbildschirm für eine neue Messung auf.  
 Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.3 Einzelprüfung Startbildschirm**.



Öffnet das Menü für die Anzeige der Parameter und Grenzwerte.



Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.2 Einstellung von Parametern, Grenzwerten und Kommentaren** für Einzelprüfungen.



Erweitert eine Spalte im Bedienfeld.



## 7 Prüfungen und Messungen

Für Anleitungen zu den Tastenbefehlen und der Touch Screen Funktionen siehe Kapitel **6.1 Auswahlmodi**.

### 7.1 Spannung, Frequenz und Phasensequenz



Abbildung 7.1: Menü Spannungsmessung

#### Messparameter

<b>System<sup>1)</sup></b>	<b>Spannungssystem</b> [-, 1-phasig, 3-phasig]
<b>Test<sup>3)</sup></b>	Zu prüfende Phase [-, L1, L2, L3]
<b>Grenzwert-Typ</b>	<b>Typ des Grenzwerts</b> [Spannung, %]
<b>Erdungssystem</b>	<b>Erdungssystem</b> [TN/TT, IT]
<b>Nennspannung<sup>2)</sup></b>	<b>Nennspannung</b> [Benutzerdefiniert, 110 V, 115 V, 190 V, 200 V, 220 V, 230 V, 240 V, 380 V, 400 V, 415 V]
<b>Referenzfeld<sup>4)</sup></b>	<b>Korrekte Phasendrehung</b> [-, 1.2.3, 3.2.1]
<b>Dauer</b>	<b>Prüfungsdauer</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 1 s, 3 s, 5 s]

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

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

<sup>3)</sup> Nur aktiv, wenn das System auf 1-phasig eingestellt ist.

<sup>4)</sup> Nur aktiv, wenn das System auf 3-phasig eingestellt ist; Parameter (1.2.3 oder 3.2.1) einstellen, um die korrekte Phasenfolge während der Spannungsprüfung zu kontrollieren.

#### Messgrenzwerte für TN/TT-Erdungssysteme:

<b>Untergrenze Uln<sup>5)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Obergrenze Uln<sup>5)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Untergrenze Uln<sup>6)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, -20% ... 20%]
<b>Obergrenze Uln<sup>6)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, -20% ... 20%]
<b>Untergrenze Ulpe<sup>5,6)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Obergrenze Ulpe<sup>5,6)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Untergrenze Unpe<sup>5,6)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Obergrenze Unpe<sup>5,6)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Untergrenze U12<sup>7)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Obergrenze U12<sup>7)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Untergrenze U13<sup>7)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Obergrenze U13<sup>7)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Untergrenze U23<sup>7)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]

<b>Obergrenze U23<sup>7)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Untergrenze UII<sup>8)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, -20% ... 20%]
<b>Obergrenze UII<sup>8)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, -20% ... 20%]

5) Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert-Typ auf Spannung eingestellt.  
6) Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert-Typ auf % eingestellt.  
7) Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert-Typ auf Spannung eingestellt.  
8) Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert-Typ auf % eingestellt.

### Messgrenzwerte für TN/TT-Erdungssystem:

<b>Untergrenze U12<sup>9,11)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Obergrenze U12<sup>9,11)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Untergrenze U12<sup>10)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, -20% ... 20%]
<b>Obergrenze U12<sup>10)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, -20% ... 20%]
<b>Untergrenze U1pe<sup>9,10)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Obergrenze U1pe<sup>9,10)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Untergrenze U2pe<sup>9,10)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Obergrenze U2pe<sup>9,10)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Untergrenze U13<sup>11)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Obergrenze U13<sup>11)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Untergrenze U23<sup>11)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Obergrenze U23<sup>11)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]
<b>Untergrenze UII<sup>12)</sup></b>	<b>Min. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, -20% ... 20%]
<b>Obergrenze UII<sup>12)</sup></b>	<b>Max. Spannung</b> [Aus, Benutzerdefiniert, -20% ... 20%]

9) Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert-Typ auf Spannung eingestellt.  
10) Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert-Typ auf % eingestellt.  
11) Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert-Typ auf Spannung eingestellt.  
12) Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert-Typ auf % eingestellt.

### Anschlusspläne

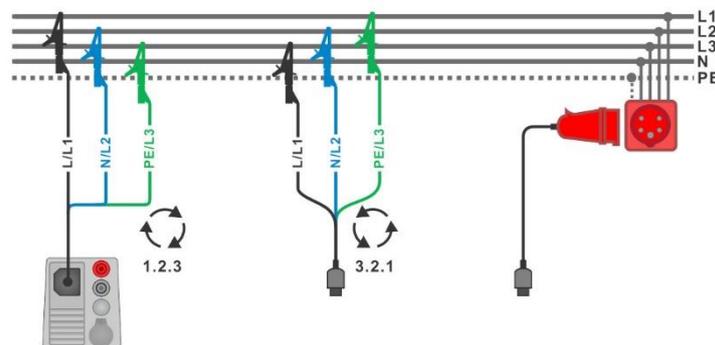


Abbildung 7.2: Anschluss des 3-adriger Prüfleiters und des optionalen Adapters im Drei-Phasen-System

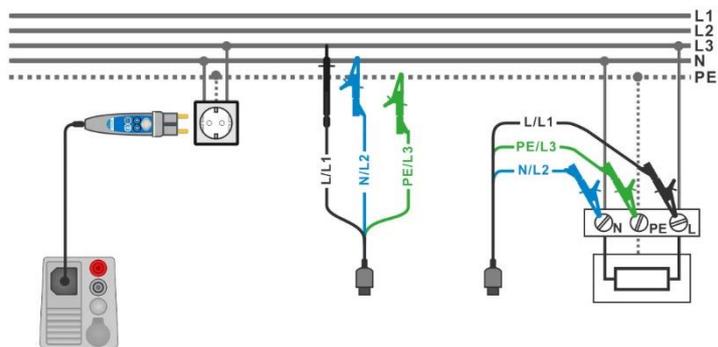


Abbildung 7.3: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-adriger Prüfleiters im Ein-Phasen-System

Messverfahren

- Aufruf der Funktion **Spannung**.
- Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.
- Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfobjekt an (siehe **Abbildung 7.2** und **Abbildung 7.3**).
- Messung starten.
- Messung stoppen, wenn Dauer auf ODD gestellt ist.
- Ergebnisse speichern (optional)

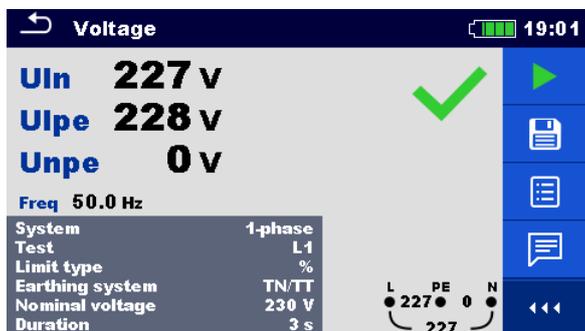


Abbildung 7.4: Beispiel für Spannungsmessung in einem Ein-Phasen-System

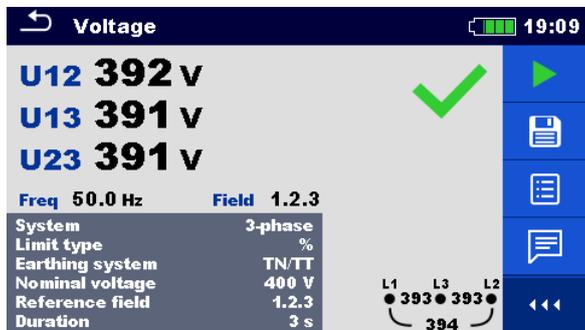


Abbildung 7.5: Beispiel für Ergebnisse der Spannungsmessung im Drei-Phasen-System

Messergebnisse/-teilergebnisse

Einphasiges TN/TT-System:

<b>Uln</b>	Spannung zwischen Phase und Neutralleiter
<b>Ulpe</b>	Spannung zwischen Phase und Schutzleiter
<b>Unpe</b>	Spannung zwischen Neutralleiter und Schutzleiter
<b>Freq</b>	Frequenz

Einphasiges IT-System:

<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

Dreiphasiges 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<sup>1)</sup></b>	3-phasige Rotationssequenz

- <sup>1)</sup> Für ein Bestanden-Prüfungsergebnis muss das Feld-Ergebnis der Einstellung des Bezugfeld-Parameters gleich sein (1.2.3 oder 3.2.1).

## 7.2 R iso – Isolationswiderstand

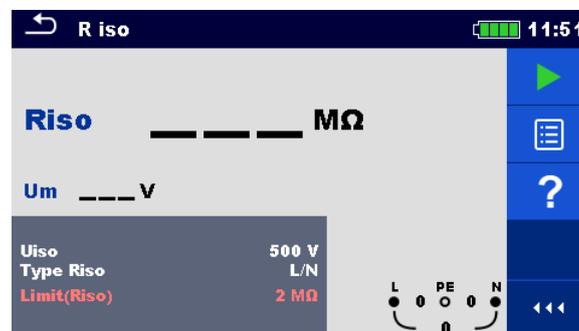


Abbildung 7.6: Menü Isolationswiderstandsprüfung

### Messparameter/Grenzwerte

<b>Uiso</b>	<b>Nennprüfspannung</b> [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]
<b>Typ Riso<sup>1)</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>Grenzwert (Riso)</b>	<b>Min. Isolationswiderstand</b> [AUS, Benutzerdefiniert, 10 MΩ ... 100 MΩ]

- <sup>1)</sup> Die Isolationsmessung hängt von der Einstellung des Parameter-Typs Riso ab, siehe Tabelle unten.

Typ Riso Parameter	Anschlüsse des 3-adrigen Prüfkabels und der Commander- Prüfspitze
-	
L/N	L und N
Lx/N	
L/L	
Lx/Ly	
L/PE	L und PE
Lx/PE	
N/PE	N und PE

Tabelle 7.1: Isolationswiderstand an den Messklemmen und Parameterabhängigkeit bezüglich Typ Riso

Anschlusspläne

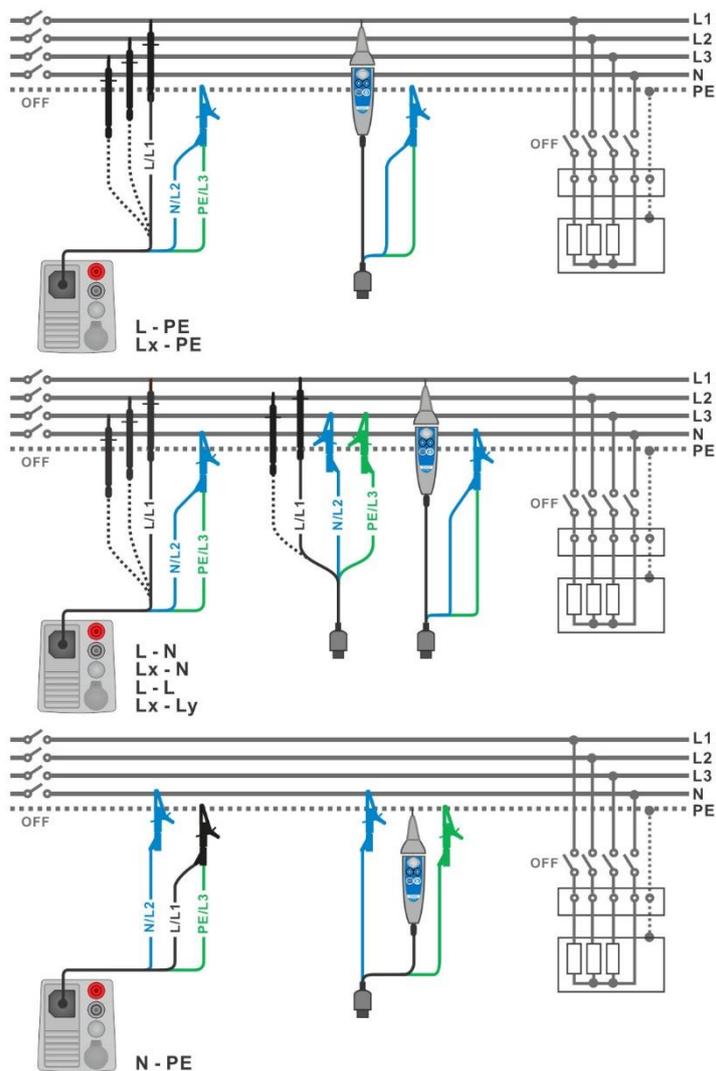


Abbildung 7.7: Anschluss des 3-adrigen Prüfkabels und der Commander-Prüfspitze

## Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **R iso**.
- › Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Trennen Sie die geprüfte Installation vom Versorgungsnetz und entladen Sie im Bedarfsfall die Installation.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfobjekt an (siehe **Abbildung 7.7**). Der 3-adrige Standard-Prüfleiter, ein Schuko-Prüfkabel oder Stecker / Commander-Prüfspitze kann für den Isolationstest verwendet werden.
- › Messung starten. Durch längeres Drücken auf die Taste  oder einen längeren Druck auf die Option „Test starten“ auf dem Touch-Screen wird eine kontinuierliche Messung gestartet.
- › Messung stoppen. Warten Sie, bis das Prüfobjekt vollständig entladen ist.
- › Ergebnisse speichern (optional)



Abbildung 7.8: Beispiele für Ergebnisse der Isolationswiderstandsmessung

## Messergebnisse/-teilergebnisse

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

### 7.2.1 Lastvorprüfung

Eine hohe Isolationsspannung kann die angeschlossenen Geräte während der Isolationssmessung potenziell beschädigen. Dieser Anwendungsfehler kann verhindert werden, indem die Funktion Lastvorprüfung im Einstellungsmenü aktiviert wird. Bei der Lastvorprüfung wird die Impedanz an Prüfklemmen mit niedriger und sicherer Wechselspannung gemessen. Wenn eine Impedanz von weniger als 50 kΩ festgestellt wird, wird eine Warnmeldung angezeigt, die es ermöglicht, die Geräte abzuschalten, bevor die Prüfspannung angelegt wird (siehe **Abbildung 7.9**). Die Isolationssmessspannung wird erst dann an die Prüfklemmen angelegt, wenn JA gewählt wurde. Mit NEIN wird die Messung abgebrochen.

Wenn während der Lastvorprüfung eine Impedanz von mehr als 50 kΩ gemessen wird, folgt automatisch die Isolationssmessung.

Lastvorprüfungsklemmen		
Prüffunktion	Typ Riso Parameter	Anschlüsse des 3-adrigen Prüfkabels und der Commander-Prüfspitze
Riso	-	
	L/N	L-N
	Lx/N	
	L/L	
	Lx/Ly	
	L/PE	L-PE
	Lx/PE	
	N/PE	N-PE
Riso gesamt	-	L-N, L-PE, N-PE

Tabelle 7.2: Messklemmen für den Isolationswiderstand und Abhängigkeit von Lastvorprüfungen



Abbildung 7.9: Warnmeldung zur Lastvorprüfung

### 7.3 R iso alle – Isolationswiderstand

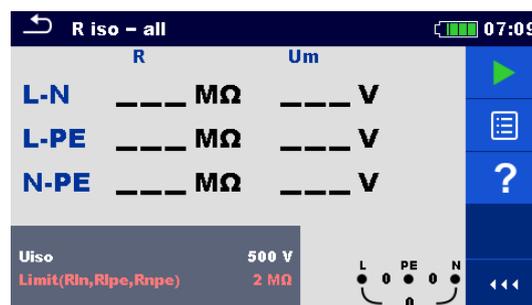


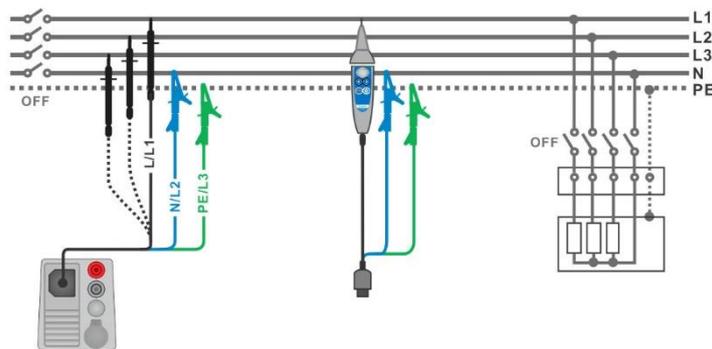
Abbildung 7.10: R iso - Menü Messung gesamt

#### Messparameter/Grenzwerte

Uiso	Nennprüfspannung [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]
Grenzwert	Min. Isolationswiderstand [AUS, Benutzerdefiniert, 10 kΩ ... 100 MΩ]

Die Isolation wird immer zwischen allen drei Prüfleitungen gemessen.

**Anschlusspläne**



**Abbildung 7.11: Anschluss des 3-adriger Prüfleiters und der Commander-Prüfspitze**

**Messverfahren**

- › Aufruf der Funktion **R iso all**.
- › Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Trennen Sie die geprüfte Installation vom Versorgungsnetz und entladen Sie im Bedarfsfall die Installation.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfobjekt an (siehe **Abbildung 7.11**). Die 3-adrige Standard-Prüflleitung, ein Schuko-Prüfkabel oder der Stecker/die Prüfspitze des Commander kann verwendet werden.
- › Messung starten.
- › Warten Sie, bis das Prüfobjekt vollständig entladen ist.
- › Ergebnisse speichern (optional)



**Abbildung 7.12: Beispiele für Ergebnisse der Messung von R iso - all**

**Messergebnisse/-teilergebnisse**

<b>Riso</b>	<b>L-N</b>	Isolationswiderstand zwischen Klemmen L und N
	<b>L-PE</b>	Isolationswiderstand zwischen Klemmen L und PE
	<b>N-PE</b>	Isolationswiderstand zwischen Klemmen N und PE
<b>Um</b>	<b>L-N</b>	Tatsächliche Prüfspannung zwischen den Klemmen L und N
	<b>L-PE</b>	Tatsächliche Prüfspannung zwischen den Klemmen L und PE
	<b>N-PE</b>	Tatsächliche Prüfspannung zwischen den Klemmen N und PE

## 7.4 Varistorprüfung

### Messprinzip

Eine Spannungsrampe beginnt bei 50 V und steigt mit einem Gradienten von 100 V/s an. Die Messung wird beendet, wenn die definierte Endspannung erreicht ist oder der Prüfstrom den Wert von 1 mA überschreitet.

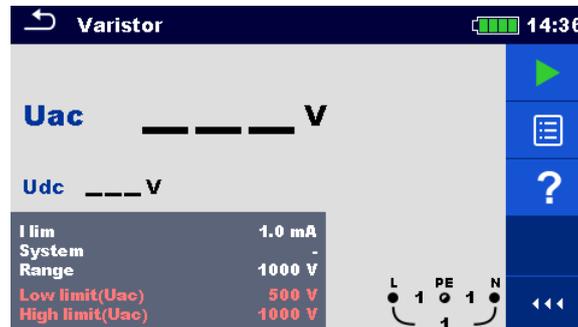


Abbildung 7.13: Hauptmenü Varistorprüfung

### Messparameter/Grenzwerte

I lim	Stromgrenzwert [1,0 mA]
System	System [-, TT, TN, TN-C, TN-S]
Bereich	Prüfspannungsbereich [1000 V]
Untergrenze (Uac)	Breakdown-Untergrenze [Off, 50 V ... 620 V]
Obergrenze(Uac)	Breakdown-Obergrenze [Off, 50 V ... 620 V]

### Prüfschaltung für die Varistorprüfung

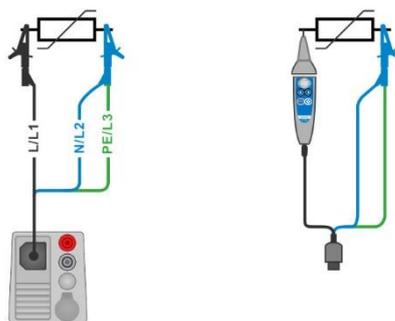


Abbildung 7.14: Anschluss des 3-adriger Prüfleiters und der Commander-Prüfspitze

### Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Varistorprüfung**.
- › Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfobjekt an (siehe **Abbildung 7.14**).

Der 3-adrige Standard-Prüfleiter oder die Commander-Prüfspitze kann für die Varistorprüfung verwendet werden.

- › Messung starten.  
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 der geprüfte Gegenstand vollständig entladen ist.
- › Ergebnisse speichern (optional)

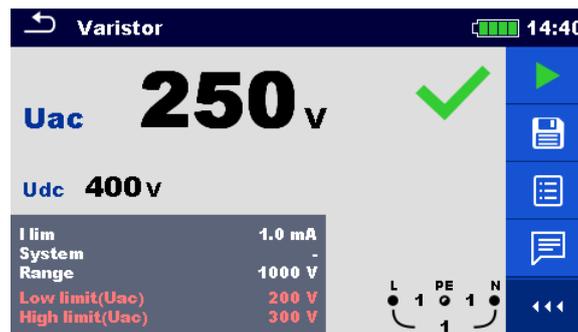


Abbildung 7.15: Beispiele für Ergebnisse der Varistorprüfung

### Messergebnisse/-teilergebnisse

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

### Bedeutung der Uac-Spannung

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

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

Die Uac-Spannung kann direkt verglichen werden mit der Angabe auf der getesteten Schutzvorrichtung.

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

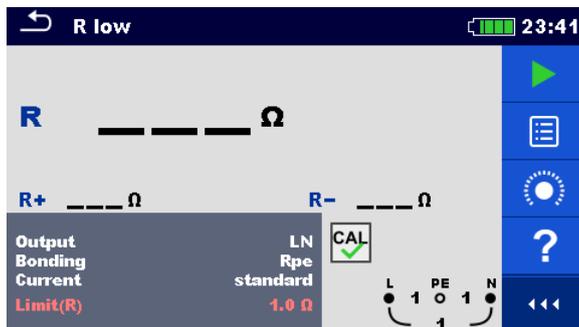


Abbildung 7.16: Messungsmenü R low

### Messparameter/Grenzwerte

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

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

Ausgang	Prüfklemmen
LN	L und N
LPE	L und PE

### Anschlussplan

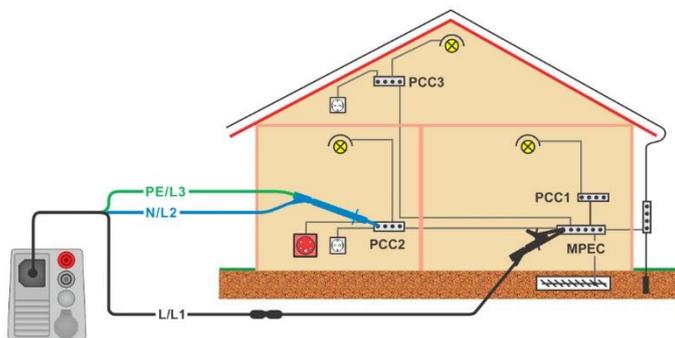


Abbildung 7.17: Anschluss der 3-adrigen Prüfleitung plus des optionalen Verlängerungskabels

### Messverfahren

- Aufruf der Funktion **R low**.
- Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.
- Anschluss des 3-adrigen Prüfleiters am Prüfgerät.

- › Kompensieren Sie den Widerstand der Prüflleitungen bei Bedarf, siehe Abschnitt **7.6.1 Kompensation des Widerstands der Prüflleitungen**.
- › Trennen Sie die geprüfte Installation vom Versorgungsnetz und entladen Sie im Bedarfsfall die Isolation.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen an, siehe **Abbildung 7.17**.
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)

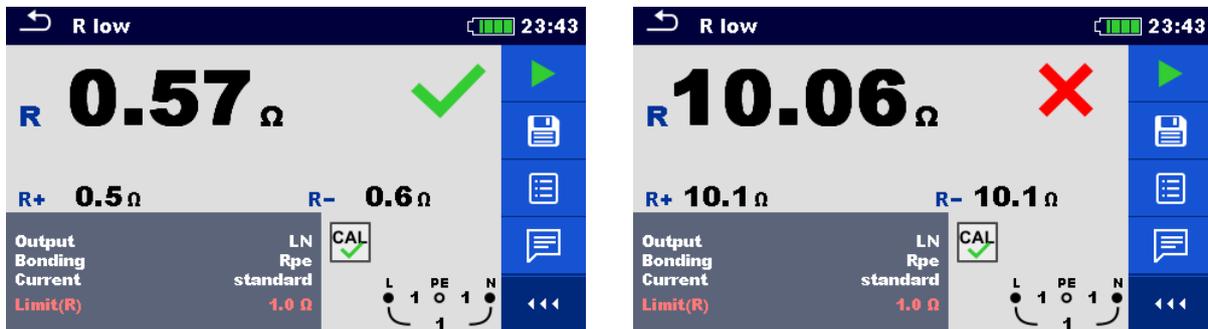


Abbildung 7.18: Beispiele für Ergebnisse der R low Messung

**Messergebnisse/-teilergebnisse**

R	Widerstand
R+	Ergebnis bei positiver Prüfpolarität
R-	Ergebnis bei negativer Prüfpolarität

**7.6 Durchgang – Durchgangswiderstandsmessung mit schwachem Strom**

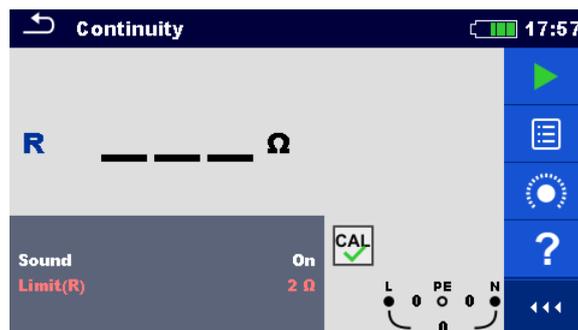


Abbildung 7.19: Menü Durchgangswiderstandsmessung

**Messparameter/Grenzwerte**

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

\* Das Prüfgerät erzeugt ein Tonsignal, wenn der Widerstand niedriger ist als der eingestellte Grenzwert.

## Anschlusspläne

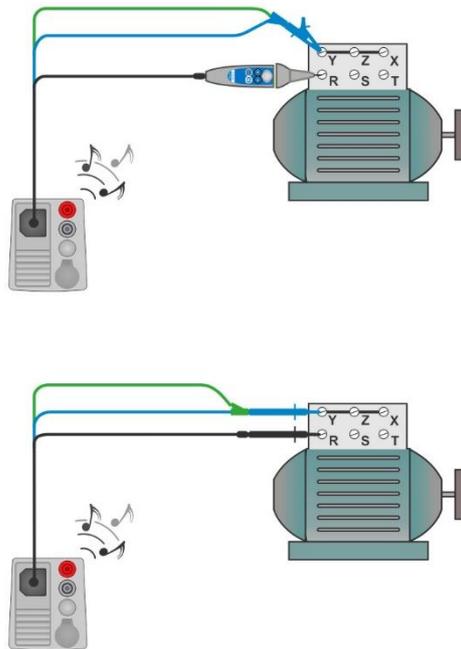


Abbildung 7.20: Anwendung der Commander-Prüfspitze und des 3-adriger Prüfleiters

## Messverfahren

- › Aufruf der **Durchgangsprüfung**.
- › Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Ausgleich des Widerstands der Prüfleitungen bei Bedarf, siehe Abschnitt **7.6.1 Kompensation des Widerstands der Prüfleitungen**.
- › Trennen Sie die geprüfte Vorrichtung vom Versorgungsnetz und entladen Sie sie im Bedarfsfall.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am geprüften Gerät an, siehe **Abbildung 7.20**.
- › Durchgangsmessung starten.
- › Messung stoppen.
- › Ergebnisse speichern (optional)

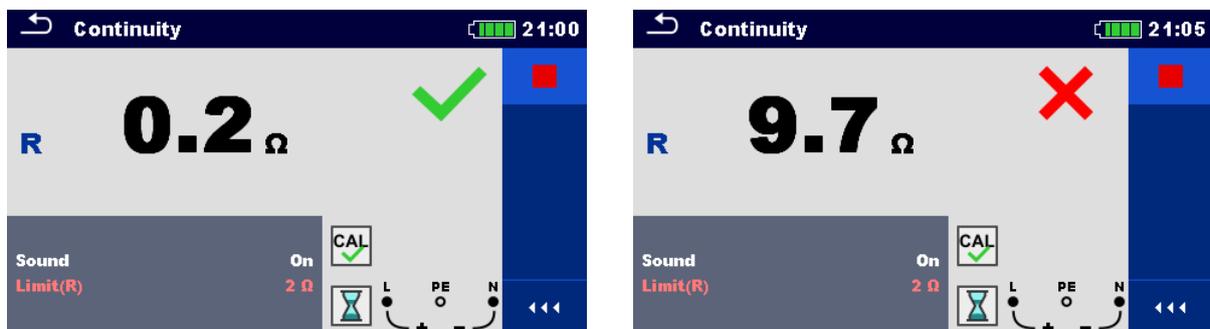


Abbildung 7.21: Beispiele für Ergebnisse der Durchgangs-Widerstandsmessung

## Messergebnisse/-teilergebnisse

## R Widerstand

### 7.6.1 Kompensation des Widerstands der Prüfleitungen

Dieses Kapitel beschreibt, wie die Prüfleitungswiderstände für die Funktionen **R low** und **Durchgang** kompensiert werden. Eine Kompensation ist notwendig, um den Einfluss des Widerstands der Prüfleitungen und der Innenwiderstände des Prüfgeräts 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 Prüfleitungen

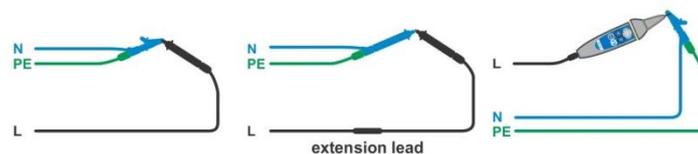


Abbildung 7.22: Kurzgeschlossene Prüfleitungen

#### Verfahren zur Kompensation des Widerstands der Prüfleitungen

- Aufruf der Funktion **R low** oder **Durchgang**.
- Schließen Sie das Prüfkabel am Prüfgerät an und schließen Sie alle Prüfleitungen miteinander kurz, siehe **Abbildung 7.22**.
- Tippen Sie auf die Taste , um den Leitungswiderstand zu kompensieren.

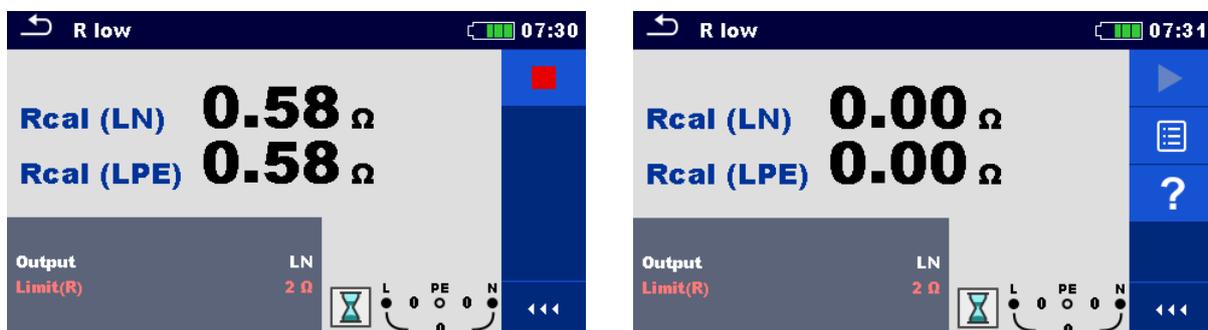


Abbildung 7.23: Ergebnisse mit alten und neuen Kalibrierungswerten

## 7.7 Prüfen von RCDs

Zur Überprüfung von RCDs in RCD-geschützten Installationen sind verschiedene Prüfungen und Messungen erforderlich. Die Messungen beruhen auf der Norm EN 61557-6. Folgende Messungen und Prüfungen (Unterfunktionen) können durchgeführt werden:

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

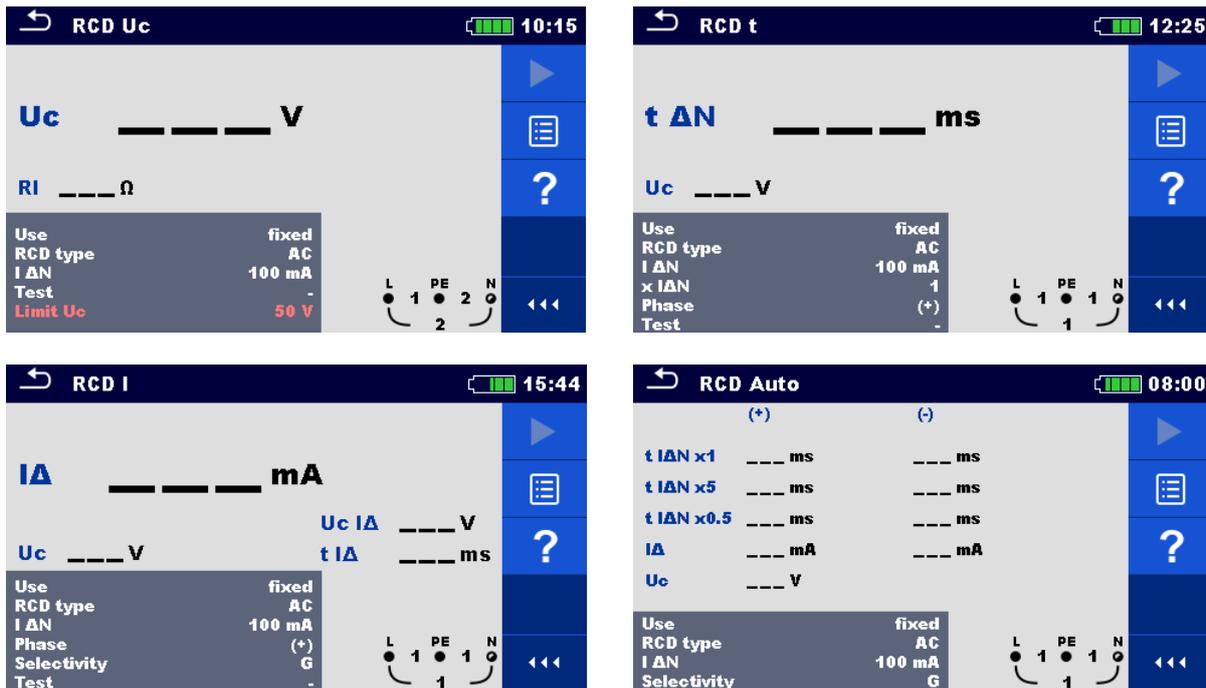


Abbildung 7.24: RCD-Menüs

### Prüfparameter/Grenzwerte

$I_{\Delta N}$	Empfindlichkeit für RCD-Nennreststrom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
$I_{\Delta N} / I_{\Delta Ndc}$	Empfindlichkeit für RCD-Nennreststrom für spezielle RCD-Typen [30 mA / 6 mA d.c., - / 6 mA d.c.] <sup>1)</sup>
RCD-Typ	RCD-Typ [AC, A, F, B, B+, EV RCD <sup>1)</sup> , MI RCD <sup>1)</sup> , EV RCM <sup>1)</sup> ]
Verwendung	Auswahl RCD/PRCD [fest, PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K, andere]
Empfindlichkeit	Charakteristik [G, S]
$x I_{\Delta N}$	Multiplikationsfaktor für den Prüfstrom [0,5, 1, 2, 5]
$x I_{\Delta N d.c.}$	Multiplikationsfaktor für den DC-Prüfstrom [0,5, 1, 10, 33.33, 50] <sup>1)</sup>
Phase	Anfangspolarität [(+), (-), (+,-)]
Prüfung	Prüfung [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE]
Prüfung	Form des Prüfstroms [AC, DC] <sup>2)</sup>
Empfindlichkeit	Empfindlichkeit [Standard, Ipe-Überwachung] <sup>3)</sup>
Grenzwert $U_c$	Konventioneller Grenzwert für die Berührungsspannung [Benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V]
RCD-Norm	Für weitere Informationen siehe Kapitel 4.6.7.2 RCD-Norm.

<b>EV-RCD/RCM-Prüfnorm</b>	Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>4.6.7.3 EV-RCD/RCM-Normen</b> .
<b>Erdungssystem</b>	Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>4.6.7 Einstellungen</b> .

- 1) Der Parameter steht nur zur Verfügung, wenn der Parameter Verwendung auf andere eingestellt ist (für Elektrofahrzeug-EVSE-RCDs/RCMs und RCDs für mobile Installationen (MI)).
- 2) Der Parameter ist nur verfügbar, wenn die Prüfung RCD I oder RCD t ausgewählt ist und der Parameter Verwendung auf ‚andere‘ eingestellt ist.
- 3) Der Parameter ist nur verfügbar, wenn der Parameter ‚Verwendung‘ auf PRCD, PRCD-3p, PRCD-S + oder PRCD-K eingestellt ist.

## Anschlusspläne

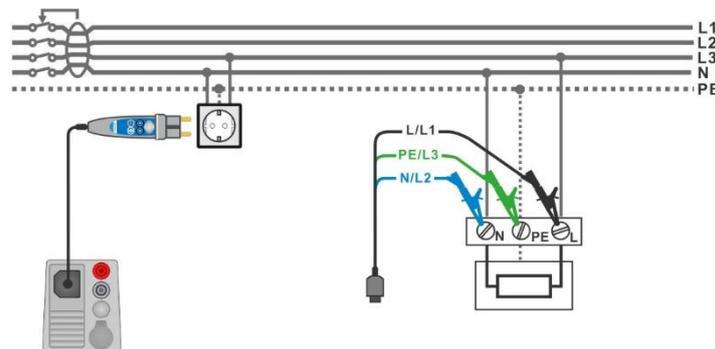


Abbildung 7.25: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-adrigen Prüfleiters

### 7.7.1 RCD Uc – Berührungsspannung

Eine Messung der Berührungsspannung bis zu  $\frac{1}{3}$  des Nennreststroms wird für die Messung der Kontaktspannung verwendet.

Die Messung der Berührungsspannung wird vor der Messung der Auslösezeit und des Auslösestroms durchgeführt. Wenn der Grenzwert der Spannung (z. B. 50 V) während dieser Vorprüfung erreicht wird, wird der Auslösetest aus Sicherheitsgründen abgebrochen.

#### Prüfverfahren

- › Aufruf der Funktion **RCD Uc**.
- › Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Schließen Sie die Prüfkabel am Prüfgerät an.
- › Verbinden Sie L, N und PE des 3-adrigen Prüfleiters oder des Commander-Prüfstecker mit dem Prüfobjekt, siehe **Abbildung 7.25**.
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)

Die Ergebnisse der Berührungsspannung  $U_c$  beziehen sich auf den Nennreststrom des RCD und werden mit einem geeigneten Faktor multipliziert (abhängig von RCD-Typ und Typ des Prüfstroms). Um eine negative Ergebnistoleranz zu vermeiden, kommt der Faktor 1,05 zur Anwendung. Für detaillierte Berechnungsfaktoren für die Berührungsspannung siehe **Tabelle 7.3 factors**.

RCD-Typ		Berührungsspannung $U_c$ und $U_c(P)$ proportional zu	Nenn- $I_{\Delta N}$
AC, EV, MI (AC-Anteil)	G	$1,05 \times I_{\Delta N}$	beliebig
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	$2 \times 1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$
A, F	G	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	
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 7.3: Beziehung zwischen  $U_c$ ,  $U_c(P)$  und  $I_{\Delta N}$

Der Fehlerschleifenwiderstand ist aussagekräftig und wird aus dem  $U_c$ -Ergebnis (ohne zusätzliche Proportionalitätsfaktoren) folgendermaßen berechnet:  $R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$ .

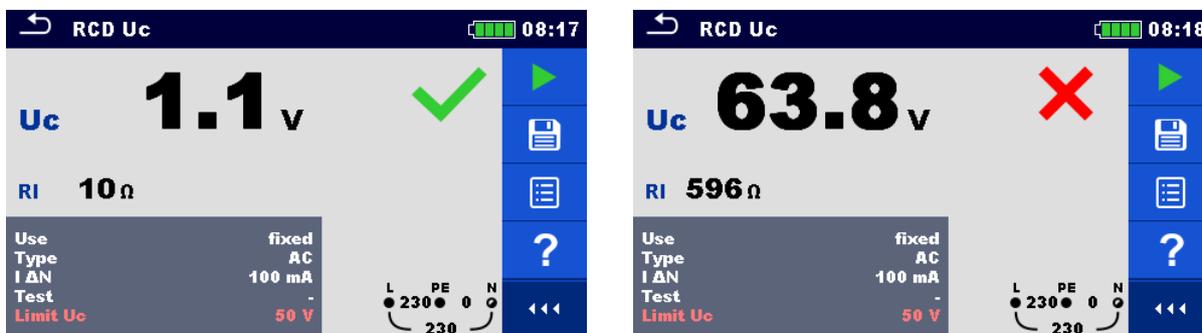


Abbildung 7.26: Beispiele für Ergebnisse einer Berührungsspannungsmessung

**Prüfungsergebnisse/-teilergebnisse**

$U_c$	Berührungsspannung
$R_L$	Fehlerschleifenwiderstand

## 7.7.2 RCD t – Auslösezeit

### Prüfverfahren

- › Aufruf der Funktion **RCD t**.
- › Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Anschluss des 3-adrigen Prüfleiters oder des Commander-Prüfsteckers am Prüfobjekt, siehe **Abbildung 7.25**.
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)



Abbildung 7.27: Beispiel für die Messergebnisse der Auslösezeit

### Prüfungsergebnisse/-teilergebnisse

$t_{\Delta N}$	Auslösezeit
$U_c$	Berührungsspannung für Nenn- $I_{\Delta N}$

## 7.7.3 RCD I – Auslösestrom

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

RCD-Typ	Gradientenbereich		Wellenform
	Anfangswert	Endwert	
AC	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$1,1 \times I_{\Delta N}$	Sinus
IEC 62752: EV RCD, EV RCM, MI RCD (AC-Teil)	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$1,0 \times I_{\Delta N}$	Sinus
IEC 62955: EV RCD, EV RCM, MI RCD (AC-Teil)	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$1,0 \times I_{\Delta N}$	Sinus
A, F ( $I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$ )	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$1,5 \times I_{\Delta N}$	Gepulst
A, F ( $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$ )	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$2,2 \times I_{\Delta N}$	
B, B+	$0,2 \times I_{\Delta N}$	$2,2 \times I_{\Delta N}$	DC
IEC 62752: EV RCD, EV RCM, MI RCD (DC Teil)	1,2 mA	6,0 mA	DC
IEC 62955: EV RCD, EV RCM, MI RCD (DC Teil)	1,2 mA	6,0 mA	DC

Tabelle 7.4: Beziehung zwischen RCD-Typ, Gradientenbereich und Prüfstrom

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

### Prüfverfahren

- › Aufruf der Funktion **RCD I**.
- › Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Anschluss des 3-adrigen Prüfleiters oder des Commander-Prüfsteckers am Prüfling, siehe **Abbildung 7.25**.
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)

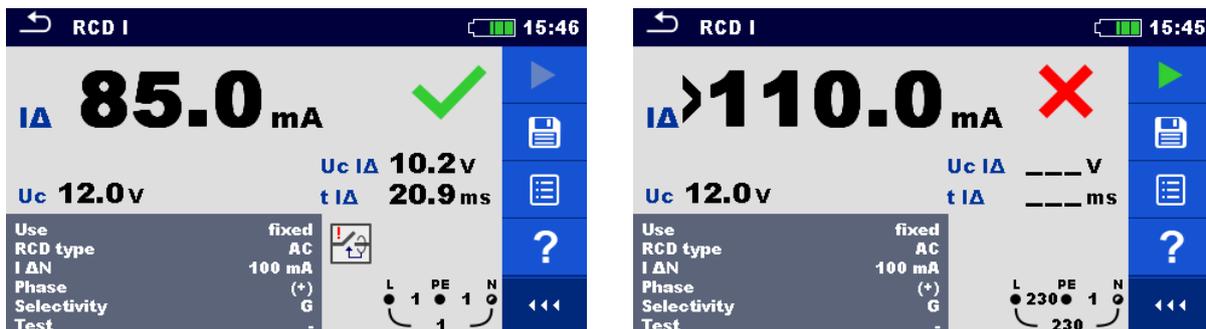


Abbildung 7.28: Beispiele für die Messergebnisse des Auslösestroms

### Prüfungsergebnisse/-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 ausgelöst hat.
<b><math>t I_{\Delta}</math></b>	Auslösezeit bei Auslösestrom $I_{\Delta}$

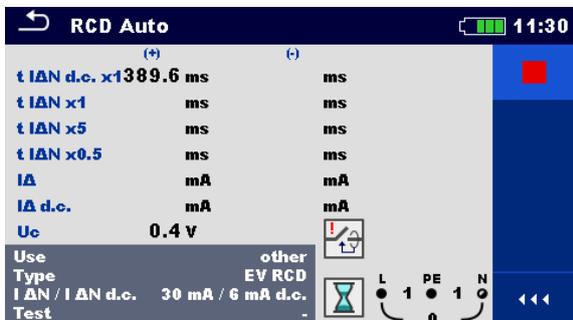
## 7.8 RCD Auto – RCD-Autotest

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

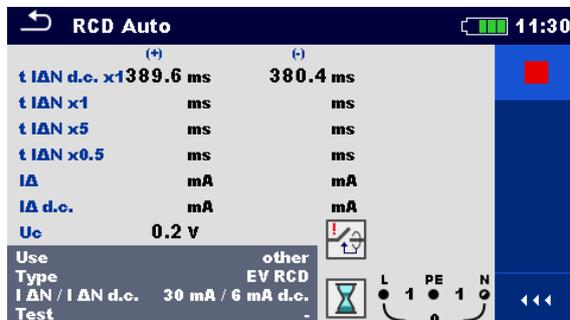
### Ablauf des RCD-Autotests

Schritte des RCD-Autotests	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Aufruf der Funktion <b>RCD Auto</b>.</li> <li>› Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.</li> <li>› Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.</li> <li>› Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter oder den Commander-Prüfstecker am Prüfobjekt an, siehe <b>Abbildung 7.25</b></li> <li>› Messung starten.</li> </ul>	Prüfung Starten
Prüfung mit $I_{\Delta N}$ DC, (+) positive Polarität (Schritt 1) <sup>1)</sup> .	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>RCD reaktivieren</b>.</li> <li>› Prüfung mit <math>I_{\Delta N}</math> DC, (-) negative Polarität (Schritt 2)<sup>1)</sup>.</li> </ul>	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>RCD reaktivieren</b>.</li> <li>› Prüfung mit <math>I_{\Delta N}</math>, (+) positive Polarität (Schritt 3)<sup>2)</sup>.</li> </ul>	RCD muss auslösen RCD sollte während der Ruhestromzeit bei AC-Fehlerstrom nicht auslösen (IEC 62955).
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>RCD reaktivieren</b>, falls erforderlich.</li> <li>› Prüfung mit <math>I_{\Delta N}</math>, (-) negative Polarität (Schritt 4)<sup>2)</sup>.</li> </ul>	RCD muss auslösen RCD sollte während der Ruhestromzeit bei AC-Fehlerstrom nicht auslösen (IEC 62955).
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>RCD reaktivieren</b>, falls erforderlich.</li> <li>› Prüfung mit <math>5 \times I_{\Delta N}</math>, (+) positive Polarität (Schritt 5)<sup>2)</sup>.</li> </ul>	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>RCD reaktivieren</b>.</li> <li>› Prüfung mit <math>5 \times I_{\Delta N}</math>, (-) negative Polarität (Schritt 6)<sup>2)</sup>.</li> </ul>	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>RCD reaktivieren</b>.</li> <li>› Prüfung mit <math>\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}</math>, (+) positive Polarität (Schritt 7)<sup>2)</sup>.</li> <li>› Prüfung mit <math>\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}</math>, (-) negative Polarität (Schritt 8)<sup>2)</sup>.</li> </ul>	RCD sollte nicht auslösen RCD sollte nicht auslösen
Prüfung des Auslösestroms (+) positive Polarität (Schritt 9) <sup>2)</sup> .	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>RCD reaktivieren</b>.</li> <li>› Prüfung des Auslösestroms, (-) negative Polarität (Schritt 10)<sup>2)</sup>.</li> </ul>	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>RCD reaktivieren</b><sup>1)</sup>.</li> <li>› Auslösestrom Prüfung für DC Anteilteil, (+) Polarität (Schritt 11).</li> </ul>	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>RCD reaktivieren</b><sup>1)</sup>.</li> <li>› Prüfung des Auslösestroms für DC Anteilteil, (-) Polarität (Schritt 12).</li> </ul>	RCD muss auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>RCD reaktivieren</b>.</li> <li>› Ergebnisse speichern (optional)</li> </ul>	Ende der Prüfung

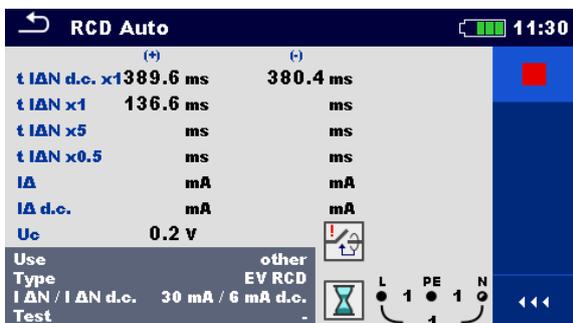
- 1) Die Schritte 1, 2, 11 und 12 werden nur ausgeführt, wenn der Parameter Verwendung auf ‚andere‘ eingestellt ist und der Parametertyp auf ‚EV RCD‘, ‚EV-RCM‘ oder ‚MI RCD‘ eingestellt ist. Die Auslösezeiten werden gemäß IEC 62752 oder IEC 62955 gemessen.
- 2) Wenn der Parameter Verwendung auf ‚andere‘ und der Parameter-Typ auf ‚EV RCD‘, ‚EV RCD‘ oder ‚MI RCD‘ eingestellt ist, werden die Auslöse- bzw. Ruhestromzeiten für den Wechselstrom-Fehlerstrom gemäß IEC 62752 oder IEC 62955 gemessen.



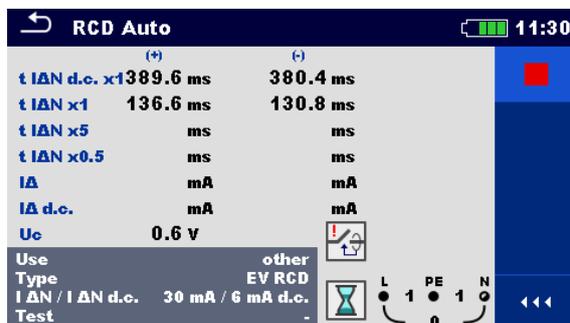
Schritt 1



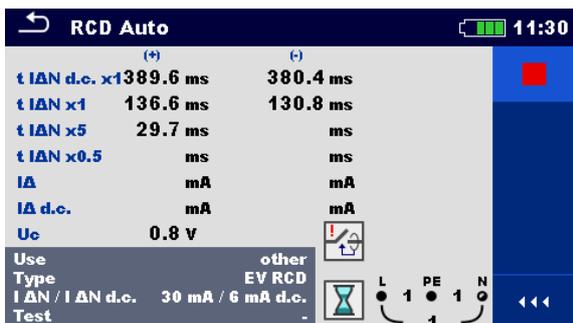
Schritt 2



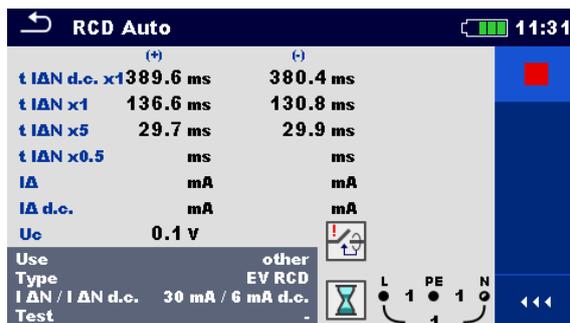
Schritt 3



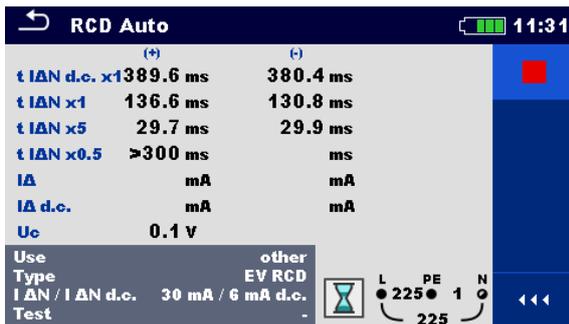
Schritt 4



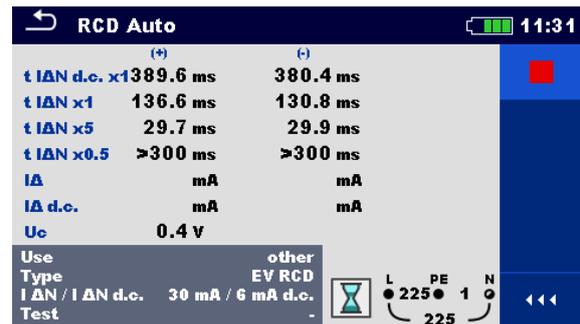
Schritt 5



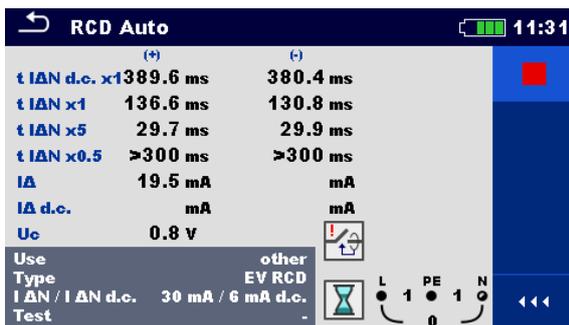
Schritt 6



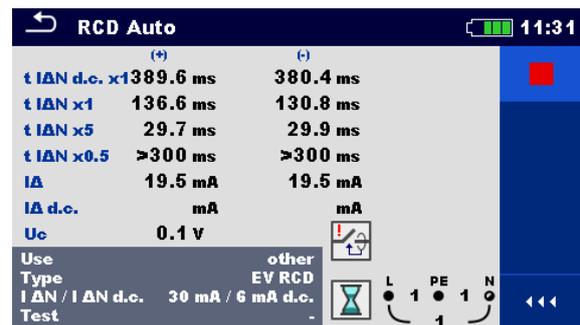
Schritt 7



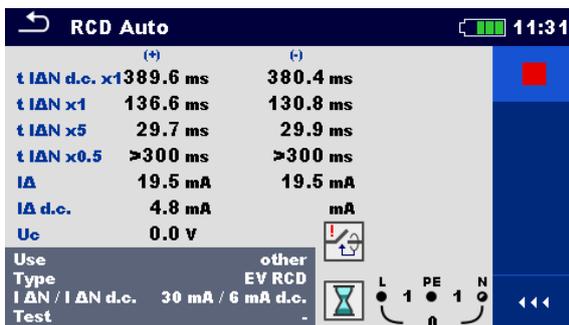
Schritt 8



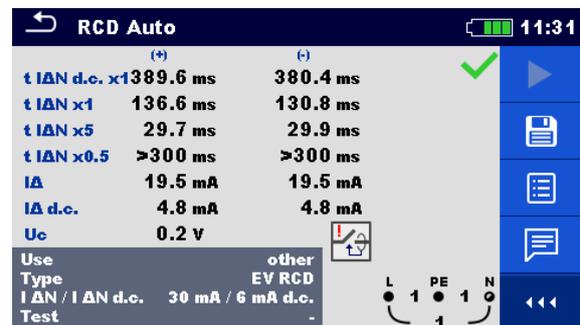
Schritt 9



Schritt 10



Schritt 11



Schritt 12

Abbildung 7.29: Einzelschritte der RCD-Auto-Prüfung, Prüfung von EV RCD als Beispiel

**Prüfungsergebnisse/-teilergebnisse**

t IΔN d.c. x1, (+) <sup>1)</sup>	Schritt 1 Auslösezeit (IΔ=IΔN DC, (+) positive Polarität)
t IΔN d.c. x1, (-) <sup>1)</sup>	Schritt 2 Auslösezeit (IΔ=IΔN d.c., (-) negative Polarität)
t IΔN x1, (+)	Schritt 3 Auslösezeit (IΔ=IΔN, (+) positive Polarität) Ruhezeit für Wechselstrom (IEC 62955).
t IΔN x1, (-)	Schritt 4 Auslösezeit (IΔ=IΔN, (-) negative Polarität) Ruhezeit für Wechselstrom (IEC 62955).
t IΔN x5, (+)	Schritt 5 Auslösezeit (IΔ=5×IΔN (+) positive Polarität)
t IΔN x5, (-)	Schritt 6 Auslösezeit (IΔ=5×IΔN, (-) negative Polarität)
t IΔN x0,5, (+)	Schritt 7 Auslösezeit (IΔ=1/2×IΔN, (+) positive Polarität)

---

<b>t I<sub>ΔN</sub> x0,5, (-)</b>	Schritt 8 Auslösezeit ( $I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)
<b>I<sub>Δ</sub> (+)</b>	Schritt 9 Auslösestrom ((+) positive Polarität)
<b>I<sub>Δ</sub> (-)</b>	Schritt 10 Auslösestrom ((-) negative Polarität)
<b>DC 1]</b>	Schritt 11 Auslösestrom ((+) positive Polarität)
<b>I<sub>Δ</sub> DC, (-)<sup>1)</sup></b>	Schritt 12 Auslösestrom ((-) negative Polarität)
<b>U<sub>c</sub></b>	Berührungsspannung für Nenn-I <sub>ΔN</sub>

---

- <sup>1)</sup> Das Ergebnis wird nur angezeigt, wenn der Parameter Verwendung auf ‚andere‘ und der Parametertyp auf ‚EV RCD‘, ‚EV RCM‘ oder ‚MI RCD‘ eingestellt ist.

## 7.9 Z Loop – Fehlerschleifenimpedanz und erwarteter Fehlerstrom

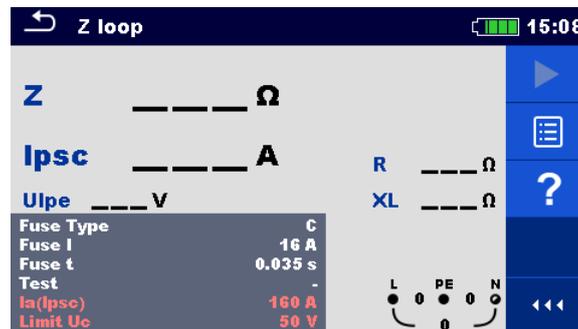


Abbildung 7.30: Menü Z Loop

### Messparameter/Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, Benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U]
<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> [Benutzerdefiniert, 0,20 ... 3,00]
<b>Prüfung<sup>1)</sup></b>	<b>Auswahl der Prüfung</b> [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE]
<b>Erdungssystem</b>	Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>4.6.7 Einstellungen</b> .
<b>Ia(Ipk)</b>	<b>Minimaler Fehlerstrom für die ausgewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert</b>
<b>Grenzwert Uc</b>	<b>Grenzwert Berührungsspannung</b> [Benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V]

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

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

### Anschlusspläne

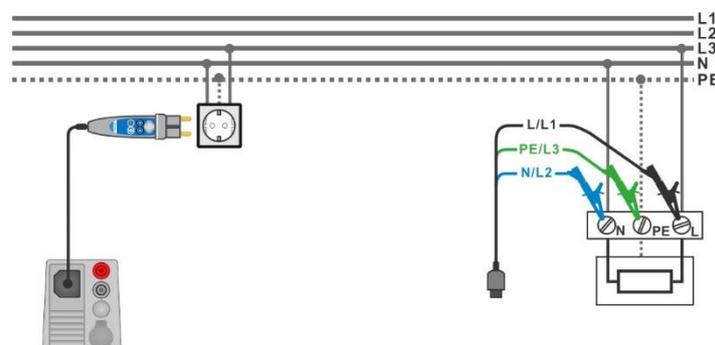


Abbildung 7.31: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-adrigen Prüfleiters

### Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Z Loop**

- › Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Anschluss des 3-adrigen Prüfleiters oder des Commander-Prüfsteckers am Prüfobjekt, siehe **Abbildung 7.31**.
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)



Abbildung 7.32: Beispiele für Ergebnisse der Schleifenimpedanzmessung

### Messergebnisse/-teilergebnisse

<b>Z</b>	Schleifenimpedanz
<b>Ipk</b>	Erwarteter Fehlerstrom
<b>Ulpe</b>	Spannung L-PE
<b>R</b>	Widerstand der Schleifenimpedanz
<b>XL</b>	Blindwiderstand der Schleifenimpedanz

Der Kurzschlussstrom  $I_{PSC}$  wird aus der gemessenen Impedanz folgendermaßen berechnet:

$$I_{PSC} = \frac{U_n \cdot k_{SC}}{Z}$$

mit:

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

$k_{SC}$  ..... Korrekturfaktor (Ik-Faktor) für  $I_{PSC}$ . Für weitere Informationen siehe Kapitel 4.6.7

**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 7.5: Beziehung zwischen Eingangsspannung –  $U_{L-PE}$  und Nennspannung –  $U_n$ , die für die Kalkulation berechnet werden

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

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

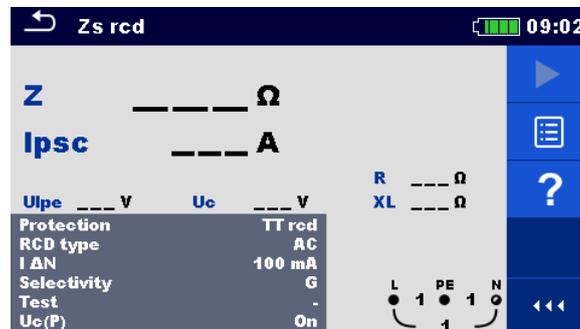


Abbildung 7.33: Menü Zs RCD

### Messparameter/Grenzwerte

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

<sup>1)</sup> Parameter oder Grenzwert wird berücksichtigt, wenn TN-Schutz eingestellt wird.

<sup>2)</sup> Parameter oder Grenzwert wird berücksichtigt, wenn TT rcd-Schutz eingestellt wird.

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

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

### Anschlusspläne

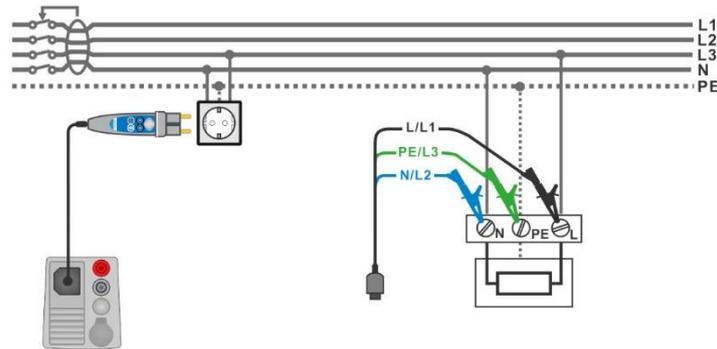


Abbildung 7.34: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-adrigen Prüfleiters

### Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Zs RCD**
- › Einstellung der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Anschluss des 3-adrigen Prüfleiters oder des Commander-Prüfsteckers am Prüfobjekt, siehe **Abbildung 7.34**.
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)



Abbildung 7.35: Beispiele für Ergebnisse der Zs-RCD-Messung

### Messergebnisse/-teilergebnisse

<b>Z</b>	Schleifenimpedanz
<b>I<sub>pk</sub></b>	Erwarteter Fehlerstrom
<b>U<sub>lpe</sub></b>	Spannung L-PE
<b>U<sub>c</sub></b> <sup>1)</sup>	Berührungsspannung bei Nennreststrom
<b>R</b>	Widerstand der Schleifenimpedanz
<b>XL</b>	Blindwiderstand der Schleifenimpedanz

<sup>1)</sup> Ergebnis wird nur angezeigt, wenn Schutz auf TT<sub>rcd</sub> eingestellt ist

Der Kurzschlussstrom  $I_{PSC}$  wird aus der gemessenen Impedanz folgendermaßen berechnet:

$$I_{PSC} = \frac{U_n \cdot k_{sc}}{Z}$$

mit:

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

$k_{SC}$  ..... Korrekturfaktor (Ik Faktor) für  $I_{PSC}$ . Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.6.7 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 7.6: Beziehung zwischen Eingangsspannung –  $U_{L-PE}$  und Nennspannung –  $U_n$ , die für die Kalkulation berechnet werden**

## 7.11 Z Loop mΩ – Hoch präzise Fehlerschleifenimpedanz und erwarteter Fehlerstrom

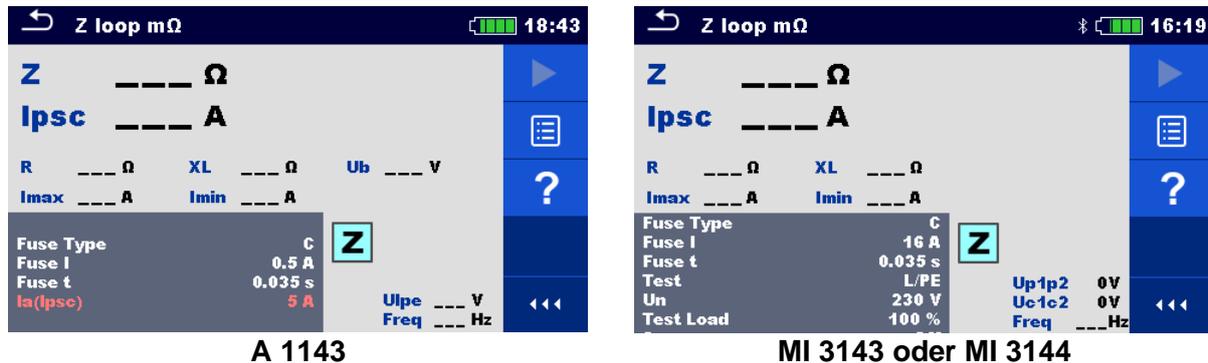


Abbildung 7.36: Menü Z Loop mΩ

### Messparameter/Grenzwerte

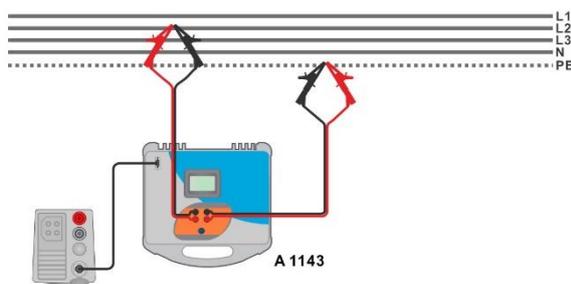
<b>Sicherungstyp</b>	Auswahl des Sicherungstyps [Aus, Benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U]
<b>Sicherung I</b>	Nennstrom der gewählten Sicherung
<b>Sicherung t</b>	Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung
<b>Ia(Ipk)</b>	Minimaler Fehlerstrom für die ausgewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert
<b>Prüfung<sup>1)</sup></b>	Prüfung [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE]
<b>Un<sup>2)</sup></b>	Nennspannung [Benutzerdefiniert, 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V, 290 V, 400 V, 460 V]
<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 [Benutzerdefiniert, 0,2 ... 3]

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

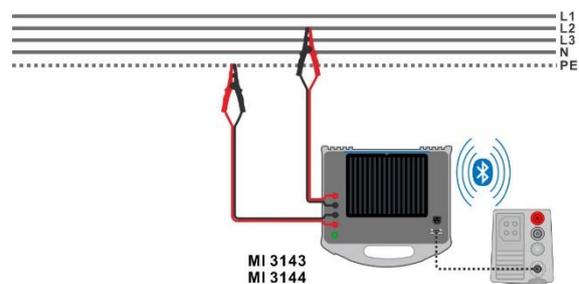
<sup>2)</sup> Der Parameter ist nur verfügbar, wenn das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z ausgewählt ist.

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 7.37: Hoch präzise Schleifenimpedanzmessung

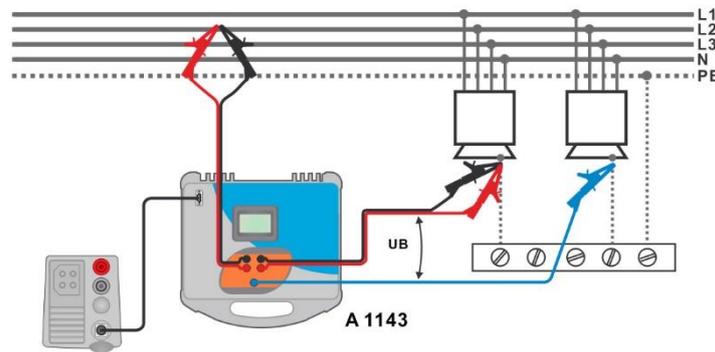


Abbildung 7.38: Messung Berührungsspannung - Anschluss am A 1143

Messverfahren

- › Schließen Sie das Prüfgerät MI 3154 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 4.6.7.1 Adapter.
- › Aufruf der Funktion **Z Loop mΩ**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth-Aktivitätsanzeige, wenn das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3154 verbunden ist.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen an den Adapter A 1143, das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z an.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.37** und **Abbildung 7.38**.
- › Starten Sie die Messung mit der Taste  oder .
- › Ergebnisse speichern (optional)



Ergebnisbildschirm bei Verwendung von A 1143



Ergebnisbildschirm bei Verwendung von MI 3143 oder MI 3144

Abbildung 7.39: Beispiele für Ergebnisse der hoch präzisen Schleifenimpedanzmessung

Messergebnisse/-teilergebnisse

<b>Z</b>	Schleifenimpedanz
<b>Ipk</b>	Erwarteter Standardfehlerstrom
<b>Imax</b>	Maximaler erwarteter Fehlerstrom

---

<b>I<sub>min</sub></b>	Minimaler erwarteter Fehlerstrom
<b>U<sub>b</sub></b>	Berührungsspannung bei maximalem erwartetem Fehlerstrom (Berührungsspannung gemessen gegen Prüfspitze S, falls verwendet)
<b>R</b>	Widerstand der Schleifenimpedanz
<b>XL</b>	Blindwiderstand der Schleifenimpedanz

---

Spannungsmonitor bei Verwendung von A 1143:

---

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

---

Spannungsmonitor bei Verwendung von MI 3143 oder MI 3144

---

<b>U<sub>p1p2</sub></b>	Spannung P1-P2
<b>U<sub>c1c2</sub></b>	Spannung C1-C2
<b>Freq</b>	Frequenz

---

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

## 7.12 Z Line – Leitungsimpedanz und erwarteter Kurzschlussstrom

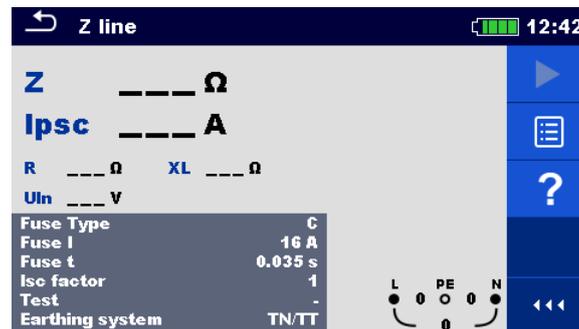


Abbildung 7.40: Menü für Messung Z Line

### Messparameter/Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, Benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U]
<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> [Benutzerdefiniert, 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 <b>4.6.7 Einstellungen</b> .
<b>Ia(Ipk)</b>	<b>Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert</b>

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

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

### Anschlussplan

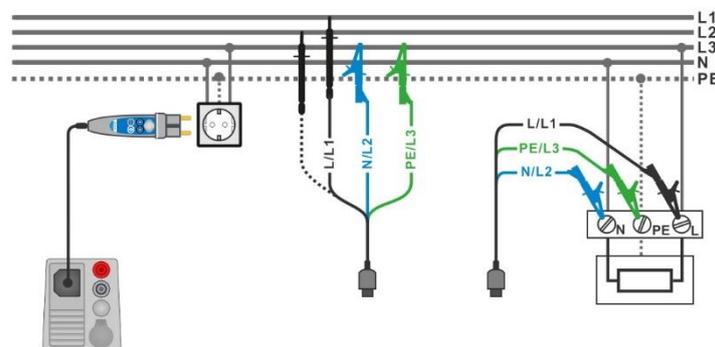


Abbildung 7.41: Phase-Neutraleiter- oder Phase-Phase-Messung der Leitungsimpedanz – Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-adrigen Prüfleiters

## Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Z Line**
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Anschluss des 3-adrigen Prüfleiters oder des Commander-Prüfsteckers am Prüfobjekt, siehe **Abbildung 7.41**.
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)

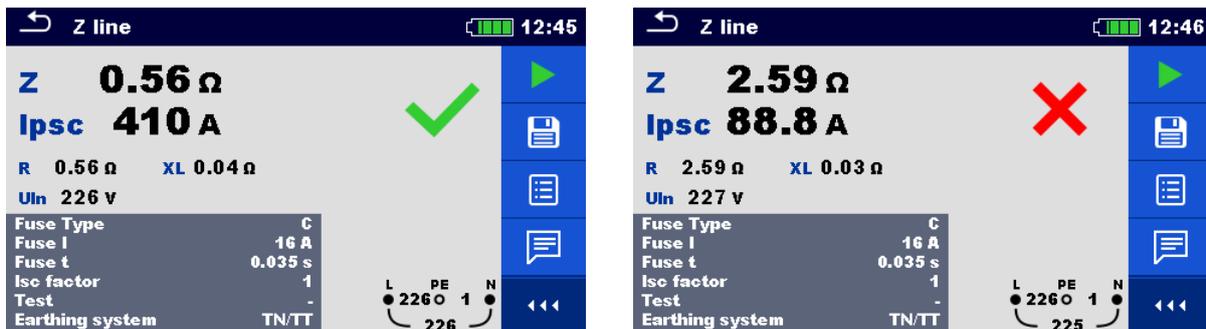


Abbildung 7.42: Beispiele für Ergebnisse der Leitungsimpedanz Messung

## Messergebnisse/-teilergebnisse

<b>Z</b>	Leitungsimpedanz
<b>I<sub>pk</sub></b>	Erwarteter Kurzschlussstrom
<b>U<sub>ln</sub></b>	Zwischen den Prüfklemmen L und N gemessene Spannung
<b>R</b>	Widerstand der Leitungsimpedanz
<b>XL</b>	Blindwiderstand der Leitungsimpedanz
<b>I<sub>max3p</sub></b>	Maximaler erwarteter Drei-Phasen-Kurzschlussstrom
<b>I<sub>min3p</sub></b>	Minimaler erwarteter Drei-Phasen-Kurzschlussstrom
<b>I<sub>max2p</sub></b>	Maximaler erwarteter Zwei-Phasen-Kurzschlussstrom
<b>I<sub>min2p</sub></b>	Minimaler erwarteter Zwei-Phasen-Kurzschlussstrom
<b>I<sub>max</sub></b>	Maximaler erwarteter Ein-Phasen-Kurzschlussstrom
<b>I<sub>min</sub></b>	Minimaler erwarteter Ein-Phasen-Kurzschlussstrom

Der erwartete Kurzschlussstrom  $I_{PSC}$  wird folgendermaßen berechnet:

$$I_{PSC} = \frac{U_n \cdot k_{SC}}{Z}$$

mit:

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

$k_{SC}$  ..... Korrekturfaktor (Ik-Faktor) für  $I_{PSC}$ . Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.6.7 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 7.7:** Beziehung zwischen Eingangsspannung –  $U_{L-N(L)}$  und Nennspannung –  $U_n$ , die für die Berechnung verwendet werden

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

$I_{\text{min}} = \frac{C_{\text{min}} U_{\text{n(L-N)}}}{Z_{\text{(L-N)hot}}}$	mit	$Z_{\text{(L-N)hot}} = \sqrt{(1.5 \times R_{\text{(L-N)}})^2 + X_{\text{(L-N)}}^2}$ $C_{\text{min}} = \begin{cases} 0.95; & U_{\text{n(L-N)}} = 230 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{otherwise} \end{cases}$
$I_{\text{max}} = \frac{C_{\text{max}} U_{\text{n(L-N)}}}{Z_{\text{(L-N)}}}$	mit	$Z_{\text{(L-N)}} = \sqrt{R_{\text{(L-N)}}^2 + X_{\text{(L-N)}}^2}$ $C_{\text{max}} = \begin{cases} 1.05; & U_{\text{n(L-N)}} = 230 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{otherwise} \end{cases}$
$I_{\text{min2p}} = \frac{C_{\text{min}} U_{\text{n(L-L)}}}{Z_{\text{(L-L)hot}}}$	mit	$Z_{\text{(L-L)hot}} = \sqrt{(1.5 \times R_{\text{(L-L)}})^2 + X_{\text{(L-L)}}^2}$ $C_{\text{min}} = \begin{cases} 0.95; & U_{\text{n(L-L)}} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{otherwise} \end{cases}$
$I_{\text{max2p}} = \frac{C_{\text{max}} U_{\text{n(L-L)}}}{Z_{\text{(L-L)}}}$	mit	$Z_{\text{(L-L)}} = \sqrt{R_{\text{(L-L)}}^2 + X_{\text{(L-L)}}^2}$ $C_{\text{max}} = \begin{cases} 1.05; & U_{\text{n(L-L)}} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{otherwise} \end{cases}$
$I_{\text{min3p}} = \frac{C_{\text{min}} \times U_{\text{n(L-L)}}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{\text{(L-L)hot}}}$	mit	$Z_{\text{(L-L)hot}} = \sqrt{(1.5 \times R_{\text{(L-L)}})^2 + X_{\text{(L-L)}}^2}$ $C_{\text{min}} = \begin{cases} 0.95; & U_{\text{n(L-L)}} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{otherwise} \end{cases}$
$I_{\text{max3p}} = \frac{C_{\text{max}} \times U_{\text{n(L-L)}}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{\text{(L-L)}}}$	mit	$Z_{\text{(L-L)}} = \sqrt{R_{\text{(L-L)}}^2 + X_{\text{(L-L)}}^2}$ $C_{\text{max}} = \begin{cases} 1.05; & U_{\text{n(L-L)}} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{otherwise} \end{cases}$

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

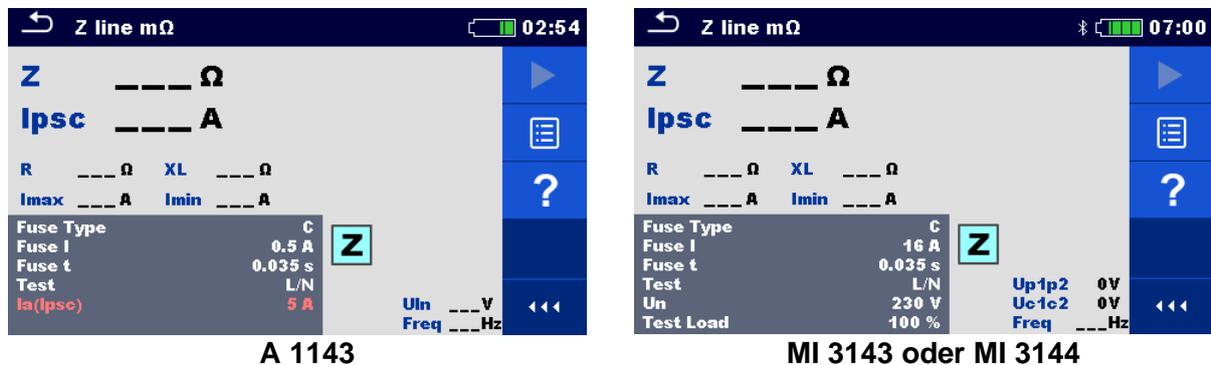


Abbildung 7.43: Menü Z Line mΩ

### Messparameter/Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	Auswahl des Sicherungstyps [Aus, Benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U]
<b>Sicherung I</b>	Nennstrom der gewählten Sicherung
<b>Sicherung t</b>	Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung
<b>Ia(Ipsc)</b>	Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder benutzerdefinierter 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 [Benutzerdefiniert, 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 290 V, 400 V, 460 V] Prüfung =[L/L, L1/L2, L1/L3, L2/L3]: Nennspannung [Benutzerdefiniert, 190 V, 200 V, 220 V, 380 V, 400 V, 415 V, 500 V, 690 V, 800 V]
<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 [Benutzerdefiniert, 0,20 ... 3,00]

<sup>1)</sup> Die Messergebnisse (für Phase - Neutralleiter oder Phase - Phasenleitung) werden entsprechend der Einstellung 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

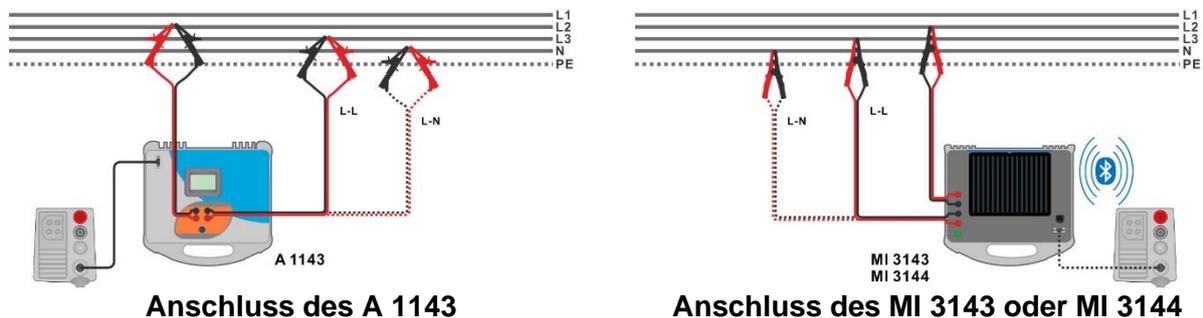


Abbildung 7.44: Hoch präzise Messung der Leitungsimpedanz Phase-Neutral oder Phase-Phase

## Messverfahren

- › Schließen Sie das Prüfgerät MI 3154 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 **4.6.7.1 Adapter**.
- › Aufruf der Funktion **Z Line mΩ**
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth-Aktivitätsanzeige, wenn das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3154 verbunden ist.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen an den Adapter A 1143, das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z an.
- › Für den Anschluss der Prüfleitungen am Prüfobjekt, siehe **Abbildung 7.44**.
- › Starten Sie die Messung mit der Taste  oder .
- › Ergebnisse speichern (optional)



Ergebnisbildschirm bei Verwendung von A 1143



Ergebnisbildschirm bei Verwendung von MI 3143 oder MI 3144

Abbildung 7.45: Beispiele für Ergebnisse der hoch präzisen Leitungsimpedanzmessung

## Messergebnisse/-teilergebnisse

<b>Z</b>	Leitungsimpedanz
<b>I<sub>pk</sub></b>	Erwarteter Standardkurzschlussstrom
<b>I<sub>max</sub></b>	Erwarteter Maximaler Kurzschlussstrom
<b>I<sub>min</sub></b>	Erwarteter Minimaler Kurzschlussstrom
<b>I<sub>max2p</sub></b>	Maximaler erwarteter Zwei-Phasen-Kurzschlussstrom
<b>I<sub>min2p</sub></b>	Minimaler erwarteter Zwei-Phasen-Kurzschlussstrom
<b>I<sub>max3p</sub></b>	Maximaler erwarteter Drei-Phasen-Kurzschlussstrom
<b>I<sub>min3p</sub></b>	Minimaler erwarteter Drei-Phasen-Kurzschlussstrom
<b>R</b>	Widerstand der Leitungsimpedanz
<b>XL</b>	Blindwiderstand der Leitungsimpedanz

Spannungsmonitor bei Verwendung von A 1143:

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

Spannungsmonitor bei Verwendung von MI 3143 oder MI 3144

<b>U<sub>p1p2</sub></b>	Spannung P1-P2
<b>U<sub>c1c2</sub></b>	Spannung C1-C2
<b>Freq</b>	Frequenz

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

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

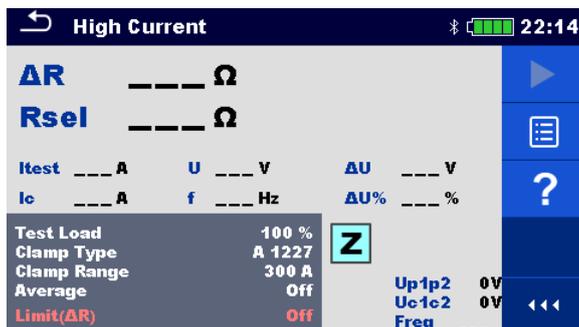


Abbildung 7.46: Menü Starker Strom

### Messparameter/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>Zangenbereich<sup>1)</sup></b>	<b>Bereich für A 1227, A 1609</b> [30 A, 300 A, 3000 A] <b>Bereich 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, benutzerdefiniert, 0,01 Ω ... 19 Ω]

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

### Anschlussplan

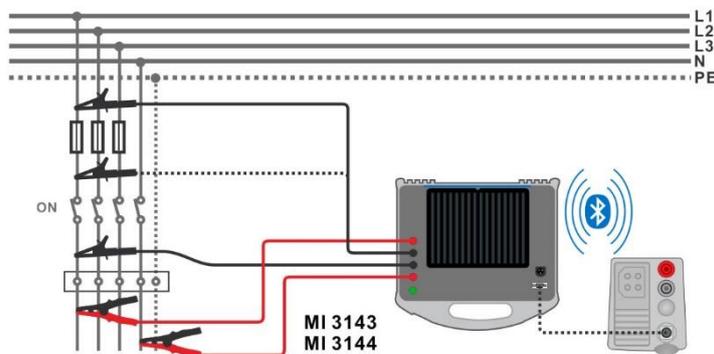


Abbildung 7.47: Widerstandsmessung mit starkem Strom

### Messverfahren

- › Schließen Sie das Prüfgerät MI 3154 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 **4.6.7.1 Adapter**.
- › Aufruf der Funktion **Starker Strom**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth-Aktivitätsanzeige, wenn das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3154 verbunden ist.
- › Schließen Sie die Messleitungen an dem Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 an.

- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfobjekt an. Siehe **Abbildung 7.47**.
- › Detaillierte Informationen finden Sie in der **Bedienungsanleitung** zu **A 3143 - Euro Z 440 V** oder **MI 3144 – Euro Z 800 V**.

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

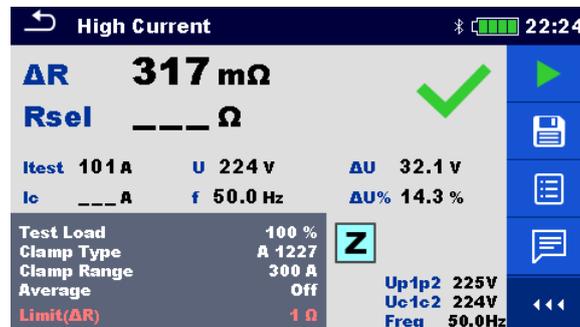


Abbildung 7.48: Beispiel für das Ergebnis der Messung mit starkem Strom

### Messergebnisse/-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
<b>ΔU</b>	Spannungseinbruch
<b>ΔU%</b>	Spannungseinbruch in Prozent [ $\Delta U (\%) = (\Delta U / U_{\text{unloaded}}) \times 100 \%$ ]

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

Spannungsmonitor:

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

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

## 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 am Schaltbrett) berechnet.

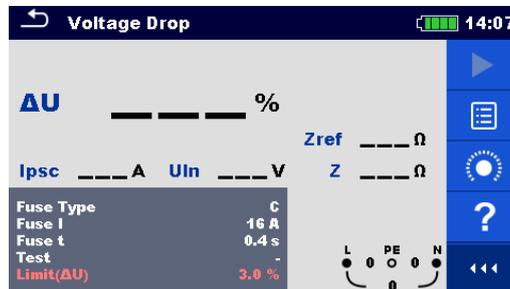


Abbildung 7.49: Menü Spannungsabfall

### Messparameter/Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, Benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U]
<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 Messung von <math>\Delta U</math> (benutzerdefinierter Wert)</b>
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik Faktor</b> [Benutzerdefiniert, 0,20 ... 3,00]
<b>Prüfung<sup>2)</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 <b>4.6.7</b> <b>Einstellungen.</b>
<b>Grenzwert(<math>\Delta U</math>)</b>	<b>Maximaler Spannungsabfall</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 3.0 % - 9.0 %]

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

<sup>2)</sup> Mit dem Steckerprüfkabel oder dem Commander-Prüfstecker wird der Spannungsabfall ungeachtet der Einstellung auf gleiche Weise gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

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

### Anschlussplan

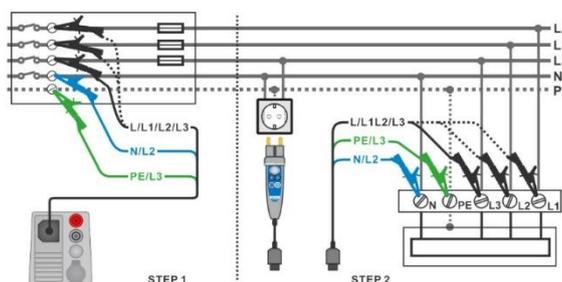


Abbildung 7.50: Spannungsabfallmessung – Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-adrigen Prüfleiters

## Messverfahren

**SCHRITT 1:** Messen der Impedanz Zref am Ursprung

- › Aufruf der Funktion **Spannungsabfall**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter am Ursprung der elektrischen Anlage an, siehe **Abbildung 7.50**.
- › Tippen Sie auf das Symbol , um die Messung Zref zu starten.
- › Tippen Sie auf die Taste , um Zref messen.

**SCHRITT 2:** Messen des Spannungsabfalls

- › Aufruf der Funktion **Spannungsabfall**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Für das Anschließen des 3-adrigen Prüfleiters oder des Commander-Prüfsteckers an den Prüfpunkten, siehe **Abbildung 7.50**.
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)

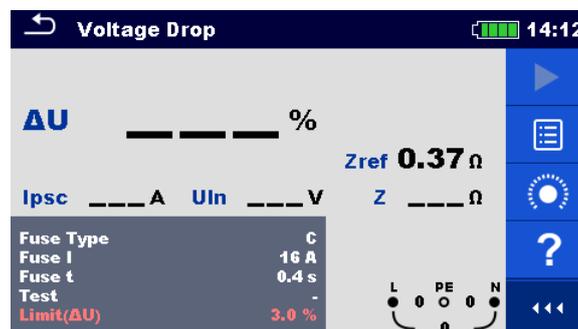


Abbildung 7.51: Beispiel für das Zref-Messergebnis (Schritt 1)

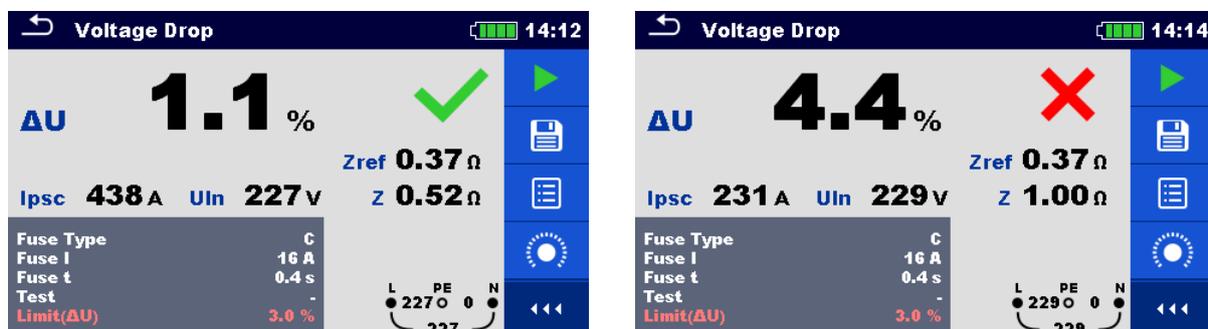


Abbildung 7.52: Beispiel für das Messergebnis der Spannungsabfallmessung (Schritt 2)

**Messergebnisse/-teilergebnisse**

<b><math>\Delta U</math></b>	Spannungsabfall
<b><math>I_{pk}</math></b>	Erwarteter Kurzschlussstrom
<b><math>U_{In}</math></b>	Spannung L-N
<b><math>Z_{ref}</math></b>	Referenzleitungsimpedanz
<b><math>Z</math></b>	Leitungsimpedanz

Der Spannungsabfall wird folgendermaßen berechnet:

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

mit:

<b><math>\Delta U</math></b>	Berechneter Spannungsabfall
<b><math>Z_{ref}</math></b>	Impedanz am Referenzpunkt (am Ursprung)
<b><math>Z</math></b>	Impedanz am Prüfpunkt
<b><math>U_n</math></b>	Nennspannung
<b><math>I_n</math></b>	Nennstrom der gewählten Sicherung (Sicherung I) oder benutzerdefinierter Wert I ( $\Delta U$ )

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

**Tabelle 7.8: Beziehung zwischen Eingangsspannung –  $U_{L-N(L)}$  und Nennspannung –  $U_n$ , die für die Berechnung verwendet werden**

## 7.16 U touch – Berührungsspannung (MI 3143 und MI 3144)

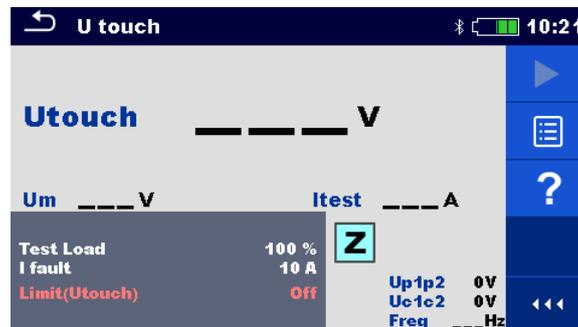


Abbildung 7.53: Menü Berührungsspannung

### Messparameter/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>Fehlerstrom</b> [Benutzerdefiniert, 10 A ... 200 kA]
<b>Grenzwert (Utouch)</b>	<b>Grenzwert</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 25 V, 50 V]

### Anschlussplan

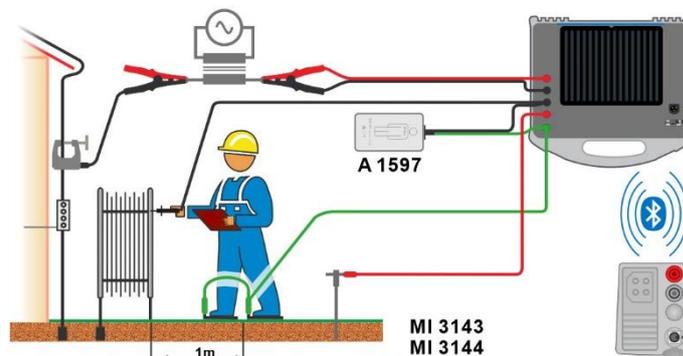


Abbildung 7.54: Messung Berührungsspannung - Anschluss des MI 3143 oder MI 3144

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

### Messverfahren

- › Schließen Sie das Prüfgerät MI 3154 über die serielle RS232-Schnittstelle an das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z an, oder verbinden Sie es über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.7.1 Adapter**.
- › Aufruf der Funktion **U touch**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth-Aktivitätsanzeige, wenn das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3154 verbunden ist.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen und den Adapter A 1597 an das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z an.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfling an.

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

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

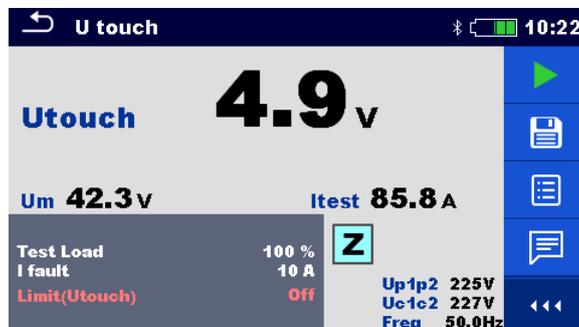


Abbildung 7.55: Beispiele für die Ergebnisse einer Berührungsspannungsmessung

### Messergebnisse/-teilergebnisse

<b>Utouch</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 **Bedienungsanleitung** zum **A 3143 - Euro Z 440 V** und **MI 3144 – Euro Z 800 V**.

## 7.17 Z Auto - Autotestsequenz für schnelle Leitungs- und Schleifenprüfungen

Prüfungen/Messungen, die in der Z-Autotestsequenz implementiert werden

Spannung  
Z line (Z-Leitung)  
Spannungsabfall  
Zs RCD  
Uc

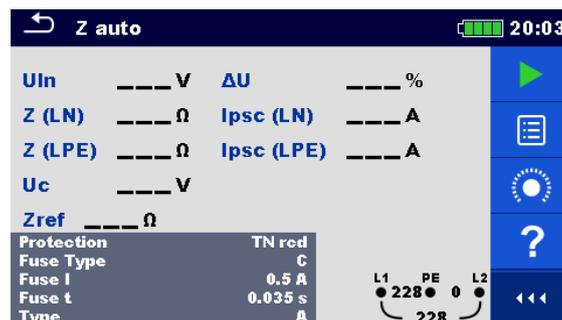


Abbildung 7.56: Menü Z Auto

### Messparameter/Grenzwerte

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

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

<sup>2)</sup> Mit dem Steckerprüfkabel oder dem Commander-Prüfstecker werden RCD-Tests unabhängig von der Einstellung auf die gleiche Weise gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

<sup>3)</sup> Ipk (LPE) wird berücksichtigt, wenn der Schutz auf TNrcd eingestellt ist. Ipk (LN) wird immer berücksichtigt.

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

## Anschlussplan

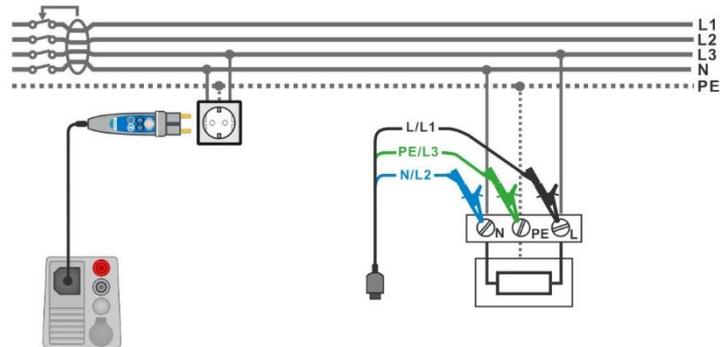


Abbildung 7.57: Z Auto Messung

## Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Z Auto**
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Messen der Impedanz  $Z_{ref}$  am Ursprung (optional), siehe Kapitel 7.15 **Spannungsabfall**.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfliter oder den Commander-Prüfstecker am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.57**.
- › Auto Test starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)



Abbildung 7.58: Beispiele für Ergebnisse der Z-Auto-Messung

## Messergebnisse/-teilergebnisse

<b><math>U_{in}</math></b>	Spannung zwischen Phase und Neutraleiter
<b><math>\Delta U</math></b>	Spannungsabfall
<b><math>Z (LN)</math></b>	Leitungsimpedanz
<b><math>Z (LPE)</math></b>	Schleifenimpedanz
<b><math>Z_{ref}</math></b>	Referenzleitungsimpedanz
<b><math>I_{pk} (LN)</math></b>	Erwarteter Kurzschlussstrom
<b><math>I_{pk} (LPE)</math></b>	Erwarteter Fehlerstrom
<b><math>U_c</math></b>	Berührungsspannung

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

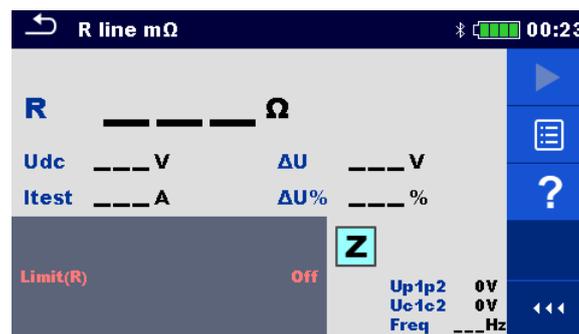


Abbildung 7.59: Menü R Line mΩ

### Messparameter/Grenzwerte

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

### Anschlussplan

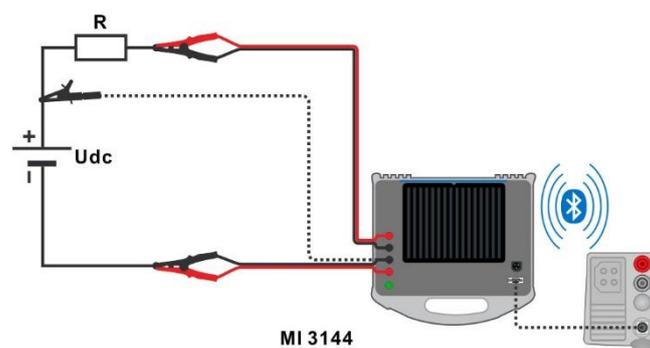


Abbildung 7.60: Messung von R Line mΩ

### Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3154 über die serielle RS232-Schnittstelle mit dem Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V oder verbinden Sie es über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.7.1 Adapter**.
- › Aufruf der Funktion **R Line mΩ**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3154 verbunden ist.
- › Schließen Sie die Messleitungen an den MI 3144 Euro Z 800 V Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüflinien am Prüfobjekt an.  
Detaillierte Informationen finden Sie in der **Bedienungsanleitung zum MI 3144 - Euro Z 800 V**.
- › Starten Sie die Messung mit der Taste  oder .
- › Ergebnisse speichern (optional)



Abbildung 7.61: Beispiel für das Messergebnis von R line mΩ

**Messergebnisse/-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 **Bedienungsanleitung zum MI 3144 - Euro Z 800 V**.

## 7.19 ELR-Stromeinspeisungsprüfung (MI 3144)

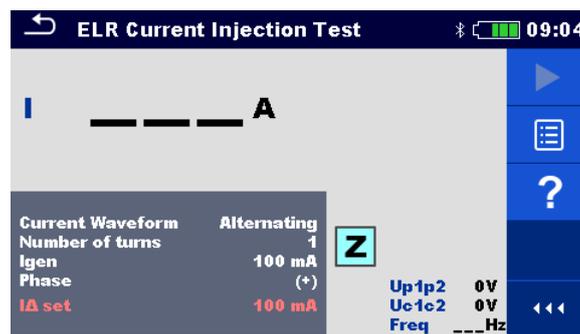


Abbildung 7.62: Menü der ELR-Stromeinspeisungsprüfung

### Messparameter/Grenzwerte

<b>Stromwellenform</b>	<b>Stromwellenform</b> [Abwechselnd, Pulsierend, DC]
<b>Anzahl der Windungen</b>	<b>Anzahl der Windungen</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>IΔ set</b>	<b>Stromgrenzwert für den ausgewählten erzeugten Strom und die Anzahl der Windungen.</b>

### Anschlussplan

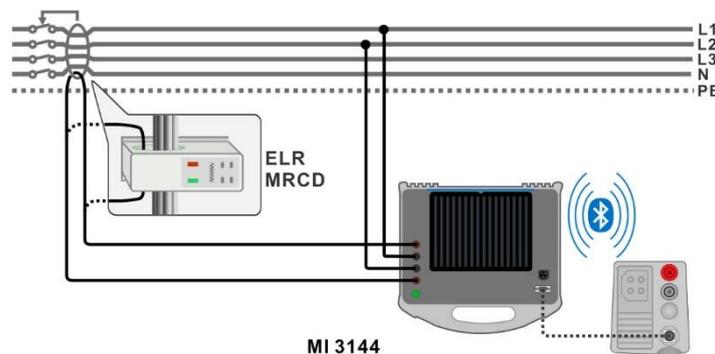


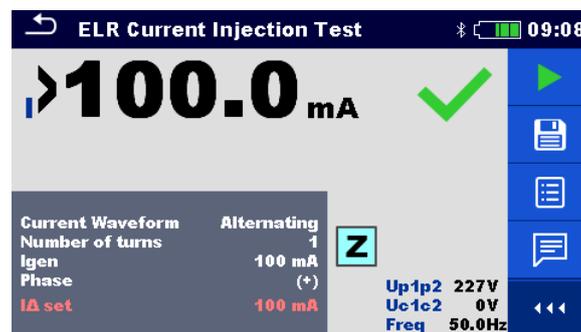
Abbildung 7.63: ELR-Stromeinspeisungsprüfung/Kombination Zeitprüfung Verbindung

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

### Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3154 über die serielle RS232-Schnittstelle mit dem Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V oder verbinden Sie es über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.7.1 Adapter**.
- › Aufruf der Funktion **Prüfung der ELR-Stromeinspeisungsprüfung**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3154 verbunden ist.
- › Schließen Sie die Messleitungen an den MI 3144 Euro Z 800 V Prüfgerät an.

- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfobjekt an. Siehe **Abbildung 7.63**.  
Detaillierte Informationen finden Sie in der **Bedienungsanleitung zum MI 3144 - Euro Z 800 V**.
- › Starten Sie die Messung mit der Taste  oder .
- › Verwenden Sie , um die PASS-/FAIL-/KEIN STATUS- Anzeige auszuwählen.
- › Drücken Sie die Taste  oder , um die Auswahl zu bestätigen, und beenden Sie die Messung.
- › Ergebnisse speichern (optional)



**Abbildung 7.64: Beispiele für Ergebnisse der hoch präzisen Leitungsimpedanzmessung**

### Messergebnis

I            Strom-

Spannungsmonitor:

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

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

## 7.20 ELR-Kombinationszeitprüfung (MI 3144)

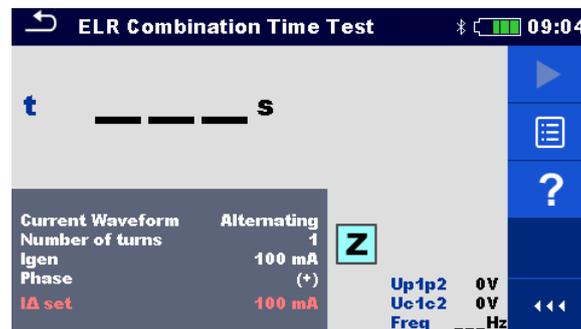


Abbildung 7.65: Menü für ELR-Kombinationszeitprüfung

### Messparameter/Grenzwerte

<b>Stromwellenform</b>	<b>Stromwellenform</b> [Abwechselnd, Pulsierend, DC]
<b>Anzahl der Windungen</b>	<b>Anzahl der Windungen</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>Prüfungsdauer</b>	<b>Prüfungsdauer</b> [0,3 s, 0,5 s, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s]
<b>IΔ set</b>	<b>Stromgrenzwert für den ausgewählten erzeugten Strom und die Anzahl der Windungen.</b>

### Anschlussplan

Siehe **Abbildung 7.63**.

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

### Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3154 über die serielle RS232-Schnittstelle mit dem Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V oder verbinden Sie es über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.7.1 Adapter**.
- › Aufruf der Funktion **ELR-Kombinationszeitprüfung**
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3154 verbunden ist.
- › Schließen Sie die Messleitungen an den MI 3144 Euro Z 800 V Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüflösungen am Prüfobjekt an. Siehe **Abbildung 7.63**. Detaillierte Informationen finden Sie in der **Bedienungsanleitung zum MI 3144 - Euro Z 800 V**.
- › Starten Sie die Messung mit der Taste  oder .
- › Verwenden Sie , um die PASS-/FAIL-/KEIN STATUS- Anzeige auszuwählen.

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

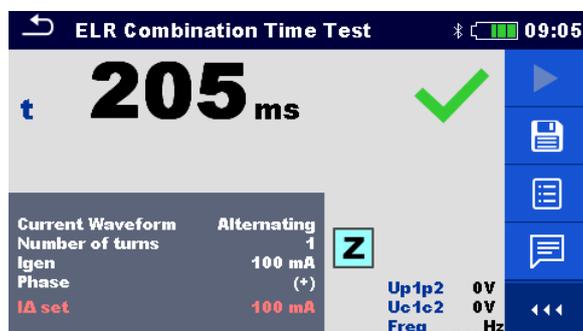


Abbildung 7.66: Beispiel für das Ergebnis der ELR-Kombinationszeitprüfung

### Messergebnis

t	Zeit
---	------

Spannungsmonitor:

Up1p2	Spannung P1-P2
Uc1c2	Spannung C1-C2
Freq	Frequenz

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

## 7.21 EVSE-Diagnoseprüfung (A 1632)

Die EVSE-Diagnoseprüfung muss mit dem A 1632 eMobility Analyzer durchgeführt werden, der mit dem Prüfgerät MI 3154 über eine Bluetooth verbunden ist.

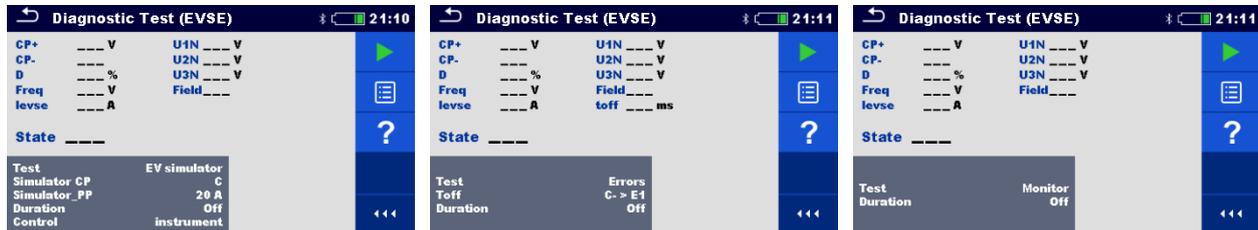


Abbildung 7.67: Startbildschirme der Diagnoseprüfung (EVSE) – EV-Simulation, Fehler und Überwachung

### Messparameter/Grenzwerte

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

<b>Prüfung</b>	<b>Prüfung [EV-Simulator, Monitor, Fehler]</b>
	<i>EV-Simulator</i> - Simulation von Elektrofahrzeugen
	<i>Monitor</i> - Überwachung der EVSE – EV- Verbindung und Kommunikation
	<i>Fehler</i> - CP-Fehlersimulation
<b>Toff</b>	<b>Simulierte CP-Fehler [C-&gt;E1, C-&gt;E2, C-&gt;E3, D-&gt;E1, D-&gt;E2, D-&gt;E3]</b>
<b>CP-Simulator</b>	<b>CP-StatusEinstellung (Control Pilot) [nc, A, B, C, D]</b>
<b>Simulator PP</b>	<b>PP-StatusEinstellung (Proximity Pilot) [nc, 13 A, 20 A, 32 A, 63 A, 80 A]</b>
<b>Dauer</b>	<b>Prüfungsdauer [Aus, 2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 90 s, 120 s, 180 s]</b>
<b>Steuerung</b>	<b>Analysatorsteuerung [Remote (Bluetooth), manuell (A 1632)]</b>

### Anschlusspläne

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

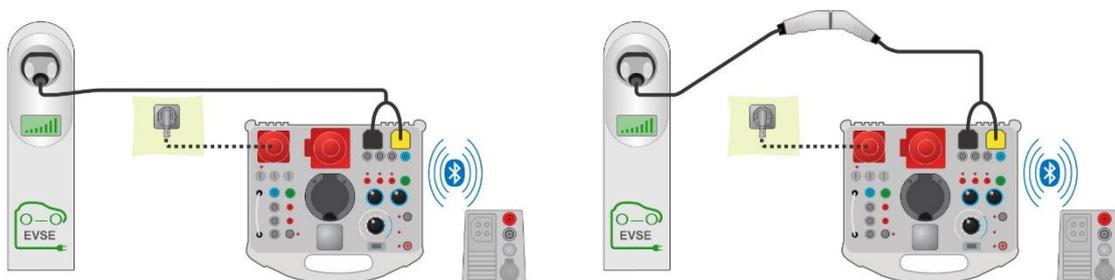


Abbildung 7.68: Diagnoseprüfung, EV-Simulator und Teilprüfungen auf Fehler - Anschluss an EVSE

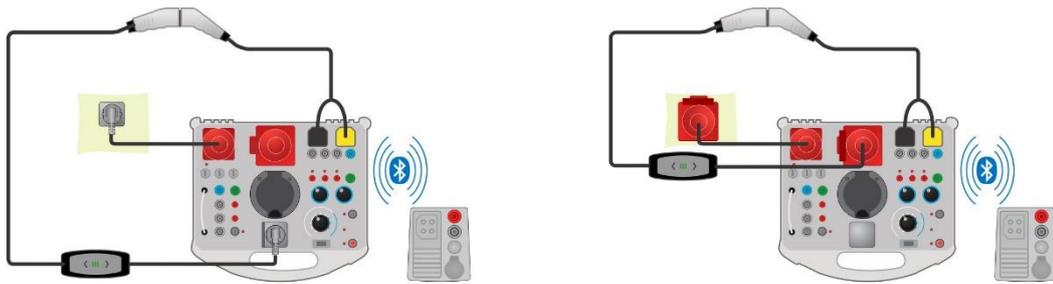


Abbildung 7.69: Diagnoseprüfung, EV-Simulator und Teilprüfungen auf Fehler - Anschluss an Mode-2-Ladekabel, gespeist vom Analyser

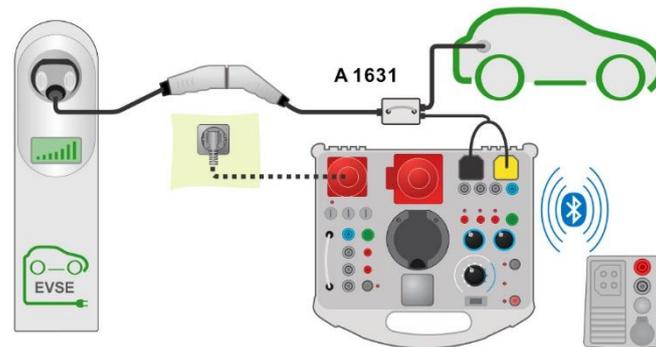


Abbildung 7.70: Diagnoseprüfung (EVSE) - Monitor-Teilprüfung Anschluss an EVSE oder Ladekabel

### Ablauf der Diagnoseprüfung

- › Koppeln und verbinden Sie MI 3154 mit dem Prüfinstrument A 1632 eMobility Analyser über Bluetooth. Siehe Kapitel **4.6.7.1 Adapter**.
- › Aufruf der Funktion **Diagnoseprüfung (EVSE)**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Überprüfung der Anzeige Bluetooth Aktiv, wenn der A 1632 eMobility Analyser über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3154 verbunden ist.
- › Schließen Sie das Ladekabel/die Ladestation an den Adapter A 1632 eMobility Analyser an. Siehe **Abbildung 7.68**, **Abbildung 7.69** und **Abbildung 7.70**. Detaillierte Informationen finden Sie in der **Bedienungsanleitung zum A 1632 eMobility Analyser**.

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

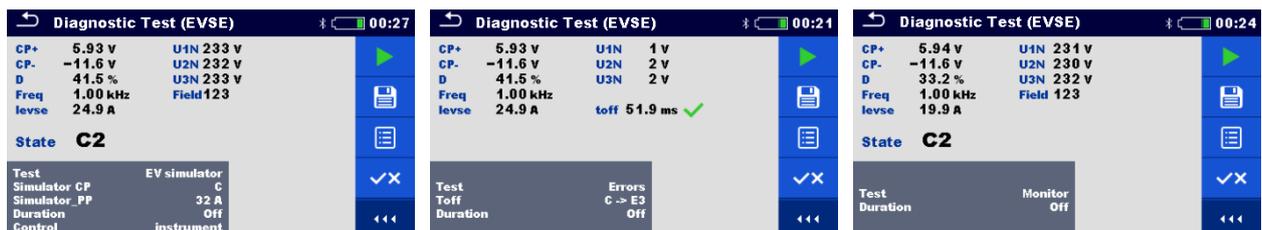


Abbildung 7.71: Beispiele für Ergebnisse der Diagnoseprüfung (EVSE) – EV-Simulator, Fehler und Monitor

**Messergebnisse/-teilergebnisse**

<b>CP+</b>	Maximalwert des CP-Statussignals (Control Pilot)
<b>CP-</b>	Minimalwert des CP-Statussignals (Control Pilot)
<b>D</b>	Tastverhältnis des CP-Statussignals (Control Pilot)
<b>Freq</b>	Frequenz des CP-Statussignals (Control Pilot)
<b>levse</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>toff</b>	Unterbrechungszeit des Ladekabels/EVSE
<b>Status</b>	Systemstatus

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

## 7.22 Erde – Erdungswiderstand (3-adriger Test)

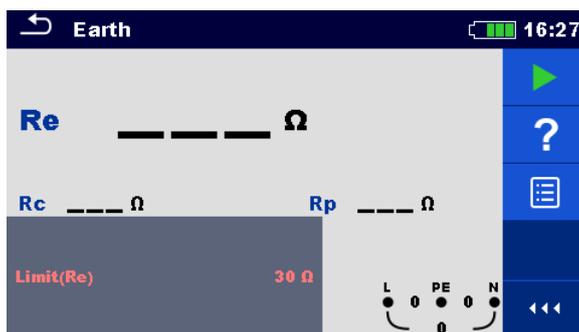


Abbildung 7.72: Menü Erde

### Messparameter/Grenzwerte

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

### Anschlusspläne

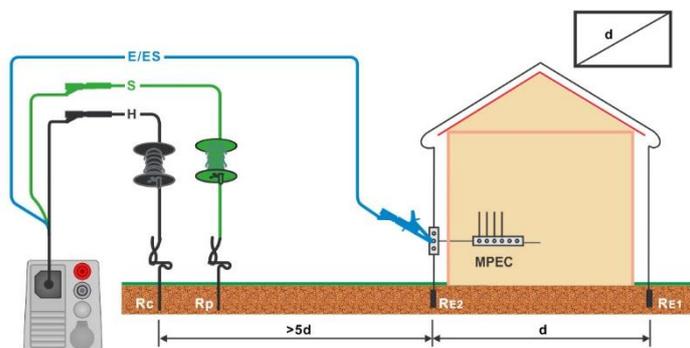


Abbildung 7.73: Erdungswiderstand, Erdungsmessung der Hauptinstallation und der Blitzschutzanlage

### Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Erde**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.73**.
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)

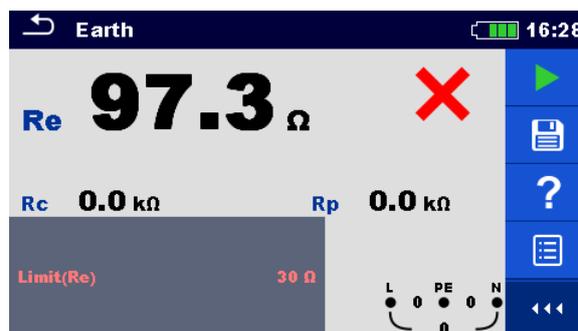
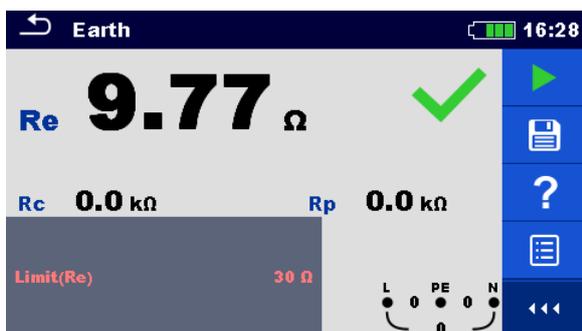


Abbildung 7.74: Beispiele für Ergebnisse der Erdungswiderstandsmessung

**Messergebnisse/-teilergebnisse**

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

## 7.23 Earth 2 clamp - Kontaktlose Erdungswiderstandsmessung (mit zwei Stromzangen)

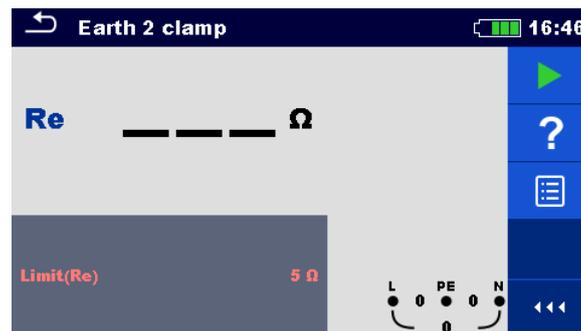


Abbildung 7.75: Menü Earth 2 clamps

**Messparameter/Grenzwerte**

<b>Grenzwert(Re)</b>	Maximaler Widerstand [AUS, Benutzerdefiniert, 1 $\Omega$ ... 30 $\Omega$ ]
----------------------	---

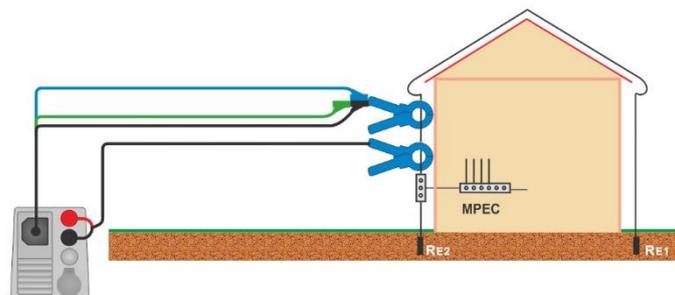
**Anschlussplan**

Abbildung 7.76: Kontaktlose Erdungswiderstandsmessung

**Messverfahren**

- › Aufruf der Funktion **Earth 2 clamp**
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen und Stromzangen am Prüfgerät an.
- › Stromzangen am Prüfobjekt, siehe **Abbildung 7.76**.
- › Durchgangsmessung starten.
- › Messung stoppen.
- › Ergebnisse speichern (optional)

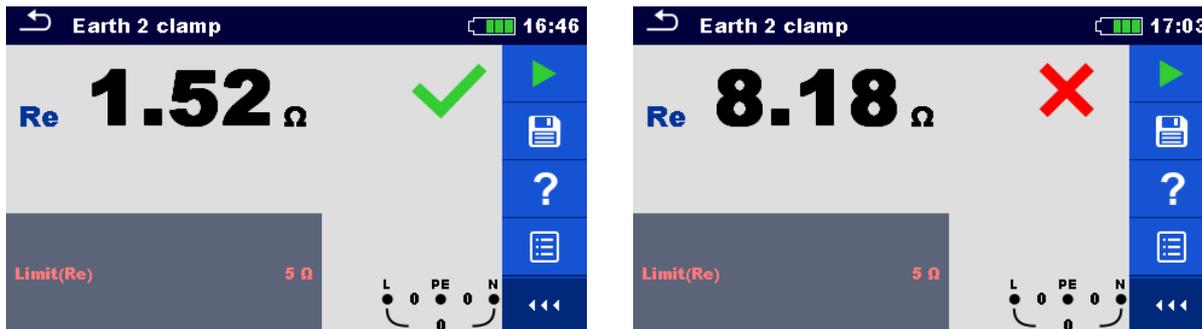


Abbildung 7.77: Beispiele für Ergebnisse der berührungslosen Erdungswiderstandsmessung

Messergebnisse/-teilergebnisse

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

### 7.24 Ro - Spezifischer Erdungswiderstand

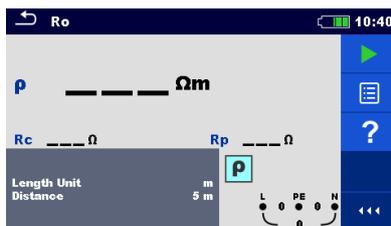


Abbildung 7.78: Menü Erdung Ro

Messparameter/Grenzwerte

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

Anschlussplan

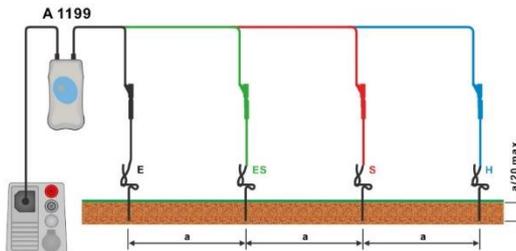


Abbildung 7.79: Messung des spezifischen Erdungswiderstands

## Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Ro**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Schließen Sie den Adapter A 1199 am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfobjekt an (siehe **Abbildung 7.79**).
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)

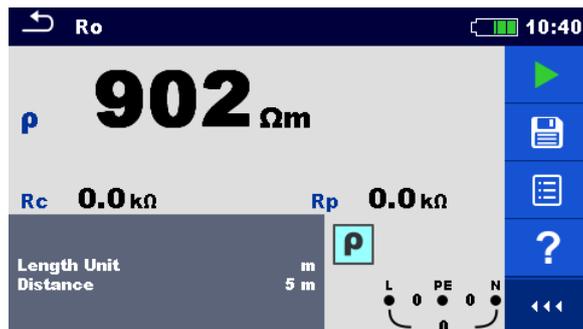


Abbildung 7.80: Beispiele für Ergebnisse der Messung des spezifischen Erdungswiderstands

## Messergebnisse/-teilergebnisse

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

## 7.25 Leistung

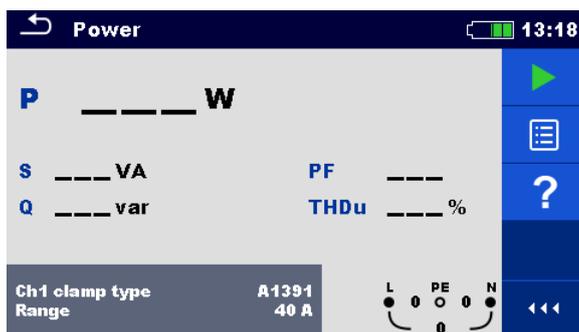


Abbildung 7.81: Menü Power

### Messparameter/Grenzwerte

Bereich	Messbereich	des	ausgewählten
Stromzangentyp	Stromzangenadapter [A1018, A1391]		
Ch1			
	Stromzangenadapters		
	A1018 [20 A]		
	A1391 [40 A, 300 A]		

### Anschlussplan

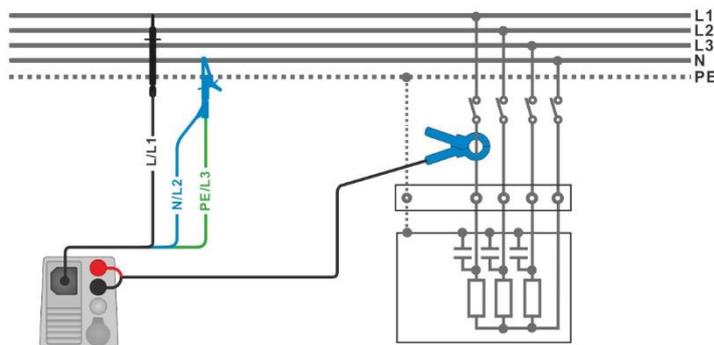


Abbildung 7.82: Leistungsmessung

### Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Power**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter/Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter und die Stromzange am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter und die Stromzange am Prüfobjekt an (siehe **Abbildung 7.82**).
- › Durchgangsmessung starten.
- › Messung stoppen.
- › Ergebnisse speichern (optional)

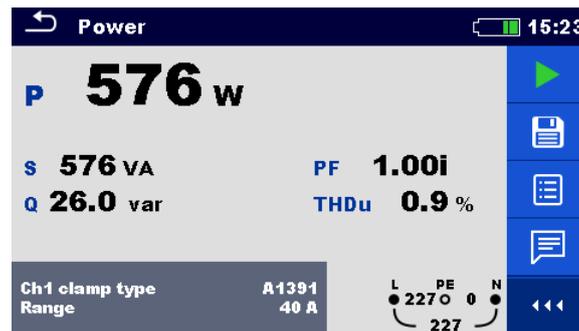


Abbildung 7.83: Beispiele für Ergebnisse der Leistungsmessung

**Messergebnisse/-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>	Gesamtverzerrung durch Oberschwingungen

## 7.26 Oberschwingungen

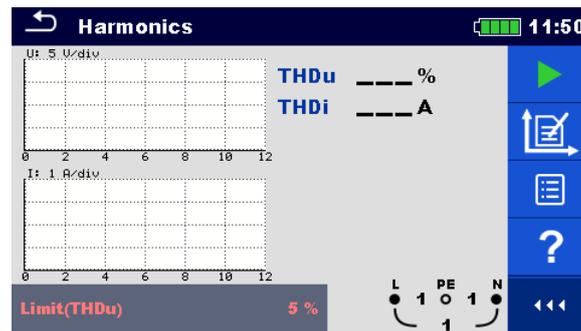


Abbildung 7.84: Menü Oberschwingungen

### Messparameter/Grenzwerte

<b>Stromzangentyp</b> Ch1	<b>Stromzangenadapter [A1018, A1391]</b>		
<b>Bereich</b>	<b>Messbereich</b>	<b>des</b>	<b>ausgewählten</b>
	<b>Stromzangenadapters</b>		
	A1018 [20 A]		
	A1391 [40 A, 300 A]		
<b>Grenzwert(THDu)</b>	<b>Max. THD der Spannung [Aus, Benutzerdefiniert, 3 % ... 10 %]</b>		

### Anschlussplan

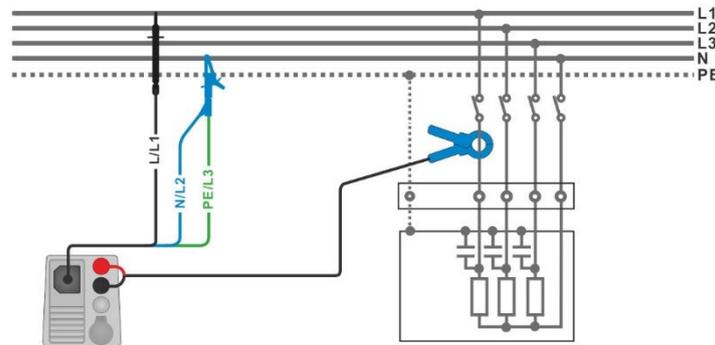


Abbildung 7.85: Oberschwingungsmessung

### Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Oberschwingungen**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter/Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter und die Stromzange am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter und die Stromzange am Prüfobjekt an (siehe **Abbildung 7.85**).
- › Durchgangsmessung starten.
- › Messung stoppen.
- › Ergebnisse speichern (optional)

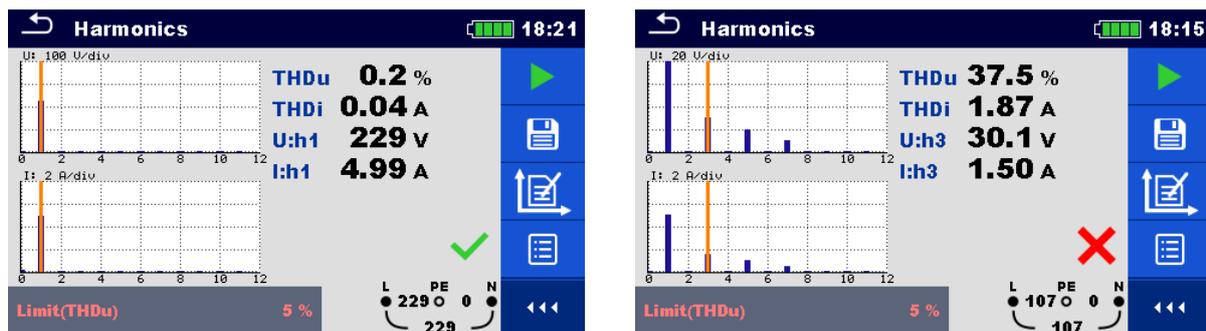


Abbildung 7.86: Beispiele für Ergebnisse der Oberschwingungsmessung

## Messergebnisse/-teilergebnisse

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

## 7.27 Stroms

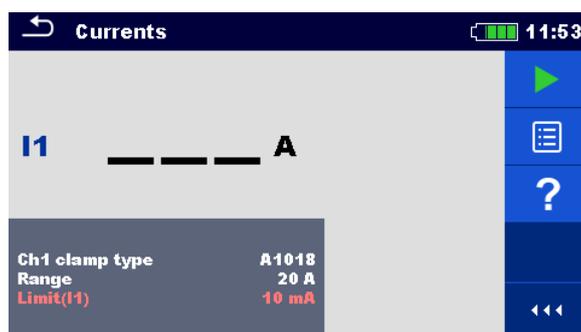


Abbildung 7.87: Menü Strom

### Messparameter/Grenzwerte

<b>Stromzangentyp</b>	Stromzangenadapter [A1018, A1391]
<b>Ch1</b>	
<b>Bereich</b>	<b>Messbereich des ausgewählten Stromzangenadapters</b> A1018 [20 A] A1391 [40 A, 300 A]
<b>Grenzwert(I1)</b>	<b>Max. PE-Fehlerstrom oder -Laststrom</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 0,1 mA .... 100 mA]

### Anschlussplan

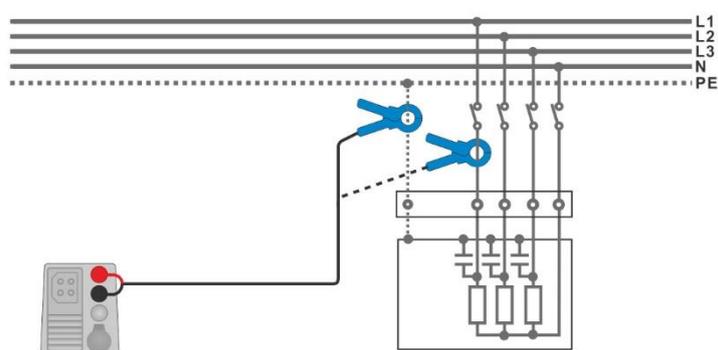


Abbildung 7.88: PE Fehlerstrom- und -Laststrommessungen

### Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Ströme**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter/Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Stromzange am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.88**.
- › Durchgangsmessung starten.
- › Messung stoppen.
- › Ergebnisse speichern (optional)

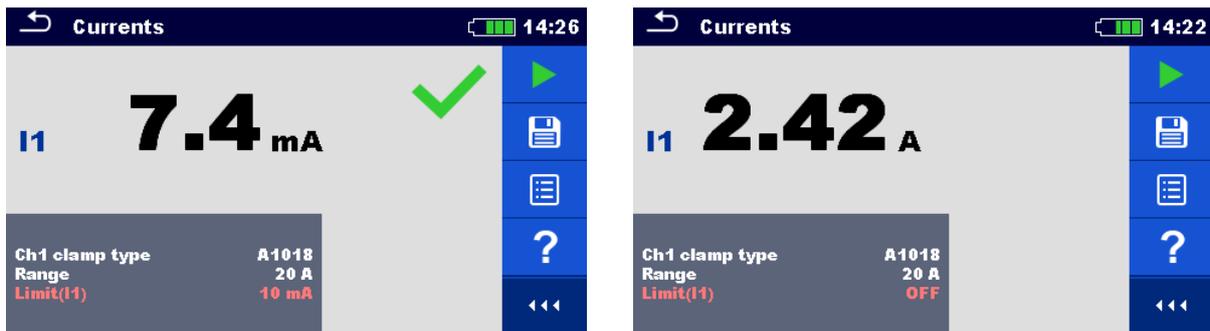


Abbildung 7.89: Beispiele für Ergebnisse der Strommessung

### Messergebnisse/-teilergebnisse

---

I1 PE-Fehlerstrom oder  
-Laststrom

---

## 7.28 Stromzangenmesser (MI 3144)

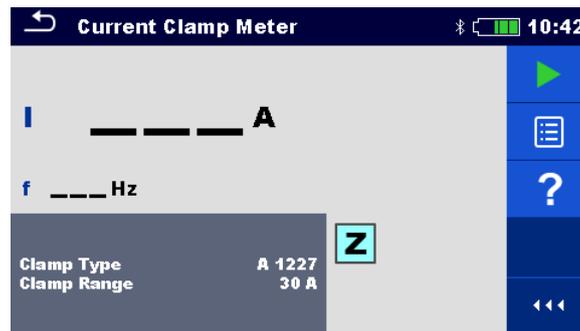


Abbildung 7.90: Menü Stromzange

### Messparameter/Grenzwerte

<b>Zangentyp</b>	<b>Zangentyp</b> [A 1227, A 1281, A 1609]
<b>Zangenmessbereich</b>	<b>Bereich</b> <b>Zangentyp</b> [A 1227, A 1609: [30 A, 300 A, 3000 A] <b>Zangentyp</b> A 1281: [0,5 A, 5 A, 100 A, 1000 A]

### Anschlussplan

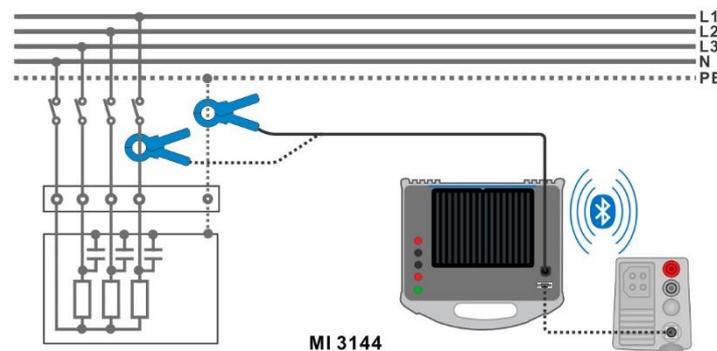


Abbildung 7.91: Stromzangenmessung

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

### Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3154 über die serielle RS232-Schnittstelle oder über Bluetooth mit dem MI 3144 Euro Z. Siehe Kapitel **4.6.7.1 Adapter**.
- › Aufruf der Funktion **Stromzange**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Überprüfen Sie die Bluetooth Aktiv-Anzeige, wenn das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V über Bluetooth mit dem Prüfgerät MI 3154 verbunden ist.
- › Schließen Sie die Stromzange an das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V an.
- › Legen Sie die Stromzange um das Prüfobjekt. Siehe **Abbildung 7.91**. Detaillierte Informationen finden Sie in der **Bedienungsanleitung zum MI 3144 - Euro Z 800 V**.

- › Starten Sie die Messung mit der Taste  oder .
- › Messung stoppen.

- 
- › Ergebnisse speichern (optional)
- 

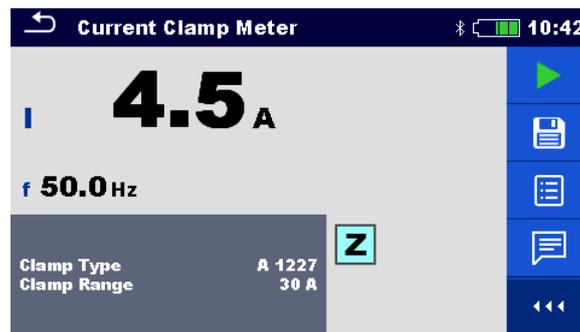


Abbildung 7.92: Beispiele für das Ergebnis der Stromzangenmessung

### Messergebnisse/-teilergebnisse

I	Strom
f	Frequenz

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

## 7.29 ISFL – Erster Fehlerleckstrom

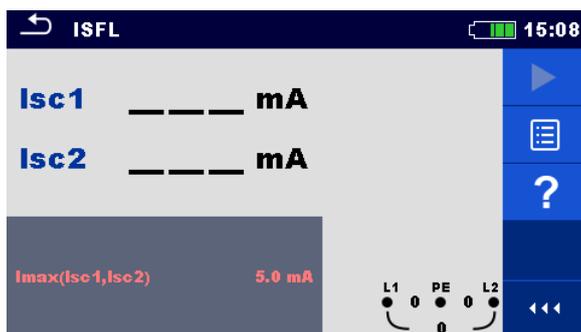


Abbildung 7.93: Menü ISFL-Messung

### Messparameter/Grenzwerte

$I_{max} (I_{k1}, I_{k2})$	Maximaler erster Fehlerleckstrom [AUS, Benutzerdefiniert, 3,0 mA ... 19,5 mA]
----------------------------	---

### Anschlusspläne

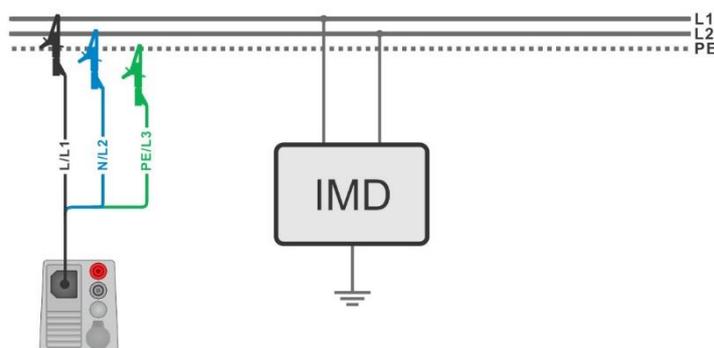


Abbildung 7.94: Messung des höchsten Fehlerleckstrom mit dem 3-adriger Prüfleiter

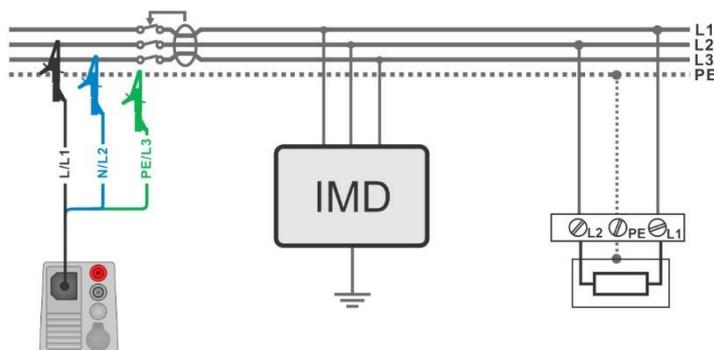


Abbildung 7.95: Messung des ersten Fehlerleckstroms im RCD-geschützten Stromkreis mit dem 3-adrigen Prüfleiter

## Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **ISFL**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.94** und **Abbildung 7.95**.
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)



Abbildung 7.96: Beispiel für die Messergebnisse des ersten Fehlerleckstroms

## Messergebnisse/-teilergebnisse

<b>Isc1</b>	Erster Fehlerleckstrom bei Einzelfehler zwischen L1/PE
<b>Isc2</b>	Erster Fehlerleckstrom bei Einzelfehler zwischen L2/PE

### 7.30 IMD - Prüfung von Isolationsüberwachungsgeräten

Diese Funktion ermöglicht die Überprüfung der Alarmschwelle der Isolationsüberwachungsgeräte (IMD), durch Aufbringen eines veränderbare Widerstand zwischen L1/PE- und L2/PE-Klemmen

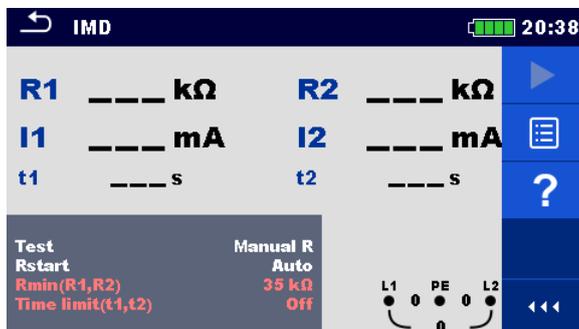


Abbildung 7.97: Menü IMD-Prüfung

#### Prüfparameter/Grenzwerte

<b>Prüfung</b>	<b>Prüfmodus</b> [MANUELL R, MANUELL I, AUTO R, AUTO I]
<b>Rstart</b>	<b>Anfangs-Isolationswiderstand</b> [Aus, 5 kΩ ... 640 kΩ]
<b>Istart</b>	<b>Anfangs-Fehlerstrom</b> [Auto, 0,1 mA ... 19,9 mA]
<b>t-Schritt</b>	<b>Timer (Prüfmodi AUTO R und AUTO I)</b> [1 s ... 99 s]
<b>Rmin(R1,R2)</b>	<b>Min. Isolationswiderstand (R<sub>LIMIT</sub>)</b> [Aus, 5 kΩ ... 640 kΩ]
<b>I<sub>max</sub>(I1,I2)</b>	<b>Max. Fehlerstrom (I<sub>LIMIT</sub>)</b> [Aus, 0,1 mA ... 19,9 mA]
<b>Zeitlimit (t1, t2)</b>	<b>Max. Grenzwert für Aktivierung/Trennung</b> [Aus, 1 s]

#### Anschlussplan

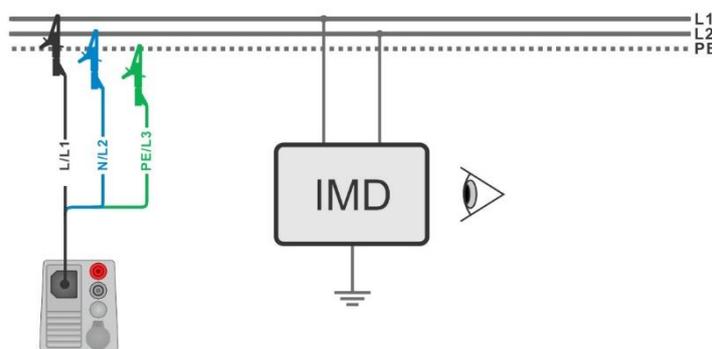


Abbildung 7.98: Anschluss mit 3-adrigem Prüfleiter

**Prüfungsablauf (MANUELL R, MANUELL I)**

- › Aufruf der Funktion **IMD**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter auf MANUELL R oder MANUELL I ein.  
Stellen Sie weitere Prüfparameter/Grenzwerte ein.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.98**.
- › Messung starten.

- › Verwenden Sie die Tasten   oder , um den Isolationswiderstand zu ändern<sup>1)</sup>, bis IMD einen Isolationsfehler für L1 meldet.

- › Drücken Sie die Taste  oder , um den Leitungsanschluss auf L2 zu wechseln.  
(Für den Fall, dass IMD die Spannungsversorgung ausschaltet, geht das Prüfgerät automatisch auf den Leitungsanschluss L2 über und fährt mit dem Test fort, sobald die Versorgungsspannung am Prüfgerät anliegt.)

- › Verwenden Sie die Tasten   oder , um den Isolationswiderstand zu ändern<sup>1)</sup>, bis der IMD einen Isolationsfehler für L2 meldet.

- › Drücken Sie die Taste  oder .  
(Wenn das IMD die Spannungsversorgung ausschaltet, schaltet das Prüfgerät automatisch auf die Anzeige PASS-/FAIL-/KEIN STATUS.)

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

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

**Prüfungsablauf (AUTO R, AUTO I)**

- › Aufruf der Funktion **IMD**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter auf AUTO R oder AUTO I ein.
- › Stellen Sie weitere Prüfparameter/Grenzwerte ein.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.98**.
- › Messung starten.  
Der Isolationswiderstand zwischen L1-PE wird automatisch entsprechend dem Grenzwert<sup>1)</sup> in jedem mit dem Timer ausgewählten Zeitintervall verringert. Zur

Beschleunigung der Prüfung drücken Sie die Tasten   oder ,

bis der IMD einen Isolationsfehler für L1 meldet

- Drücken Sie die Taste  oder , um den Leitungsanschluss auf L2 zu wechseln.  
(Für den Fall, dass IMD die Spannungsversorgung ausschaltet, geht das Prüfgerät automatisch auf den Leitungsanschluss L2 über und fährt mit dem Test fort, sobald die Versorgungsspannung am Prüfgerät anliegt.)

- Der Isolationswiderstand zwischen L2-PE wird automatisch entsprechend dem Grenzwert<sup>1)</sup> in jedem mit dem Timer ausgewählten Zeitintervall verringert. Zur

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

- Drücken Sie die Taste  oder .
- (Wenn das IMD die Spannungsversorgung ausschaltet, schaltet das Prüfgerät automatisch auf die Anzeige PASS-/FAIL-/KEIN STATUS.)

- Verwenden Sie , um die Anzeige PASS-/FAIL-/KEIN STATUS auszuwählen.

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

<sup>1)</sup> Anfangs- und Endwerte der Isolationswiderstände werden durch Auswahl von IMD-Prüfunterfunktionen und -Prüfparametern bestimmt. Siehe Tabellen unten:

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

**Tabelle 7.9: Anfangswert/Endwert des Isolationswiderstands für die Unterfunktionen MANUELL R und AUTO R**

Unterfunktionen	Parameter Istart	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 7.10: Anfangs-/Endwerte des Isolationswiderstands für die Unterfunktionen MANUELL I und AUTO I**

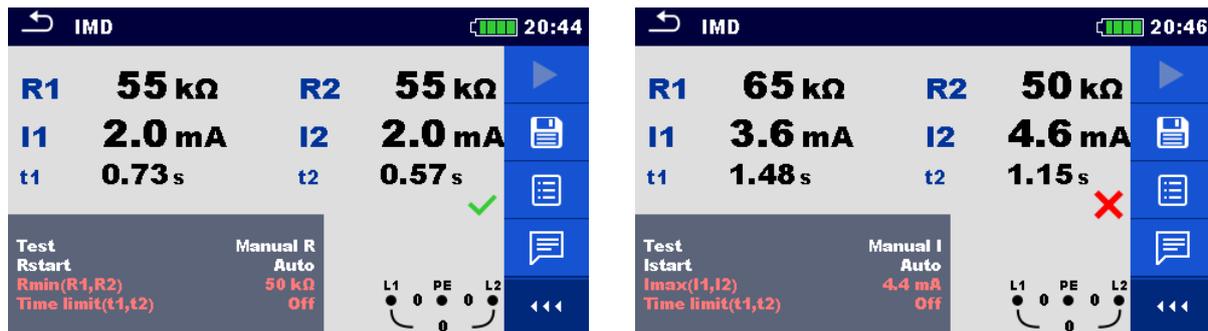


Abbildung 7.99: Beispiele für Ergebnisse der IMD-Prüfung

### Prüfungsergebnisse/-teilergebnisse

<b>R1</b>	Schwellenwert des Isolationswiderstands zwischen L1-PE
<b>I1</b>	Berechneter erster Fehlerleckstrom für R1
<b>t1</b>	Aktivierungs-/Abschaltzeit von IMD für R1
<b>R2</b>	Schwellenwert des Isolationswiderstands zwischen L2-PE
<b>I2</b>	Berechneter erster Fehlerleckstrom für R2
<b>t2</b>	Aktivierungs-/Abschaltzeit von IMD für R2

Der berechnete erste Fehlerleckstrom beim Schwellenwert des Isolationswiderstands wird erhalten durch  $I_{1(2)} = \frac{U_{L1-L2}}{R_{1(2)}}$ , wobei  $U_{L1-L2}$  die Leiter-Leiter-Spannung ist. Der berechnete erste Fehlerleckstrom ist der maximale Strom, der fließen würde, wenn der Isolationswiderstand auf den gleichen Wert wie der angelegte Prüf Widerstand abnimmt und ein erster 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 „Failed“ 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

### 7.31 Rpe – PE-Leiterwiderstand



Abbildung 7.100: Menü PE-Leiterwiderstandsmessung

#### Messparameter/Grenzwerte

RCD	[Ja, Nein]
Grenzwert(Rpe)	Max. Widerstand [AUS, Benutzerdefiniert, 0,1 Ω ... 20,0 Ω]

#### Anschlussplan

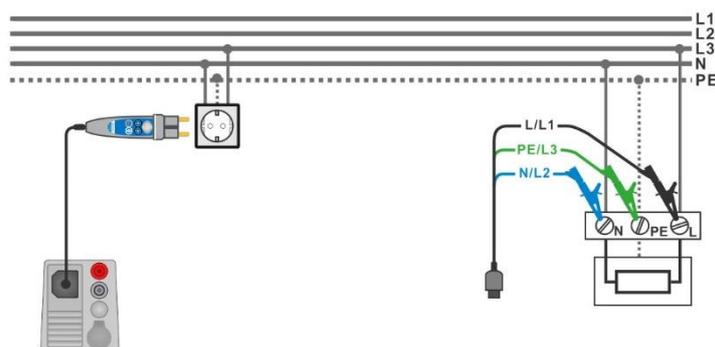


Abbildung 7.101: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-adrigen Prüfleiters

## Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Rpe**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter oder den Commander-Prüfstecker am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.101**.
- › Messung starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)

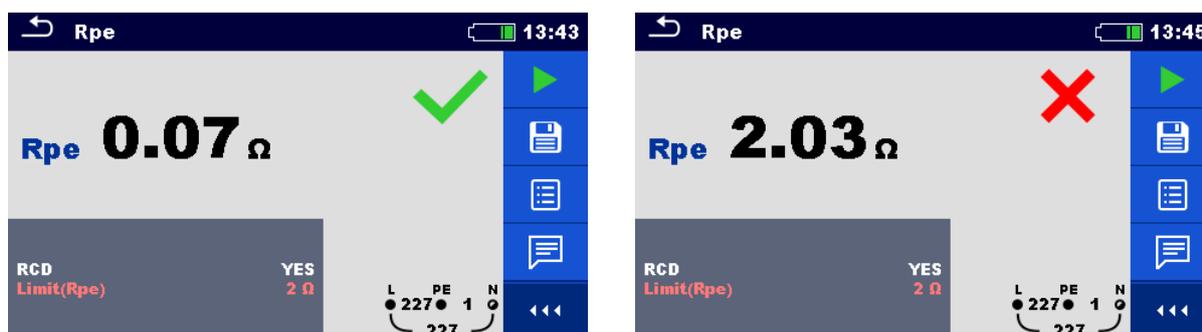


Abbildung 7.102: Beispiele für Ergebnisse der PE-Leiterwiderstandsmessung

## Messergebnisse/-teilergebnisse

Rpe PE-Leiterwiderstand

## 7.32 Beleuchtungsstärke

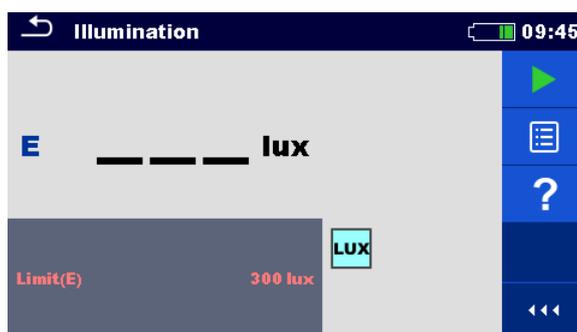


Abbildung 7.103: Menü Beleuchtungsstärkemessung

### Messparameter/Grenzwerte

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

### Positionierung der Sonde

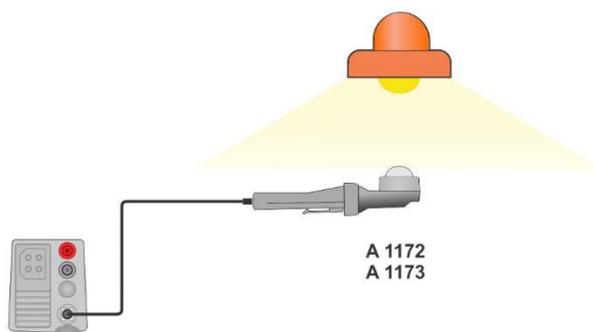


Abbildung 7.104: Positionierung der LUXmetersonde

### Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **Beleuchtungsstärke**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Schließen Sie den Beleuchtungsstärkesensor A 1172 oder A 1173 am Prüfgerät an
- › Positionieren Sie die LUXmetersonde, siehe **Abbildung 7.104**. Stellen Sie sicher, dass die LUXmetersonde eingeschaltet ist.
- › Durchgangsmessung starten.
- › Messung stoppen.
- › Ergebnisse speichern (optional)

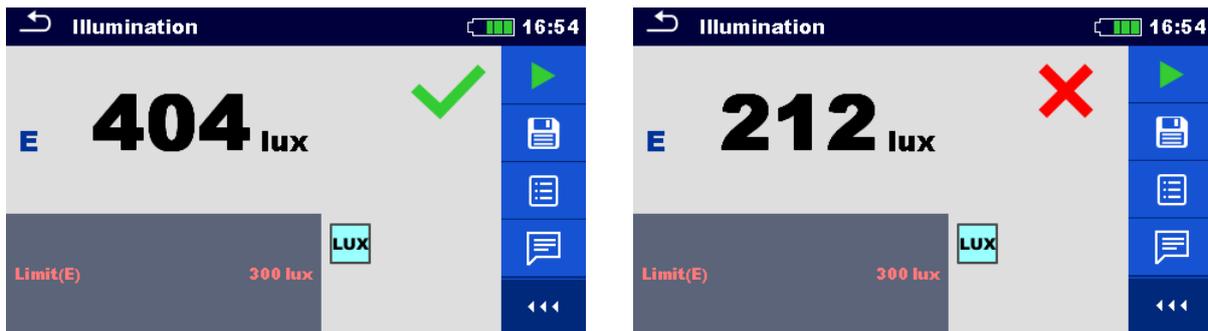


Abbildung 7.105: Beispiele für Ergebnisse der Beleuchtungsstärkemessung

Messergebnisse/-teilergebnisse

E Beleuchtungsstärke

### 7.33 AUTO TT – Auto-Test-Sequenz für TT-Erdungssysteme

Prüfungen/Messungen in AUTO-TT-Sequenzen implementiert

- Spannung
- Z line (Z-Leitung)
- Spannungsabfall
- Zs RCD
- RCD Uc

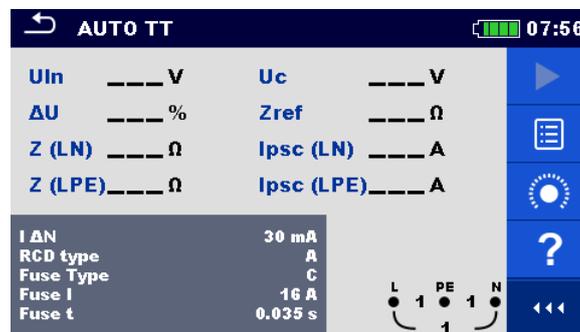


Abbildung 7.106: Menü AUTO TT

Messparameter/Grenzwerte

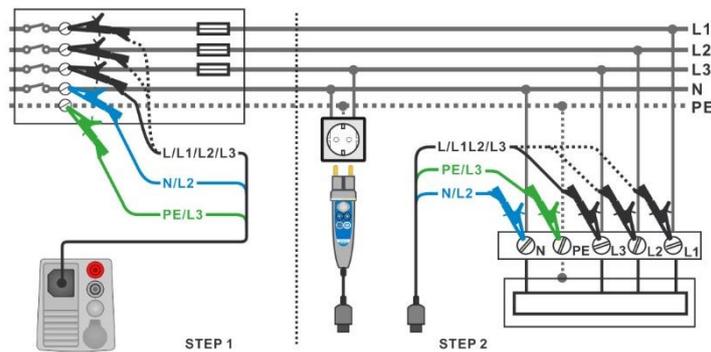
I ΔN	Empfindlichkeit für RCD-Nennreststrom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
RCD-Typ	RCD-Typ [AC, A, F, B, B+]
Empfindlichkeit	Charakteristik [G, S]
Sicherungstyp	Auswahl des Sicherungstyps [Aus, Benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U]
Sicherung I	Nennstrom der gewählten Sicherung
Sicherung t	Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung
I (ΔU) <sup>1)</sup>	Nennstrom für Messung von ΔU (benutzerdefinierter Wert)
Ik-Faktor	Ik Faktor [Benutzerdefiniert, 0,20 ... 3,00]
I-Prüfung	Prüfstrom [Standard, Niedrig]
Grenzwert (ΔU)	Maximaler Spannungsabfall [Aus, Benutzerdefiniert, 3,0 % ... 9,0 %]

<b>Grenzwert Uc</b>	<b>Konventioneller Grenzwert der Berührungsspannung</b> [Benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V]
<b>Ia(Ik (LN))</b>	<b>Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert</b>

1) Anwendbar, wenn der Sicherungstyp auf Aus oder Benutzerdefiniert eingestellt ist.

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

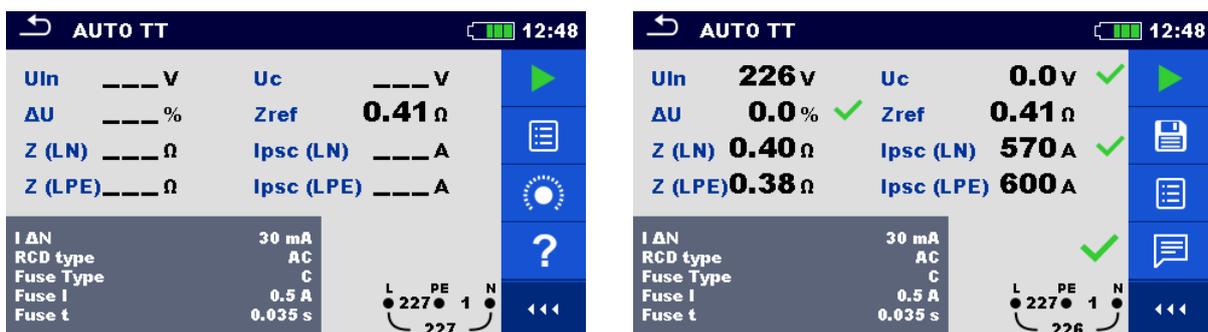
**Anschlussplan**



**Abbildung 7.107: AUTO-TT-Messung**

**Messverfahren**

- › Aufruf der Funktion **AUTO TT**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Messen der Impedanz Zref am Ursprung (optional), siehe Kapitel **7.15 Spannungsabfall**.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adriger Prüfleiter oder den Commander Prüfstecker am Prüfobjekt an, siehe .
- › Auto Test starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)



**Abbildung 7.108: Beispiele für Ergebnisse der AUTO-TT-Messung**

**Messergebnisse/-teilergebnisse**

<b>UIn</b>	Spannung zwischen Phase und Neutralleiter
<b>ΔU</b>	Spannungsabfall
<b>Z (LN)</b>	Leitungsimpedanz
<b>Z (LPE)</b>	Schleifenimpedanz

---

<b>U<sub>c</sub></b>	Berührungsspannung
<b>Z<sub>ref</sub></b>	Referenzleitungsimpedanz
<b>I<sub>pk</sub> (LN)</b>	Erwarteter Kurzschlussstrom
<b>I<sub>pk</sub> (LPE)</b>	Erwarteter Fehlerstrom

---

## 7.34 AUTO TN (RCD) – Auto-Test-Sequenz für TN Erdungssystem mit RCD

Prüfungen/Messungen in der AUTO-TN (RCD)-Sequenz

Spannung
Z line (Z-Leitung)
Spannungsabfall
Zs RCD
Rpe rcd

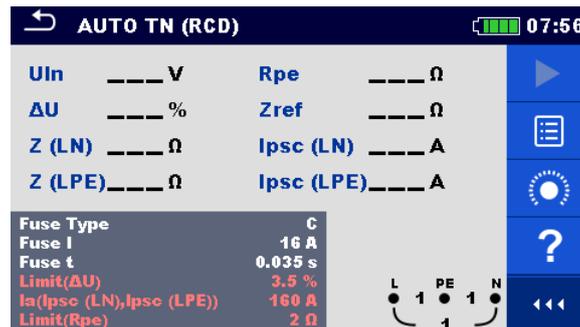


Abbildung 7.109: Menü AUTO TN (RCD)

Messparameter/Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, Benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U]
<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 Messung von <math>\Delta U</math> (benutzerdefinierter Wert)</b>
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik Faktor</b> [Benutzerdefiniert, 0,20 ... 3,00]
<b>I-Prüfung</b>	<b>Prüfstrom</b> [Standard, Niedrig]
<b>Grenzwert(<math>\Delta U</math>)</b>	<b>Maximaler Spannungsabfall</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 3,0 % ... 9,0 %]
<b>Ia(Ik (LN), Ik (LPE))</b>	<b>Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert</b>
<b>Grenzwert (Rpe)</b>	<b>Max. Widerstand</b> [AUS, Benutzerdefiniert, 0,1 $\Omega$ ... 20,0 $\Omega$ ]

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

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

**Anschlussplan**

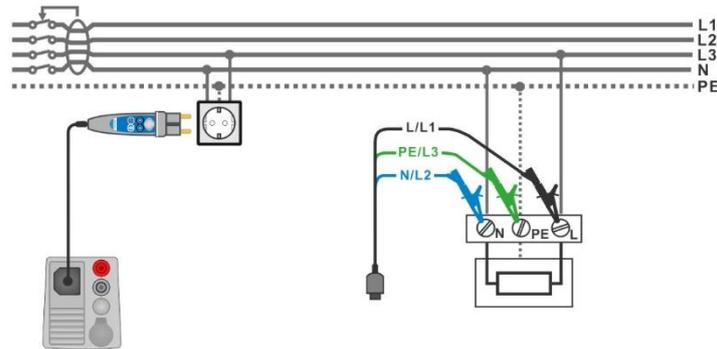


Abbildung 7.110: AUTO-TN (RCD)-Messung

### Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **AUTO TN (RCD)**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Messen der Impedanz  $Z_{ref}$  am Ursprung (optional), siehe Kapitel **7.15 Spannungsabfall**.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüflerter oder den Commander-Prüfstecker am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.110**.
- › Auto Test starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)

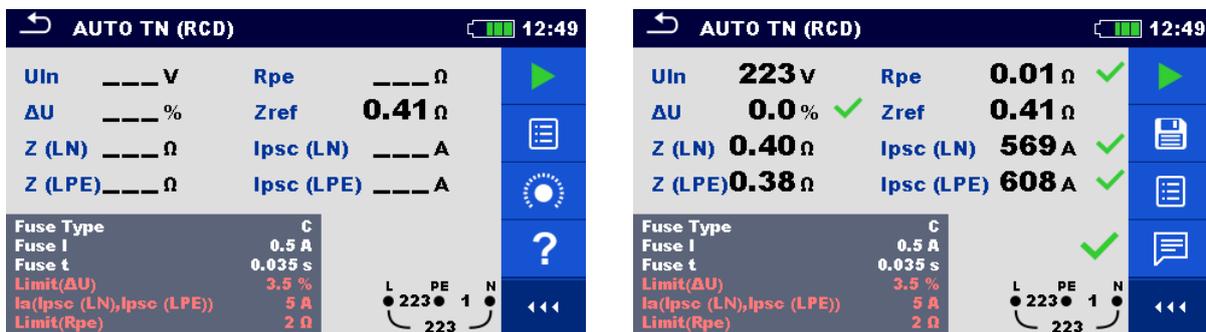


Abbildung 7.111: Beispiele für Ergebnisse der AUTO-TN (RCD)-Messung

### Messergebnisse/-teilergebnisse

$U_{In}$	Spannung zwischen Phase und Neutralleiter
$\Delta U$	Spannungsabfall
$Z(LN)$	Leitungsimpedanz
$Z(LPE)$	Schleifenimpedanz
$R_{pe}$	PE-Leiterwiderstand
$Z_{ref}$	Referenzleitungsimpedanz
$I_{pk}(LN)$	Erwarteter Kurzschlussstrom
$I_{pk}(LPE)$	Erwarteter Fehlerstrom

## 7.35 AUTO TN – Auto Test Sequence für TN-Erdungssystem ohne RCD

Prüfungen/Messungen in der AUTO-TN-Sequenz

Spannung
Z line (Z-Leitung)
Spannungsabfall
Z Loop
Rpe

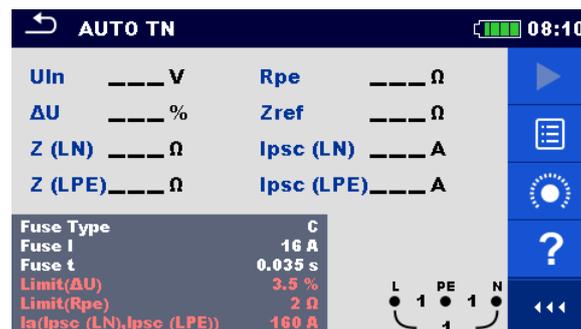


Abbildung 7.112: Menü AUTO TN

Messparameter/Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, Benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U]
<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 Messung von ΔU (benutzerdefinierter Wert)</b>
<b>Grenzwert(ΔU)</b>	<b>Maximaler Spannungsabfall</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 3,0 % ... 9,0 %]
<b>Grenzwert(Rpe)</b>	<b>Max. Widerstand</b> [AUS, Benutzerdefiniert, 0,1 Ω ... 20,0 Ω]
<b>Ia(Ik (LN), Ik (LPE))</b>	<b>Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert</b>
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik Faktor</b> [Benutzerdefiniert, 0,20 ... 3,00]

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

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

## Anschlussplan

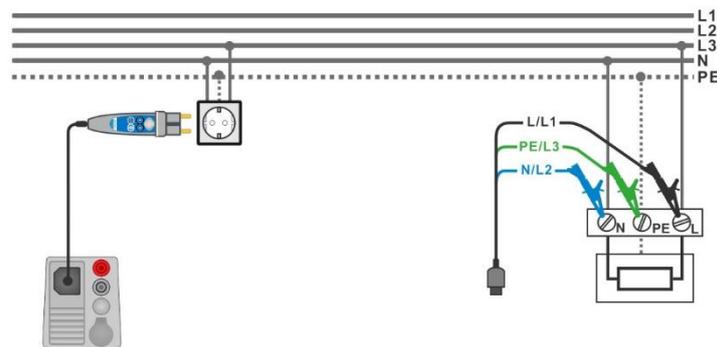


Abbildung 7.113: AUTO-TN-Messung

## Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **AUTO TN**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Messen der Impedanz  $Z_{ref}$  am Ursprung (optional), siehe Kapitel 7.15 **Spannungsabfall**.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter oder den Commander-Prüfstecker am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.113**.
- › Auto Test starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)

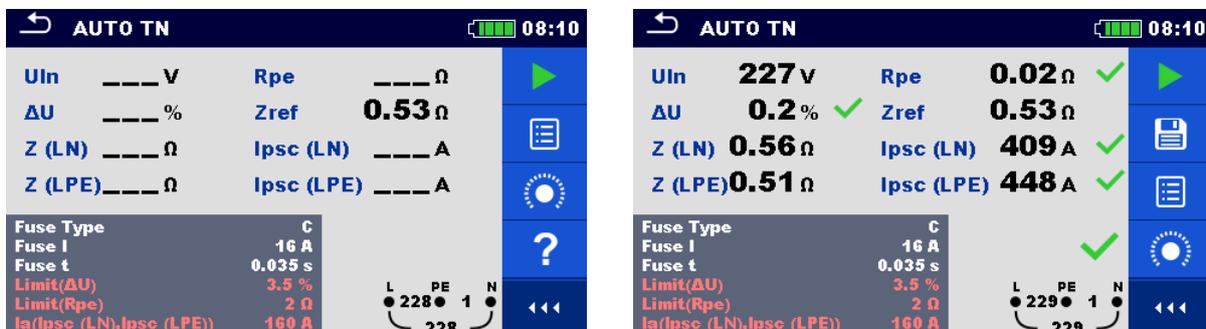


Abbildung 7.114: Beispiele für Ergebnisse der AUTO-TN-Messung

## Messergebnisse/-teilergebnisse

$U_{In}$	Spannung zwischen Phase und Neutraleiter
$\Delta U$	Spannungsabfall
$Z(LN)$	Leitungsimpedanz
$Z(LPE)$	Schleifenimpedanz
$R_{pe}$	PE-Leiterwiderstand
$Z_{ref}$	Referenzleitungsimpedanz
$I_{pk}(LN)$	Erwarteter Kurzschlussstrom
$I_{pk}(LPE)$	Erwarteter Fehlerstrom

## 7.36 AUTO IT – Auto-Test-Sequenzen für IT-Erdungssysteme

Prüfungen/Messungen in der AUTO-IT-Sequenz

Spannung
Z line (Z-Leitung)
Spannungsabfall
ISFL
IMD

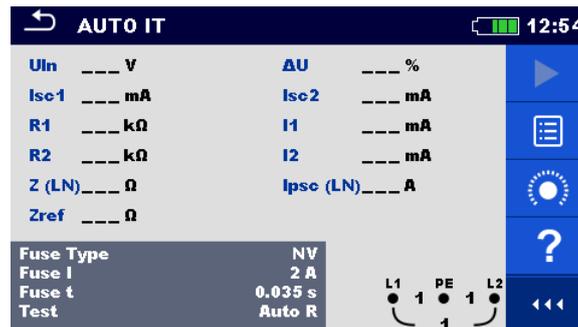


Abbildung 7.115: Menü AUTO IT

Messparameter/Grenzwerte

<b>Sicherungstyp</b>	<b>Auswahl des Sicherungstyps</b> [Aus, Benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U]
<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 Messung von <math>\Delta U</math> (benutzerdefinierter Wert)</b>
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfmodus</b> [MANUELL R, MANUELL I, AUTO R, AUTO I]
<b>t-Schritt</b>	<b>Timer (Prüfmodi AUTO R und AUTO I)</b> [1 s ... 99 s]
<b>Ik-Faktor</b>	<b>Ik Faktor</b> [Benutzerdefiniert, 0,20 ... 3,00]
<b>Grenzwert(<math>\Delta U</math>)</b>	<b>Maximaler Spannungsabfall</b> [Aus, Benutzerdefiniert, 3,0 % ... 9,0 %]
<b>Rmin(R1,R2)</b>	<b>Min. Isolationswiderstand</b> [AUS, 5 k $\Omega$ ... 640 k $\Omega$ ],
<b>Imax(I1,I2)</b>	<b>Max. Fehlerstrom</b> [AUS, 0,1 mA ... 19,9 mA]
<b>Imax(Ik1,Ik2)</b>	<b>Maximaler erster Fehlerleckstrom</b> [AUS, Benutzerdefiniert, 3,0 mA ... 19,5 mA]
<b>Ia(Ik (LN))</b>	<b>Minimaler Kurzschlussstrom für die gewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert</b>

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

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

Anschlussplan

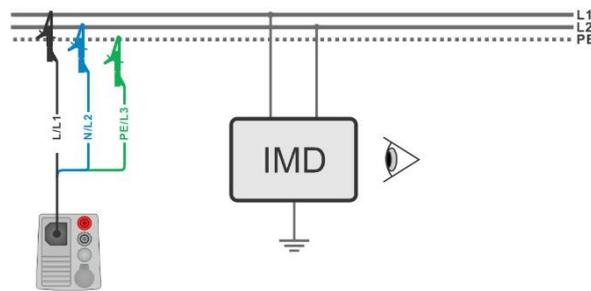


Abbildung 7.116: AUTO-IT-Messung

### Messverfahren

- › Aufruf der Funktion **AUTO IT**.
- › Einstellen der Prüfparameter/Grenzwerte.
- › Messen der Impedanz  $Z_{ref}$  am Ursprung (optional), siehe Kapitel 7.15 **Spannungsabfall**.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.116**.
- › Auto Test starten.
- › Ergebnisse speichern (optional)

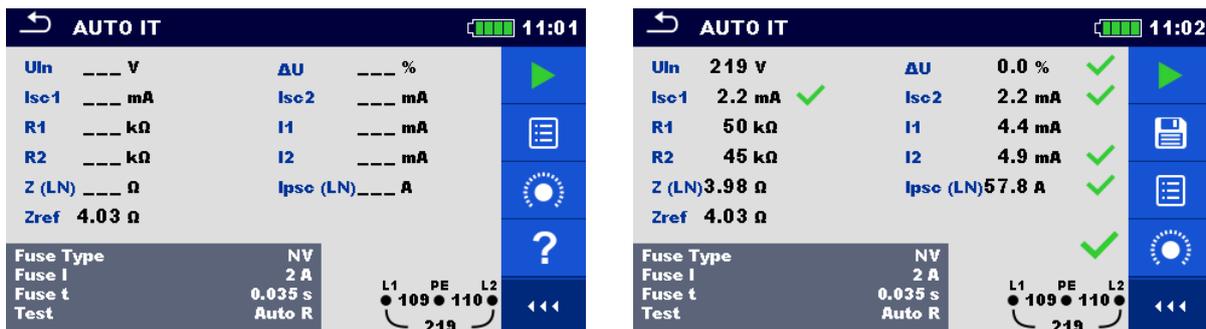


Abbildung 7.117: Beispiele für Ergebnisse der AUTO-IT-Messung

### Messergebnisse/-teilergebnisse

$U_{In}$	Spannung zwischen den Phasen L1 und L2
$\Delta U$	Spannungsabfall
$I_{sc1}$	Erster Fehlerleckstrom bei Einzelfehler zwischen L1/PE
$I_{sc2}$	Erster Fehlerleckstrom bei Einzelfehler zwischen L2/PE
$R1$	Schwellenwert des Isolationswiderstands zwischen L1-PE
$R2$	Schwellenwert des Isolationswiderstands zwischen L2-PE
$I1$	Berechneter erster Fehlerleckstrom für R1
$I2$	Berechneter erster Fehlerleckstrom für R2
$Z(LN)$	Leitungsimpedanz
$Z_{ref}$	Referenzleitungsimpedanz
$I_{pk(LN)}$	Erwarteter Kurzschlussstrom

### 7.37 Positionsfinder

Diese Funktion ist für das Aufspüren von Leitungen im Versorgungsnetz bestimmt, wie z.B.:

- Leitungen nachverfolgen,
- Finden von Unterbrechungen und Kurzschlüssen in Leitungen.
- Auffinden von Sicherungen.

Das Prüfgerät erzeugt Testsignale, die mit dem tragbaren Empfänger R10K verfolgt werden können. Für weitere Informationen siehe **Anhang B – Empfänger R10K des** Positionsfinders.

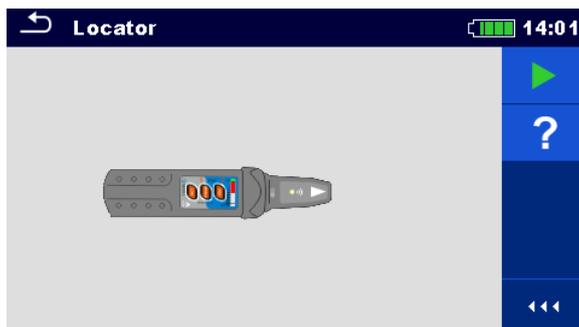


Abbildung 7.118: Hauptbildschirm des Positionsfinders

#### Typische Anwendungen für das Finden von Leitungsverläufen

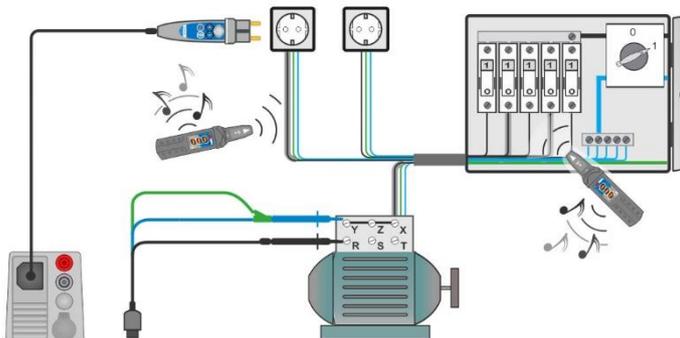


Abbildung 7.119: Verläufe von Leitungen in Wänden und in Schränken finden

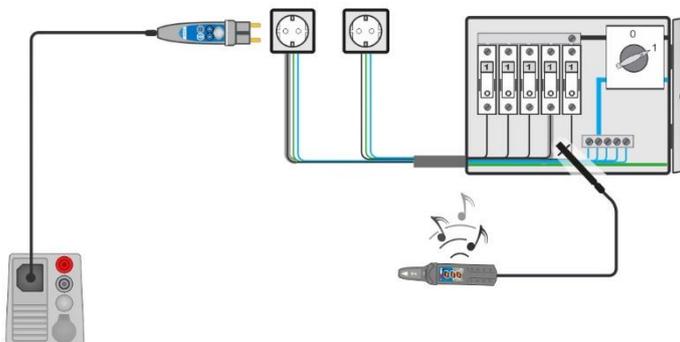
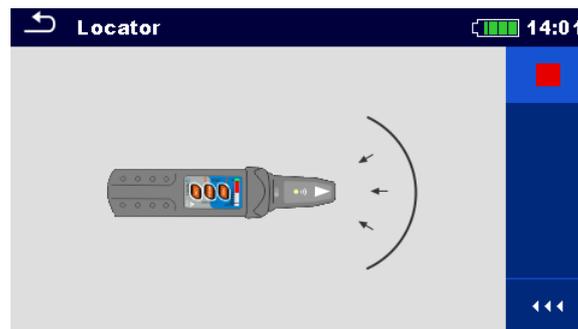


Abbildung 7.120: Lokalisierung einzelner Sicherungen

**Vorgehensweise beim Finden von Leitungsverläufen**

- › Auswählen der Funktion **Positionsfinder** im Menü **Sonstiges**.
- › Anschluss des Prüfkabels am Prüfgerät.
- › Schließen Sie den 3-adrigen Prüfleiter oder den Commander-Prüfstecker am Prüfobjekt an, siehe **Abbildung 7.119** und **Abbildung 7.120**.
- › Drücken Sie die  Taste.
- › Aufspüren von Leitungen mit Empfänger (im IND-Modus) oder mit Empfänger und optionalem Zubehör.
- › Zum Beenden der Nachverfolgung drücken Sie die Taste  erneut.

**Abbildung 7.121: Positionsfinder aktiv**

### 7.38 Funktionsprüfungen

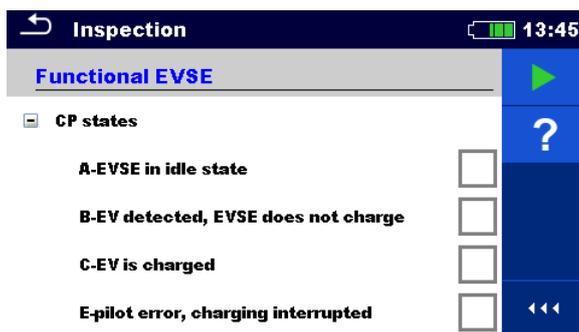


Abbildung 7.122: Beispiel für das Menü Funktionsprüfung

#### Überprüfung

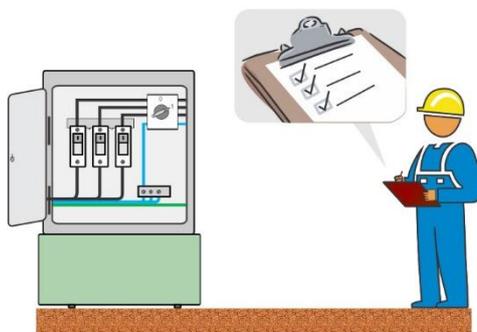


Abbildung 7.123: Prüfschaltung für Funktionsprüfung

#### Ablauf der Funktionsprüfung

- › Wählen sie die entsprechende Prüfung im Menü **Funktion** aus
- › Starten Sie die Prüfung.
- › Führen Sie die Prüfung am Prüfobjekt durch.
- › Wenden Sie geeignete Ticker auf Prüfobjekte an.
- › Ende der Prüfung
- › Ergebnisse speichern (optional)



Abbildung 7.124: Beispiele für Ergebnisse der Funktionsprüfung

## 7.39 Messungen mit Adapter MD 9273

Die Leckstromzange MD 9273 kann als Adapter verwendet werden, der über Bluetooth®-Kommunikation mit EurotestXDs verbunden wird, um den Prüfbereich für die Stromqualität zu erweitern. Unterstützt werden folgende Prüfmessungen und Signalaufzeichnungen:

- P – Leistungs-KLEMME
- U – Spannungs-KLEMME
- I – Strom-KLEMME
- I<sub>max</sub> – Einschaltstrom-KLEMME
- h<sub>n</sub> – Oberschwingungs-U-KLEMME
- h<sub>n</sub> – Oberschwingungs-I-KLEMME

Die erforderliche Prüfung wird aus dem Abschnitt CLAMP (KLEMME) des Menüs Einzelprüfungen ausgewählt, siehe *Abbildung 7.125* unten. Das Menü ist nur verfügbar, wenn der Adapter MD 9273 eingestellt ist, für weitere Details siehe Kapitel 4.6.7 *Einstellungen* und 9.3 *Kommunikation mit Adaptern*.

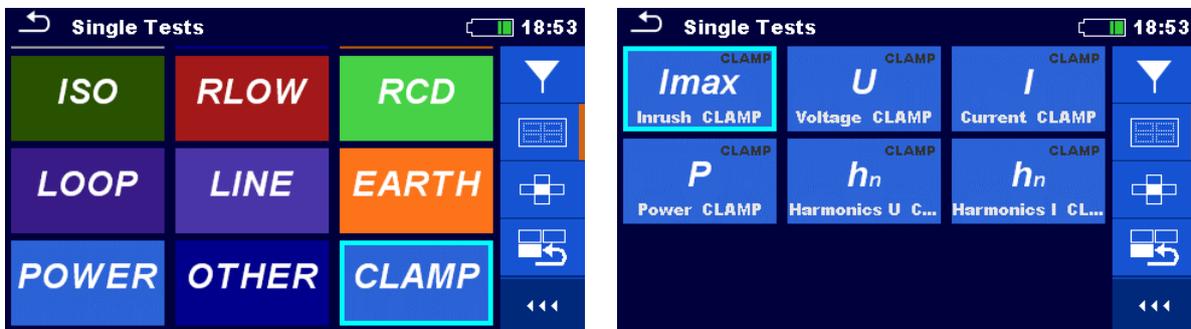


Abbildung 7.125: Menü für die Auswahl von KLEMMEN-Einzelprüfungen

Die ausgewählte Prüfung wird vom EurotestXDs konfiguriert. Der Adapter MD 9273 erfasst Prüfsignale, verarbeitet Messungen und sendet Ergebnisse an den EurotestXD. Die Ergebnisse werden auf dem Bildschirm des Geräts angezeigt und können zur späteren Verwendung im Arbeitsbereichsspeicher gespeichert werden.

### 7.39.1 Leistungs-KLEMME

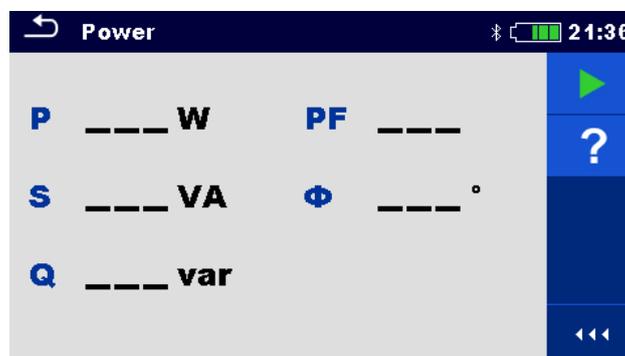


Abbildung 7.126: Menü Leistungs-KLEMME

#### Messparameter

Es müssen keine Parameter eingestellt werden.

## Anschlussplan

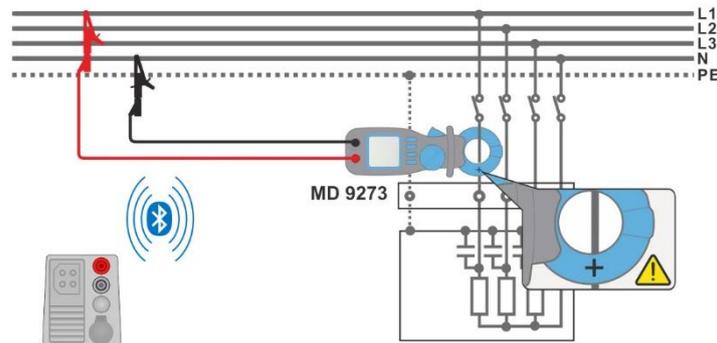


Abbildung 7.127: Leistungs-KLEMMEN-Anschluss

## Messverfahren

- › Verbinden Sie den MD 9273 mit dem Prüfobjekt und stellen Sie den Bluetooth®-Modus ein.
- › Rufen Sie die Funktion **Leistungs-KLEMME** auf und warten Sie auf das Zeichen für die aktive Bluetooth®-Kommunikation.
- › Durchgangsmessung starten.
- › Messung stoppen.
- › Ergebnisse speichern (optional)



Abbildung 7.128: Ergebnisse für Leistungs-KLEMME

## Messergebnisse/-teilergebnisse

<b>P</b>	Wirkleistung
<b>S</b>	Scheinleistung
<b>Q</b>	Blindleistung (kapazitiv oder induktiv)
<b>PF</b>	Leistungsfaktor (kapazitiv oder induktiv)
<b>Φ</b>	Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom in Grad

## Hinweis:

Der Anschluss der Spannungsprüfklemmen und der Stromfluss zur Last sollten berücksichtigt werden; die rote Spannungsklemme muss mit der Leitungsklemme verbunden werden und die Klemmbacke muss korrekt ausgerichtet werden, um ein positives Vorzeichen des Leistungsprüfungsergebnisses zu erhalten. Wenn das Leistungsprüfungsergebnis ein negatives Vorzeichen hat, sind der Anschluss der Spannungsklemme oder die Ausrichtung der Klemmbacke andersherum, und das Ergebnis des Phasenverschiebungswinkels hat ebenfalls

ein entgegengesetztes Vorzeichen. Infolgedessen passt die Bestimmung des Lastzeichens (kapazitiv oder induktiv) nicht.

### 7.39.2 Spannungs-KLEMME

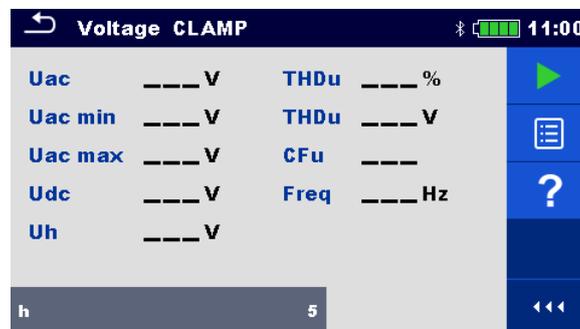


Abbildung 7.129: Menü Spannungs-KLEMME

#### Messparameter

**h** Oberschwingungsaufbau [1 bis 19, 1. ist die Grundfrequenz]

#### Anschlussplan

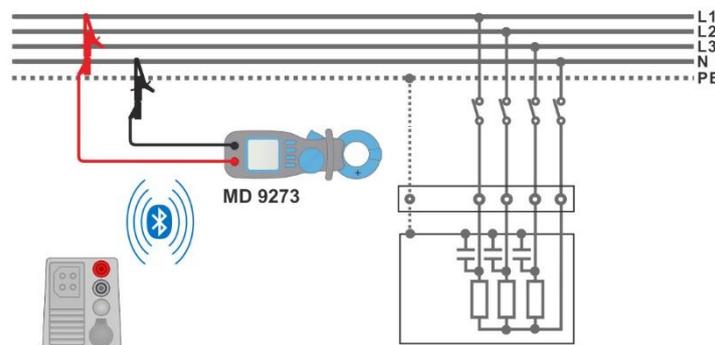


Abbildung 7.130: Anschluss Spannungs-KLEMME

#### Messverfahren

- › Verbinden Sie den MD 9273 mit dem Prüfobjekt und stellen Sie den Bluetooth®-Modus ein.
- › Rufen Sie die Funktion **Spannungs-KLEMME** auf und warten Sie auf das Signal für die aktive Bluetooth®-Kommunikation.
- › Prüfparameter einstellen.
- › Durchgangsmessung starten.
- › Messung stoppen.
- › Ergebnisse speichern (optional)

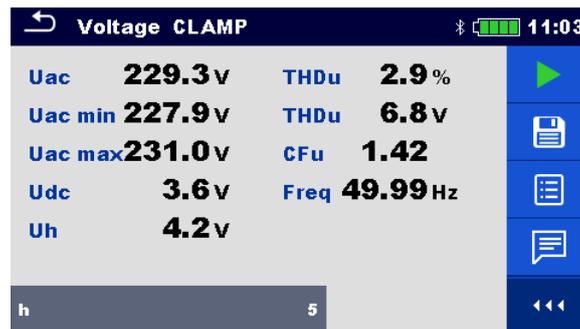


Abbildung 7.131: Ergebnisse für Spannungs-KLEMME

**Messergebnisse/-teilergebnisse**

<b>Uac</b>	Effektiver Wechselspannungswert - zuletzt erhaltenes Ergebnis
<b>Uac min</b>	Minimaler effektiver Wechselspannungswert während der Messzeit
<b>Uac max</b>	Maximaler effektiver Wechselspannungswert während der Messzeit
<b>Udc</b>	Gleichspannungswert
<b>THDu [V]</b>	Effektiver Spannungswert aller Oberschwingungen (ohne Spannungswert bei Grundfrequenz)
<b>THDu [%]</b>	Gesamte harmonische Verzerrung
<b>Uh</b>	Effektiver Spannungswert der eingestellten Oberschwingung
<b>CFu</b>	Spannungs-Crestfaktor - Verhältnis von Spitzenspannung zu effektiver Wechselspannung
<b>Freq</b>	Grundfrequenz

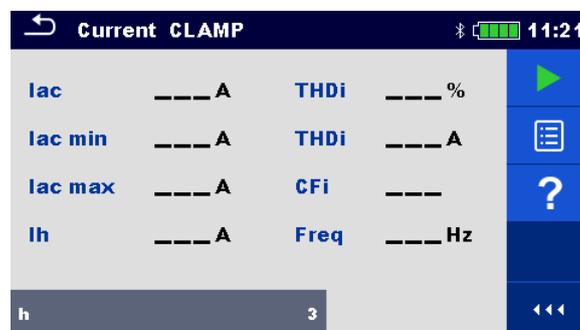
**7.39.3 Strom-KLEMME**

Abbildung 7.132: Menü Strom-KLEMME

**Messparameter**

<b>h</b>	Oberwellenaufbau [1 bis 19, 1. ist die Grundfrequenz]
----------	---

## Anschlussplan

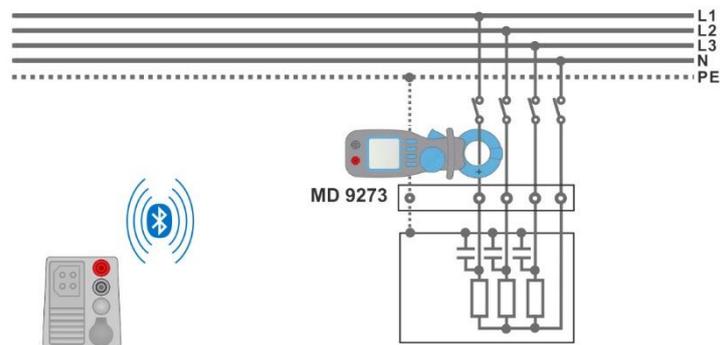


Abbildung 7.133: Anschluss Strom-KLEMME

## Messverfahren

- › Verbinden Sie den MD 9273 mit dem Prüfobjekt und stellen Sie den Bluetooth®-Modus ein.
- › Rufen Sie die Funktion **Strom-KLEMME** auf und warten Sie auf das Signal für die aktive Bluetooth®-Kommunikation.
- › Prüfparameter einstellen.
- › Durchgangsmessung starten.
- › Messung stoppen.
- › Ergebnisse speichern (optional)

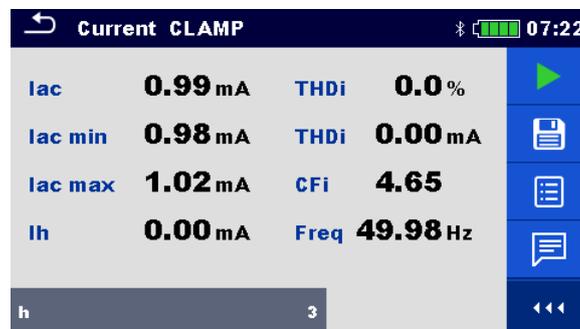


Abbildung 7.134: Ergebnisse für Strom-KLEMME

## Messergebnisse/-teilergebnisse

<b>Iac</b>	Effektiver Wechselstromwert - zuletzt erhaltenes Ergebnis
<b>Iac min</b>	Minimaler effektiver Wechselstromwert während der Messzeit
<b>Iac max</b>	Maximaler effektiver Wechselstromwert während der Messzeit
<b>THDi [A]</b>	Effektiver Stromwert aller Oberschwingungen (ohne Stromwert bei Grundfrequenz)
<b>THDi [%]</b>	Gesamte harmonische Verzerrung
<b>Ih</b>	Effektiver Stromwert der eingestellten Oberschwingungen
<b>CFi</b>	Strom-Crestfaktor - Verhältnis von Spitzenstrom zu Effektivstrom
<b>Freq</b>	Grundfrequenz

### 7.39.4 Einschaltstrom-KLEMME

Die Funktion Einschaltstrom-KLEMME zeichnet Strom- und Spannungstransienten auf, die beim Einschalten der Last auftreten. Die aufgezeichneten Werte werden auf dem Bildschirm des Geräts in separaten Diagrammen dargestellt. Es können zwei Ereignisauslöser eingestellt werden, Spannungseinbruch oder Einschaltstrom. Es kann nur ein Auslöser gleichzeitig aktiv sein; ist einer eingestellt, wird der andere automatisch abgeschaltet. Der Auslöser für den Spannungseinbruch ist nur dann wirksam, wenn der Spannungseingang von MD 9273 an den Versorgungsstromkreis angeschlossen ist. Die minimale effektive Schaltungsspannung wird während des aufgezeichneten Übergangsvorgangs berechnet und mit der eingestellten Spannungsschwelle verglichen. Der Einschaltstromauslöser ist nur dann wirksam, wenn der stromdurchflossene Draht von den Backen des MD 9273 umschlossen ist. Der maximale effektive Strom im Wechselstromkreis wird während des aufgezeichneten Übergangsvorgangs berechnet und mit dem eingestellten Einschaltstromschwellenwert verglichen.

Nachdem die Einschaltstromprüfung gestartet wurde, beginnt MD 9273 mit der Aufzeichnung von Signalen und wartet auf das Eintreten des Auslöseereignisses, was durch das Zeichen  unten rechts auf dem Bildschirm symbolisiert wird. Das angezeigte Diagramm ist in einen Bereich vor Auslösung, der die erste Sekunde der gesamten eingestellten Diagrammdauer darstellt, und einen Transientenereignisbereich - den Rest der Diagrammdauer - eingeteilt. Das Auslöseereignis tritt automatisch ein, wenn eines der Rekordersignale den eingestellten Schwellenwert erreicht, oder es kann manuell durch Antippen des Symbols  im Befehlsmenü auf der rechten Seite des Bildschirms ausgelöst werden (siehe Abbildung unten rechts).

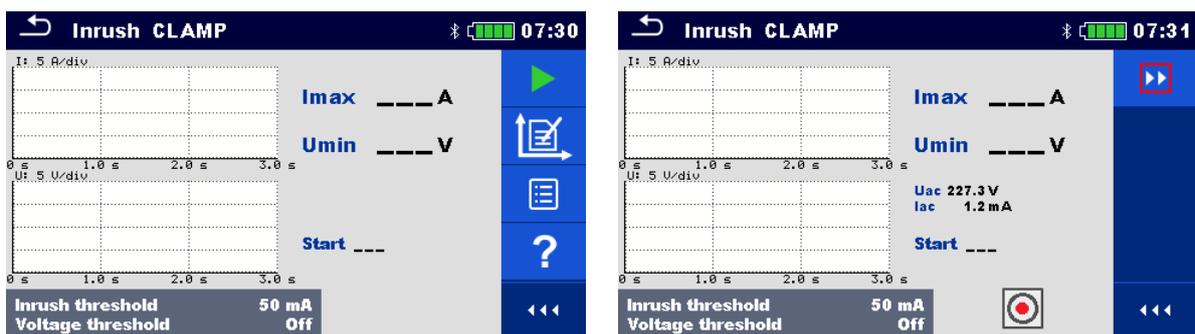


Abbildung 7.135: Einschaltstrom-KLEMMEN-Menü – links: Einstellung, rechts: Warten auf den Auslöser

#### Prüfparameter

<b>Einschaltstromschwellenwert</b>	Einstellung des Einschaltstromschwellenwerts [Aus, 5 mA ... 90 A]
<b>Spannungsschwellenwert</b>	Einstellung des Schwellenwerts für den Spannungseinbruch [Aus, 50 V ... 500 V]
<b>Dauer</b>	Aufzeichnungsdauer [3 s, 10 s]

#### Anschlussplan

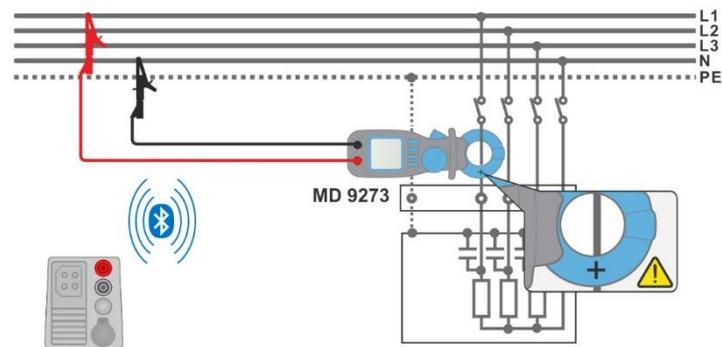


Abbildung 7.136: Einschaltstrom-KLEMMEN-Anschluss

### Prüfverfahren

- › Verbinden Sie den MD 9273 mit dem Prüfobjekt und stellen Sie den Bluetooth®-Modus ein.
- › Funktion **Einschaltstrom-KLEMME** aufrufen und auf Signal für Signal für aktive Bluetooth®-Kommunikation warten.
- › Prüfparameter einstellen.
- › Y-Wertebereich des Diagramms<sup>1)</sup> innerhalb der erwarteten Werte einstellen (optional; kann später, nach der Prüfung, eingestellt werden).
- › Prüfung starten.
- › Auslösen des eingestellten Schwellenwertereignisses oder manuelles Auslösen der Prüfaufzeichnung.
- › Ergebnisse speichern (optional), nachdem der Test beendet ist und die Ergebnisse und aufgezeichneten Diagramme auf dem Bildschirm angezeigt werden.

- 1) Optionen des Diagrammbereichs:
- › Spannungsbereich [100 mV/div ... 100 V/div]
  - › Strombereich [10 mA/div ... 200 A/div]

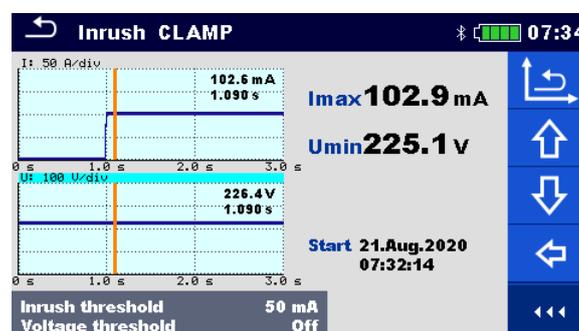


Abbildung 7.137: Ergebnis für Einschaltstrom-KLEMME

### Prüfungsergebnisse/-teilergebnisse

- I:** Diagrammbereich<sup>2)</sup> für Einschaltstrom  
 Aufgezeichneter effektiver Wechselstromwert an der Cursorposition  
 Relative Zeit der aufgezeichneten Daten an der Cursorposition
- U:** Diagrammbereich<sup>2)</sup> der Schaltungsspannung

	Aufgezeichneter effektiver Wechselspannungswert an der Cursor-Position
	Relative Zeit der aufgezeichneten Daten an der Cursorposition
<b>Imax</b>	Maximalwert des Einschaltstroms der aufgezeichneten Daten
<b>Umin</b>	Minimalwert des Spannungseinbruchs der Schaltung der aufgezeichneten Daten
<b>Uac</b>	Effektive Wechselspannung (innerhalb der Messung)
<b>Iac</b>	Effektiver Wechselstrom (innerhalb der Messung)
<b>Start</b>	Aufzeichnungsdauer des Einschaltstrom-Teststarts (vom Hauptgerät)

- 2) Auf den Diagrammbereich tippen oder den Cursor für die Diagrammlinie ziehen, um den Diagrammwert zum gewählten Zeitpunkt anzeigen zu lassen. Pfeiltasten links/rechts für eine stufenlose Einstellung verwenden.

### 7.39.5 Oberschwingungs-U-KLEMME

Oberschwingungen (1 bis 19) werden gemessen und im Diagramm als absolute Größe des Signals oder als Prozentsatz des Signalwertes bei der Grundfrequenz (1. Harmonische h1) angezeigt. Die Anzeige der absoluten Größe oder des Prozentwerts wird durch die Parametertypeneinstellung gewählt.

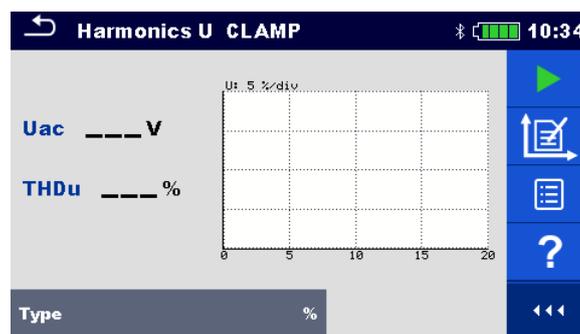


Abbildung 7.138: Menü Oberschwingungs-U-Klemme

#### Messparameter

<b>Typ</b>	[%, V] % - Oberschwingungen und Verzerrung werden als Relativwerte angezeigt V - Oberschwingungen und Verzerrung werden als Absolutwerte angezeigt
------------	--

#### Anschlussplan

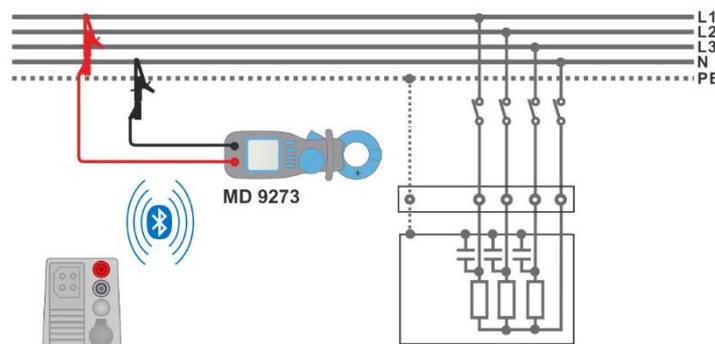


Abbildung 7.139: Anschluss der Oberschwingungs-U-Klemme

## Messverfahren

- › Verbinden Sie den MD 9273 mit dem Prüfobjekt und stellen Sie den Bluetooth®-Modus ein.
- › Funktion **Oberschwingungs-U-Klemme** aufrufen und auf Signal für aktive Bluetooth®-Kommunikation warten.
- › Prüfparameter einstellen.
- › Y-Wertebereich des Diagramms<sup>3)</sup> innerhalb der erwarteten Werte einstellen (optional; kann später eingestellt werden, nach der Prüfung).
- › Durchgangsmessung starten.
- › Messung stoppen.
- › Ergebnisse speichern (optional)

3) Auswahl des Spannungsbereichs im Diagramm: [100 mV/div ... 100 V/div]

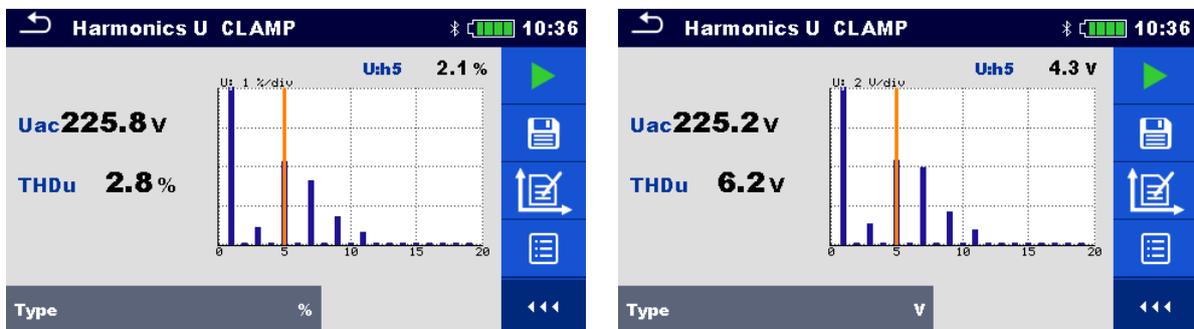


Abbildung 7.140: Ergebnisse der Oberschwingungs-U-Klemme

## Messergebnisse/-teilergebnisse

<b>U:</b>	Diagrammbereich der Oberschwingungen
<b>Uac</b>	Effektiver Wechselspannungswert
<b>THDu [%]</b>	Gesamte harmonische Verzerrung
<b>THDu [V]</b>	Effektiver Spannungswert aller Oberschwingungen (ohne Spannungswert bei Grundfrequenz)
<b>U:h5 [%]</b>	Relativer Wert der 5. Oberschwingungen <sup>4)</sup>
<b>U:h5 [V]</b>	Absolute Spannung der 5. Oberschwingungen <sup>4)</sup>

<sup>4)</sup> Auf den Diagrammbereich an der gewählten Oberschwingung tippen, um ihren Wert darzustellen

## 7.39.6 Oberschwingungs-I-KLEMME

Oberschwingungen (1 bis 19) werden gemessen und im Diagramm als absolute Größe des Signals oder als Prozentsatz des Signalwertes bei der Grundfrequenz (1. Harmonische h1) angezeigt. Die Anzeige der absoluten Größe oder des Prozentwerts wird durch die Parametereinstellung gewählt.

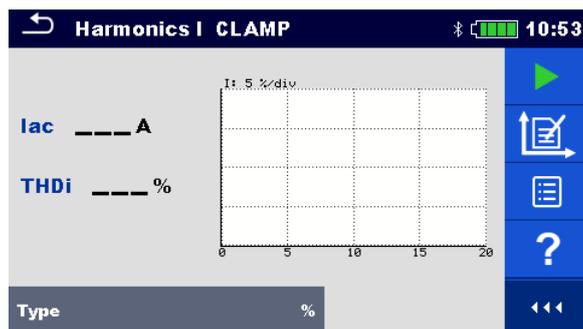


Abbildung 7.141: Menü Oberschwingungs-I-KLEMME

### Messparameter

<b>Typ</b>	[%, A] % - Oberschwingungen und Verzerrung werden als Relativwerte angezeigt A - Oberschwingungen und Verzerrung werden als Absolutwerte angezeigt
------------	--

### Anschlussplan

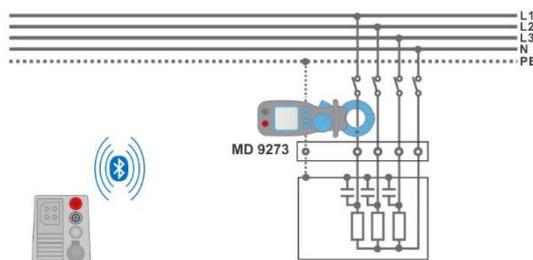


Abbildung 7.142: Anschluss der Oberschwingungs-I-KLEMME

### Messverfahren

- › Verbinden Sie den MD 9273 mit dem Prüfobjekt und stellen Sie den Bluetooth®-Modus ein.
- › Funktion der **Oberschwingungs-I-KLEMME** aufrufen und auf Signal für aktive Bluetooth®-Kommunikation warten.
- › Prüfparameter einstellen.
- › Y-Wertebereich des Diagramms innerhalb der erwarteten Werte einstellen (optional; kann später eingestellt werden, nach der Prüfung).
- › Durchgangsmessung starten.
- › Messung stoppen.
- › Ergebnisse speichern (optional)

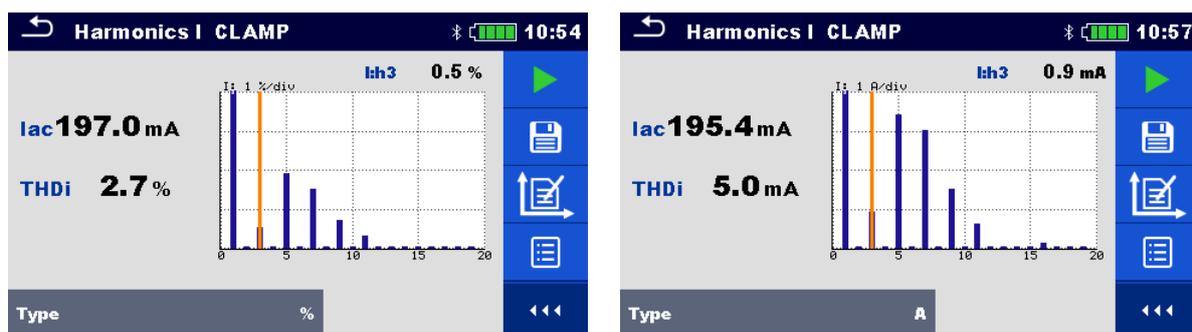


Abbildung 7.143: Ergebnisse der Oberschwingungs-I-KLEMME

**Messergebnisse/-teilergebnisse**

<b>I</b>	Oberschwingungsdiagramm
<b>Iac</b>	Effektiver Wechselstromwert
<b>THDi [%]</b>	Gesamte harmonische Verzerrung
<b>THDi [A]</b>	Effektiver Stromwert aller Oberschwingungen (ohne Stromwert bei Grundfrequenz)
<b>I:h3 [%]</b>	Relativer Wert der 3. Oberschwingung <sup>5)</sup>
<b>I:h3 [A]</b>	Absolute Stromwert der 3. Oberschwingung <sup>5)</sup>

<sup>5)</sup> Auf den Diagrammbereich an der gewählten Oberschwingung tippen, um ihren Wert darzustellen

## 8 Auto Sequences®

Im Menü Auto Sequences® können vorprogrammierte Messungssequenzen ausgeführt werden. Die Ergebnisse von Auto Sequence® können zusammen mit allen zugehörigen Informationen im Speicher gespeichert werden.

Am Prüfgerät können die Parameter und Grenzwerte der jeweiligen Einzelprüfungen in Auto Sequence® geändert/eingestellt werden.

### 8.1 Auswahl von Auto Sequences®

Die auszuführenden Auto Sequences® können im Hauptmenü für Auto Sequences® ausgewählt werden. Dieses Menü kann auf strukturierte Weise mit Ordnern, Unterordnern und Auto Sequences® organisiert werden. Die Auto Sequence® in der Struktur kann die ursprüngliche Auto Sequence® oder eine Verknüpfung mit der ursprünglichen Auto Sequence® sein.

Die als Verknüpfungen markierten Auto Sequences und die ursprünglichen Auto Sequences® sind gekoppelt. Das Ändern von Parametern oder Grenzwerten in einer der gekoppelten Auto Sequences® beeinflusst die ursprüngliche Auto Sequence® und alle ihre Verknüpfungen.



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

#### Optionen

	<b>Auto Sequence®</b>	Die ursprüngliche Auto Sequence®.
	<b>Auto Sequence®</b>	Verknüpfung mit der ursprünglichen Auto Sequence®.
		Ruft das Menü für weitere Detailansichten der ausgewählten Auto Sequence® auf.  Diese Option sollte verwendet werden, um die Parameter/Grenzwerte der jeweiligen Auto Sequence® zu ändern. Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>8.2.1 Ansichtsmenü der Auto Sequence®</b> .
		Startet die ausgewählten Auto Sequence®. Das Prüfgerät 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> .

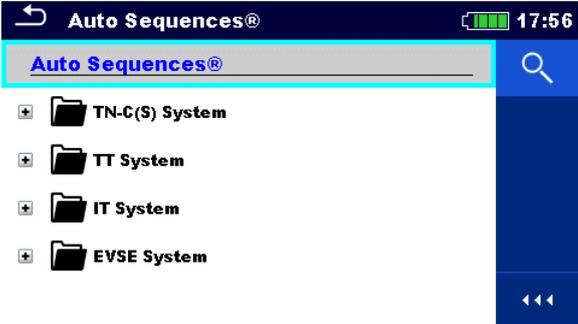
**Hinweis**

- Der Inhalt der vorprogrammierten Auto Sequences® hängt vom ausgewählten Prüfgeräteprofil ab.
- Es ist nicht möglich, dem MI 3154 benutzerdefinierte Auto hinzuzufügen. Für dieses Prüfgerät sind nur vorprogrammierte/Profil-Auto Sequences® verfügbar.

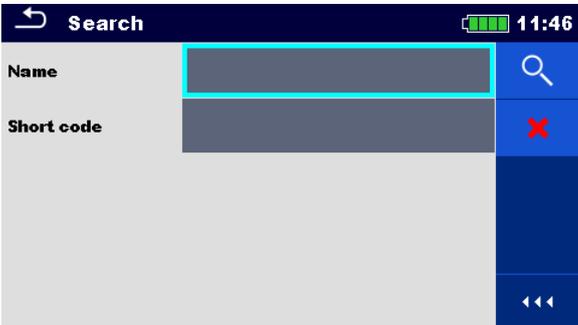
**8.1.1 Suchen im Menü Auto Sequences®**

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

**Vorgehensweise**

①  Die Suchfunktion ist in der aktiven Kopfzeile der Gruppe Auto Sequence® verfügbar.

②  Wählen Sie Suchen im Bedienfeld aus, um das Menü für das Einrichten der Suche zu öffnen.

③  Die Parameter, nach denen gesucht werden kann, werden im Menü Suche-Einrichten angezeigt.

③ a  Die Parameter, nach denen gesucht werden kann, werden im Menü Suche-Einrichten angezeigt.

Die Suche kann eingeschränkt werden, indem ein Text in die Felder Name und Abkürzungscodes eingegeben wird.



Die Eingabe kann über die Bildschirmtastatur erfolgen.



Löscht alle Filter. Setzt die Filter auf einen voreingestellten Wert.



Durchsucht die Gruppe der aktiven Auto Sequences® entsprechend der eingestellten Filter.

Die Ergebnisse werden im Bildschirm Suchergebnisse dargestellt in **Abbildung 8.2.**

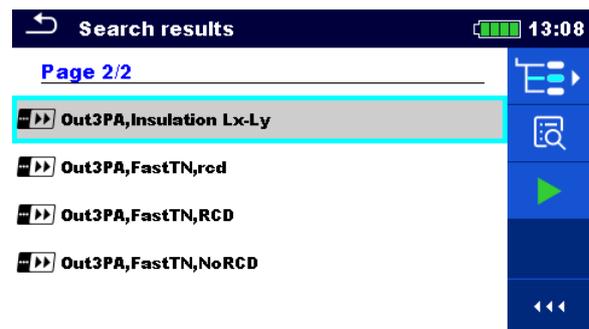
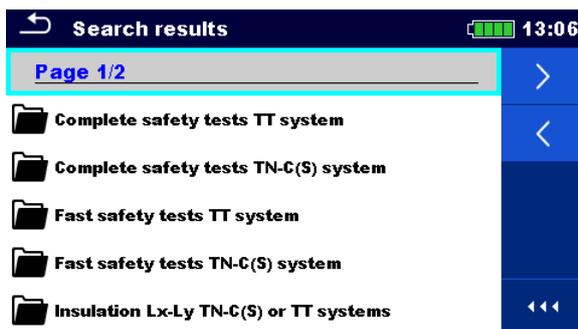


Abbildung 8.2: Suchergebnis-Bildschirm (links), ausgewählte Auto Sequences (rechts)

## Optionen



Nächste Seite.



Vorherige Seite.



Wechselt zur Position im Menü Auto Sequences®.



Wechselt zum Ansichtsmenü für Auto Sequence®



Startet die ausgewählten Auto Sequence®..

## Hinweis:

- › Die Suchergebnisseite Ergebnisse enthält bis zu 50 Ergebnisse.

## 8.2 Organisation einer Auto Sequence®

Eine Auto Sequence® ist 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. Die Reihenfolge der Einzelprüfungen wird durch vorprogrammierte Ablaufbefehle gesteuert.
- Nach Beendigung der Prüfsequenz wird das Ergebnismenü für die Auto Sequence® angezeigt. Details zu Einzelprüfungen können angezeigt werden, und die Ergebnisse können im Memory Organizer gespeichert werden.

### 8.2.1 Ansichtsmenü der Auto Sequence®

Im Ansichtsmenü für Auto Sequence® werden die Kopfzeile und die Einzelprüfungen der ausgewählten Auto Sequence® angezeigt. Die Kopfzeile enthält Name, Abkürzungscode und Beschreibung der Auto Sequence®. Vor dem Start der Auto Sequence®, können die Prüfparameter/Grenzwerte der einzelnen Messungen geändert werden.

#### Hinweis:

- Modifizierte Parameter und Grenzwerte sind innerhalb der Prüfung und der wiederholten Prüfungen der Auto Sequence® gültig. Parameter und Grenzwerte werden auf voreingestellte Werte eingestellt, falls Auto Sequence® neu geladen wird.
- Eine Modifikation von Sicherheits- und RCD-Parametern einer Einzelprüfungsfunktion, die in der ausgewählten Auto Sequence® enthalten ist, kann in einem einzigen Schritt auf alle relevanten Einzelprüfungsfunktionen der aktuell ausgewählte Auto Sequence® verteilt.

#### Hinweis:

- Eine modifizierte Auto Sequence® kann ausgeführt und im Memory Organizer gespeichert werden und eine benutzerdefinierte Auto Sequence® aus dem Memory Organizer kann erneut geprüft werden, um eine kontinuierliche Modifikation von Parametern/Grenzwerten zu vermeiden.

### 8.2.1.1 Auto-Sequence<sup>®</sup>-Ansichtsmenü (Kopfzeile ausgewählt)

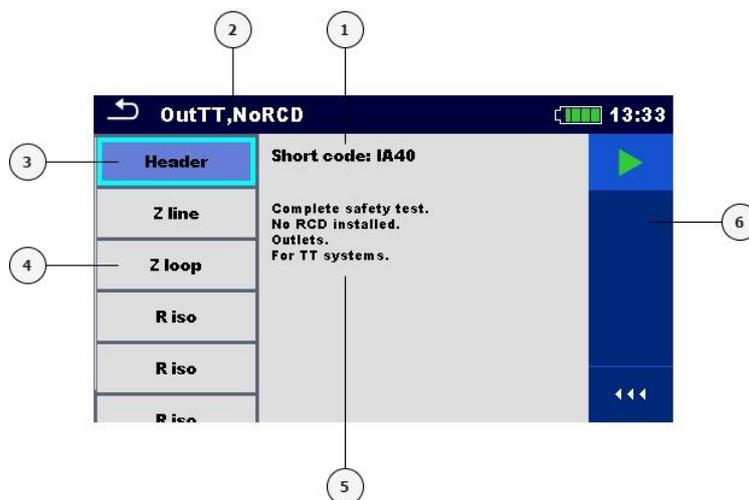


Abbildung 8.3: Bildschirmaufbau im Anzeigemenü von Auto Sequence<sup>®</sup> – Kopfzeile ausgewählt

#### Legende

- 1 Abkürzungscode
- 2 Name der Auto Sequence<sup>®</sup>
- 3 Kopfzeile
- 4 Einzelprüfungen
- 5 Beschreibung
- 6 Bedienfeld (verfügbare Optionen)

#### Option



Startet die Auto Sequence<sup>®</sup>.

### 8.2.1.2 Auto-Sequence®-Ansichtsmenü (Messung ausgewählt)

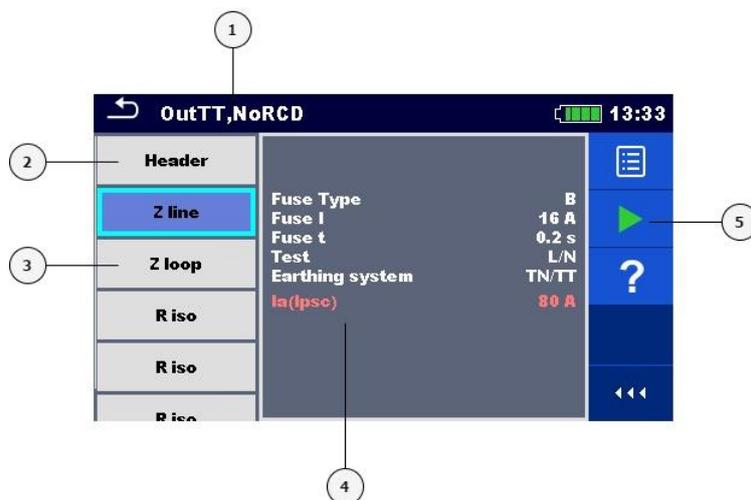


Abbildung 8.4: Bildschirmaufbau im Auto-Sequence®-Ansichtsmenü – Messung ausgewählt

#### Legende

- 1 Name der Auto Sequence®
- 2 Kopfzeile
- 3 Einzelprüfungen
- 4 Parameter/Grenzwerte der ausgewählten Einzelprüfung.
- 5 Bedienfeld (verfügbare Optionen)

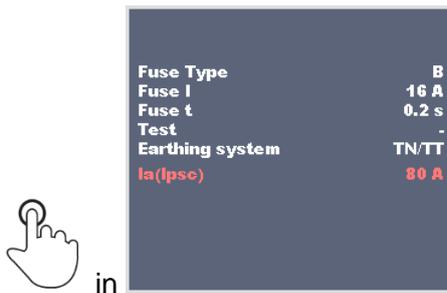
#### Optionen



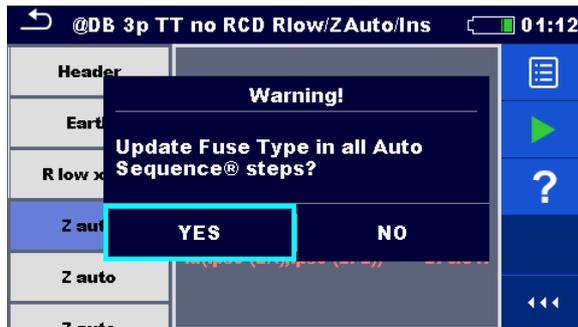
Wählt eine Einzelprüfung aus.



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 von Parametern, Grenzwerten und Kommentaren** für Einzelprüfungen.



Der Benutzer muss entscheiden, ob die Änderungen des (mindestens einen) globalen Parameters für alle Einzelprüfungen innerhalb der ausgewählten Auto Sequence®, die geänderten Parameter enthält, oder nur für die bearbeitete Einzelprüfung gelten.



Startet die Auto Sequence®.



Öffnet die Hilfe-Bildschirme. Für weitere Informationen siehe Kapitel **6.1.8 Hilfe-Bildschirme**.

### 8.2.1.3 Angabe von Schleifen

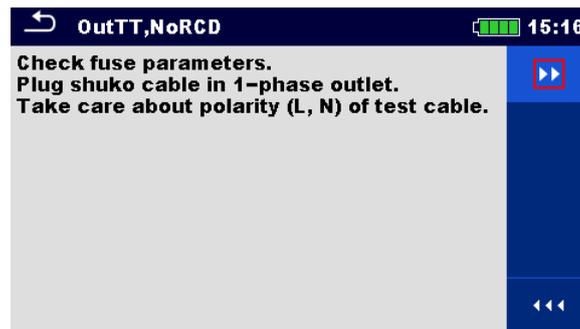
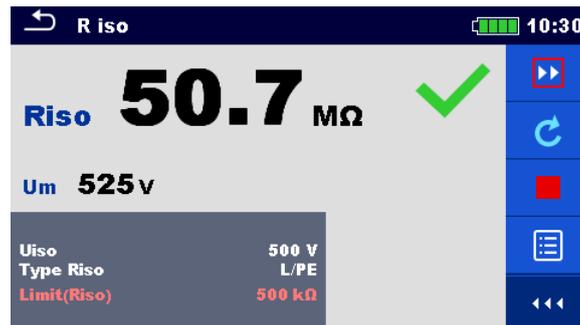
R iso x3

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

## 8.2.2 Schrittweise Durchführung von Auto Sequences®

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

- Pausen während der Auto Sequence®
- Summer/Pass/Fail-Ton nach der Prüfung
- Prüfungsablauf in Bezug auf Messergebnisse;
- usw.

Abbildung 8.5: Auto Sequence<sup>®</sup> – Beispiel für eine Pause mit MitteilungAbbildung 8.6: Auto Sequence<sup>®</sup> – Beispiel für eine beendete Messung mit Optionen für den Ablauf

### Optionen (während der Ausführung einer Auto Sequence<sup>®</sup>)

- 
- |   |  |
|---|--|
|  | Weiter zum nächsten Schritt im Prüfungsablauf. |
|---|--|
- 
- |   |  |
|---|--|
|  | Wiederholung der Messung.<br>Angezeigte Ergebnisse einer Einzelprüfung werden nicht gespeichert. |
|---|--|
- 
- |   |  |
|---|--|
|  | Beendet die Auto Sequence <sup>®</sup> und wechselt zum Auto-Sequence <sup>®</sup> -Ergebnisbildschirm.<br>Für weitere Informationen siehe Kapitel <b>8.2.3 Auto-Sequence<sup>®</sup>-Ergebnisbildschirm</b> . |
|---|--|
- 
- |   |   |
|---|---|
|  | Verlässt die Schleife der Einzelprüfungen und wechselt zum nächsten Schritt in der Auto Sequence <sup>®</sup> . |
|---|---|
- 

Die angebotenen Optionen im Bedienfeld hängen von der gewählten Einzelprüfung, deren Ergebnis und dem programmierten Prüfungsablauf ab.

### 8.2.3 Auto-Sequence®-Ergebnisbildschirm

Nachdem die Auto Sequence® beendet ist, wird der Auto-Sequence®-Ergebnisbildschirm angezeigt.

Auf der linken Seite des Displays werden die Einzelprüfungen und ihr jeweiliger Status in der Auto Sequence® angezeigt.

In der Mitte des Displays wird die Kopfzeile der Auto Sequence® mit Abkürzungscode und Beschreibung der Auto Sequence® angezeigt. Die Gesamtergebnisstatus der Auto Sequence® wird oben angezeigt. Für weitere Informationen siehe Kapitel **5.1.1 Messung Status**.

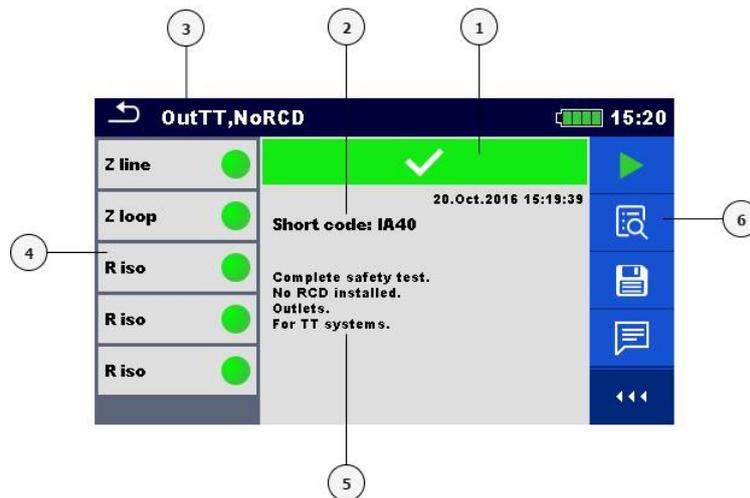


Abbildung 8.7: Auto-Sequence®-Ergebnisbildschirm

#### Legende

- 1 Gesamtstatus PASS/FAIL
- 2 Abkürzungscode
- 3 Name der Auto Sequence®
- 4 Einzelprüfungen mit jeweiligem PASS/FAIL-Status
- 5 Beschreibung
- 6 Bedienfeld (verfügbare Optionen)

#### Optionen



Startet eine neue Auto Sequence®.



Anzeige der Ergebnisse der einzelnen Messungen.

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



Speichert die Ergebnisse der Auto Sequence®.

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 Memory Organizer wird die Auto Sequence® unter dem ausgewählten Ort gespeichert.

Eine leere Messung wurde in Strukturbaum ausgewählt und gestartet:

- Das (mindestens eine) Ergebnis wird der Auto Sequence® hinzugefügt. Die Auto Sequence® ändert den Gesamtstatus von „Leer“ in „Beendet“.

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

- Ein neues Auto-Sequence®-Ergebnis 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®- und Einzelprüfungsergebnisse):



Details zu ausgewählten Einzelprüfungen in der Auto Sequence® werden angezeigt.



Ansicht der Parameter und Grenzwerte der ausgewählten Einzelprüfung.



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

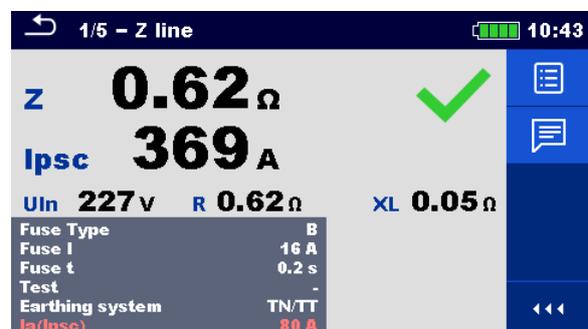
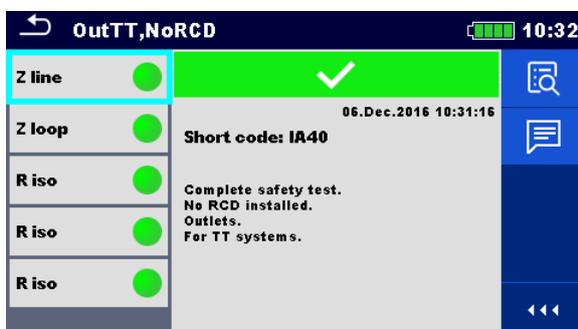


Abbildung 8.8: Details im Menü für die Anzeige von Details der Auto-Sequence®-Ergebnisse

## 8.2.4 Auto-Sequence<sup>®</sup>-Speicherbildschirm

Im Auto-Sequence<sup>®</sup>-Speicherbildschirm können die Details der Auto Sequence<sup>®</sup> angezeigt werden und eine neue Auto Sequence<sup>®</sup> gestartet werden.

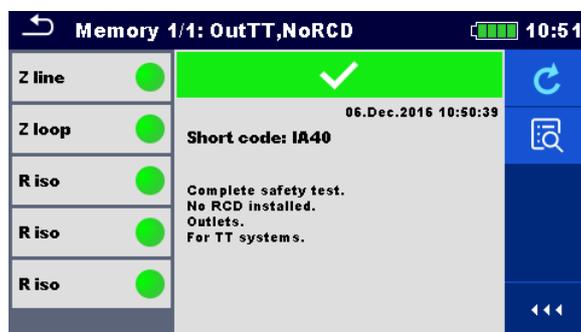


Abbildung 8.9: Auto-Sequence<sup>®</sup>-Speicherbildschirm

### Optionen



Auto Sequence<sup>®</sup> erneut prüfen.

Ruft das Menü für eine neue Auto Sequence<sup>®</sup> auf.



Ruft das Menü für die Anzeige der Details der Auto Sequence<sup>®</sup> auf. Für weitere Informationen siehe Kapitel **8.2.3 Auto-Sequence<sup>®</sup>-Ergebnisbildschirm**.

## 9 Kommunikation

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

- › Gespeicherte Ergebnisse und Baumstruktur aus dem Memory Organizer können heruntergeladen und auf einem PC oder Android-Gerät gespeichert werden.
- › Die Baumstruktur von der Metrel ES Manager PC Software und der aMESM Android-Anwendung können in das Gerät hochgeladen werden.

Der Metrel ES Manager ist eine PC-Software die unter Windows 8.1, Windows 10 und Windows 11 läuft.

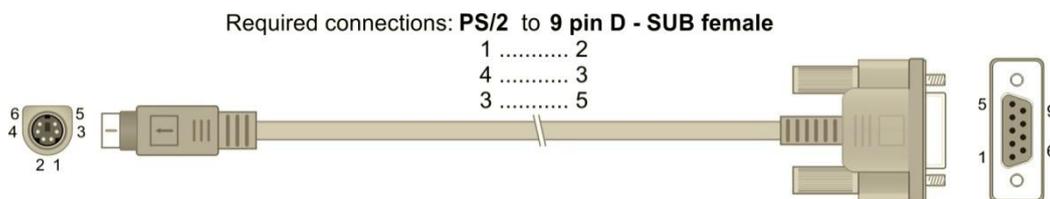
Es stehen drei Kommunikationsschnittstellen auf dem Prüfgerät zur Verfügung:

- › RS-232
- › USB
- › Bluetooth

Das Prüfgerät kann auch mit verschiedenen externen Geräten kommunizieren (Prüfadapter, Scanner...).

### 9.1 USB- und RS232-Kommunikation

Das Prüfgerät wählt den Kommunikationsmodus je nach erfasster Schnittstelle automatisch aus. Die USB-Schnittstelle hat Vorrang.



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

#### Einrichtung einer USB- oder RS-232-Verbindung:

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

### 9.2 Bluetooth-Kommunikation mit Android-Geräten

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

#### **Konfiguration einer Bluetooth-Verbindung zwischen dem Prüfgerät und einem Android-Gerät**

- › Schalten Sie das Prüfgerät 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, können Sie eine Bluetooth-Verbindung mithilfe des Bluetooth-Konfigurationstools des Android-Geräts konfigurieren. Für das Pairing der Geräte ist üblicherweise kein Code erforderlich.
- › Das Prüfgerät und das Android-Gerät sind nun bereit, miteinander zu kommunizieren.

### Hinweise

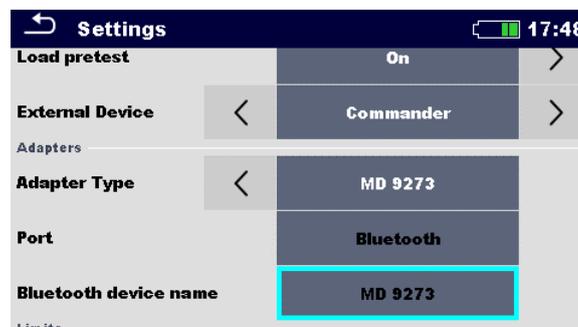
- › Manchmal fordert das Android-Gerät dazu auf, den Code einzugeben. Geben Sie für eine korrekte Konfiguration der Bluetooth-Verbindung den Code ‚1234‘ ein.
- › Der Name des korrekt konfigurierten Bluetooth-Geräts muss den Gerätetyp und die Seriennummer enthalten, z. B. *MI 3154-12240429I*. Wenn das 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 Anfangseinstellungsprozedur durchgeführt. Bei erfolgreicher Initialisierung wird am Ende der Prozedur ‚WIRD ZURÜCKGESETZT ... OK!‘ angezeigt. Siehe Kapitel **4.6.10 Grundeinstellungen**.
- › Die Metrel-Android-Anwendung aMESM steht im Google Play Store zum Herunterladen zur Verfügung:



## 9.3 Kommunikation mit Adaptern

Der EurotestXDs kann mit den Prüf- und Messadaptern von Metrel über einen kabelgebundenen RS232-Port oder einen drahtlosen Bluetooth-Kommunikationsanschluss kommunizieren.

Der Adapter kann aus der Liste der Adapter im Menü Allgemeine Einstellungen/Einstellungen/Adapter ausgewählt werden, siehe **Abbildung 9.2** unten.



**Abbildung 9.2: Adapterabschnittsmenü**

Wenn der Adapter aus der Liste ausgewählt wird, wird der unterstützte Kommunikationsanschluss automatisch vorgeschlagen.

Um eine Bluetooth-Kommunikation herstellen zu können, muss der Adapter mit EurotestXDs gekoppelt werden.

#### Verfahren:

1. **Adapter:** Schalter auf ON stellen und BT-Modus wählen, falls nicht bereits automatisch gewählt.
2. **EurotestXDs:** Menü Allgemeine Einstellungen/Einstellungen öffnen und zum Abschnitt Adapter navigieren.
3. **Adaptertyp:** Adapter mit den Pfeilen links/rechts auswählen oder auf das Feld tippen und aus der Liste der Adapter auswählen
4. **Port:** Bluetooth oder RS232, je nachdem, was vom Adapter unterstützt wird, wird automatisch vorgeschlagen. Serielles Kabel anschließen oder mit dem Pairing-Verfahren fortfahren
5. **Bluetooth-Gerätename:** Feld wird ausgewählt und Gerät beginnt mit der Suche nach Bluetooth-Geräten; nach Abschluss wird eine Liste der verfügbaren Geräte auf dem Bildschirm angezeigt
6. **Adaptername aus der Liste auswählen:** Pairing-Vorgang ist abgeschlossen

Wenn der vom Adapter unterstützte Test auf EurotestXDs ausgewählt wird, wird eine aktive BT-Kommunikation mit dem Zeichen  rechts oben auf dem Bildschirm angezeigt.

#### Hinweis:

Ein Pairing zwischen demselben Metrel-Adapter und demselben EurotestXDs ist nur bei der ersten Verwendung des Adapters erforderlich. Wenn die Kommunikation bei Auswahl des unterstützten Tests nicht zustande kommt, ist der Adapter wahrscheinlich ausgeschaltet oder die Bluetooth-Verbindung ist nicht in Reichweite.

## 9.4 Bluetooth- und RS-232 Kommunikation mit Scannern

Der EurotestXDs kann mit unterstützten Bluetooth- und seriellen Scannern kommunizieren. Serielle Scanner müssen am Prüfgerät an der seriellen PS/2 Schnittstelle angeschlossen werden. Kontaktieren Sie Metrel oder Ihren Distributor, um zu erfahren, welche externen Geräte und Funktionen unterstützt werden. Weitere Informationen zum Einstellen der externen Bluetooth- oder seriellen Geräte finden Sie im Kapitel **4.6.8 Geräte**.

## 10 Aktualisieren des Prüfgeräts

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

# 11 Wartung

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



Abbildung 11.1: Position der Schrauben zum Öffnen des Batterie-/Sicherungs-fachs

## 11.1 Ersetzen der Sicherung

Unter der rückseitigen Abdeckung des EurotestXDs-Prüfgeräts gibt es drei Sicherungen.

---

**F1** M 0,315 A/250 V, 20×5 mm

Diese Sicherung schützt die internen Schaltkreise bei Durchgangsfunktionen, falls die Prüfspitzen während der Messung versehentlich an die Netzspannung angeschlossen werden.

---

**F2, F3** F 5 A/500 V, 32×6,3 mm (Abschaltvermögen: 50 kA)

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

---

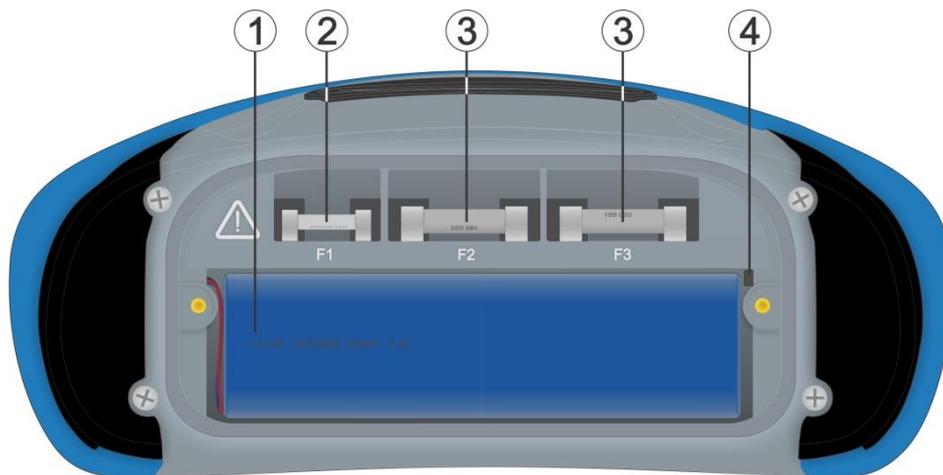


Abbildung 11.2: Sicherungen

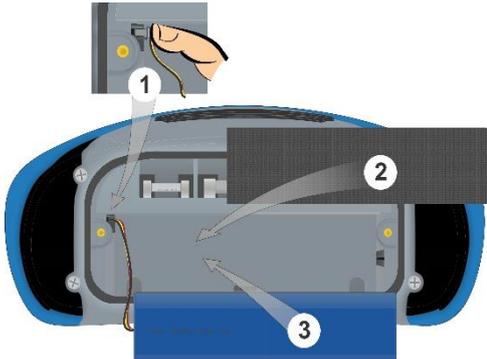
**Warnungen:**

- 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!
- Ersetzen Sie eine herausgefallene Sicherung nur durch den ursprünglichen-Typ, anderenfalls kann das Gerät oder Zubehör beschädigt und/oder die Sicherheit des Benutzers beeinträchtigt werden!

## 11.2 Einsetzen/Ersetzen des Akkus

**Verfahren:**

<p>①</p>	<p>Entfernen Sie den Akku aus dem Batteriefach.</p>	
<p>②</p>	<p>Entfernen Sie den Schaumstoff, wenn ein solcher unter dem Akku eingesetzt ist.</p>	
<p>③</p>	<p>Drücken Sie auf den Stecker (1), um ihn zu entriegeln, und ziehen Sie dann die Drähte (2) heraus, um die Batterie aus dem Gerät zu entfernen.</p>	
<p>①</p>	<p>Schließen Sie den neuen Akku am Prüfgerät an.</p>	
<p>②</p>	<p>Verwenden Sie für einen Akku mit Standardkapazität Schaumstoff (2), um den leeren Raum zu füllen.</p>	

<p>③ Setzen Sie den Akku in das Batteriefach ein und schließen Sie den Batterie-/Sicherungsfachdeckel.</p> <p><b>Hinweis:</b></p> <p>Stellen Sie beim Einsetzen eines Hochleistungs-Akkus sicher, dass das Schutzschaltkreismodul des Akkus an der oberen Innenseite des Batteriefachs angebracht ist.</p>	
--	--

**Warnungen:**

- › Trennen Sie vor dem Öffnen der Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs jegliches Messzubehör ab und schalten Sie das Gerät aus. Im Inneren herrscht eine gefährliche Spannung!
- › Ersetzen Sie die defekte Sicherung nur durch den Originaltyp, da das Instrument sonst beschädigt werden kann und/oder die Bediener-sicherheit eingeschränkt ist!
- › Achten Sie darauf, Batterien entsprechend den Herstellerrichtlinien und in Übereinstimmung mit den lokalen und nationalen behördlichen Richtlinien zu verwenden und zu entsorgen.

## 11.3 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 ist. Lassen Sie das Gerät vor der Benutzung vollständig trocknen.

**Warnungen:**

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

## 11.4 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.

## 11.5 Kundendienst

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

# 12 Technische Daten

## 12.1 R iso, R iso all – Isolationswiderstand

**Uiso: 50 V, 100 V und 250 V (R iso, R iso all)**

**Riso – Isolationswiderstand (R iso)**

**R L-N, R L-PE, R N-PE – Isolationswiderstand (R iso all)**

Der Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,15 MΩ .... 199,9 MΩ.

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

**Uiso: 500 V (R iso, R iso all)**

**Riso – Isolationswiderstand (R iso)**

**R L-N, R L-PE, R N-PE – Isolationswiderstand (R iso all)**

Der Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,15 MΩ .... 999 MΩ.

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

**Uiso: 1000 V (R iso, R iso all)**

**Riso – Isolationswiderstand (R iso)**

**R L-N, R L-PE, R N-PE – Isolationswiderstand (R iso all)**

Der Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,15 MΩ .... 199,9 MΩ.

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

**Um – Spannung (Riso, Riso all)**

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ... 1200	1	±(3 % des Messwerts + 3 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>

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

Messstrom.....min. 1 mA bei R<sub>N</sub> = U<sub>N</sub>×1 kΩ/V

Kurzschlussstrom ..... max. 3 mA

Lastvorprüfspannung ..... < 20 V<sub>AC</sub>, 125 Hz

Warnung Lastvorprüfung ..... < 50 kΩ

Die Anzahl der möglichen Prüfungen

(R iso, Riso all)bis zu 1000, mit einer voll geladenen Batterie (Typ: 18650T22A2S2P)

bis zu 2000, mit einer voll geladenen Batterie (Typ: 18650T22A2S4P)

Automatisches Entladen nach der Prüfung.



## 12.4 RCD-Prüfung

### 12.4.1 Allgemeine Daten

- Nennreststrom (A,AC) ..... 10 mA, 15mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
- Genauigkeit des Nennreststroms..... -0/+0,1·I<sub>Δ</sub>; I<sub>Δ</sub> = I<sub>ΔN</sub>, 2×I<sub>ΔN</sub>, 5×I<sub>ΔN</sub>  
 -0,1·I<sub>Δ</sub>/+0; I<sub>Δ</sub> = 0,5×I<sub>ΔN</sub>  
 AS/NZS 3017 gewählt: ±5 %
- Empfindlichkeitsparameter unterstützt ....PRCD, PRCD-3p, PRCD-2p, PRCD-S+, PRCD-K
- Nennreststrom Genauigkeit bei Verwendung des Parameters Empfindlichkeit:
- Empfindlichkeit: Standard ..... -0/+0,1·I<sub>Δ</sub>; I<sub>Δ</sub> = I<sub>ΔN</sub>, 2×I<sub>ΔN</sub>, 5×I<sub>ΔN</sub>  
 -0,1·I<sub>Δ</sub>/+0; I<sub>Δ</sub> = 0,5×I<sub>ΔN</sub>
- Empfindlichkeit: Ipe-Überwachung..... -0/+0,1·I<sub>Δ</sub>; I<sub>Δ</sub> = 0,5×I<sub>ΔN</sub>, 2×0,5×I<sub>ΔN</sub>, 5×0,5×I<sub>ΔN</sub>  
 -0,1·I<sub>Δ</sub>/+0; I<sub>Δ</sub> = 0,5×0,5×I<sub>ΔN</sub>
- AS/NZS 3017 gewählt: ±5 %
- Form des Prüfstroms ..... Sinuswelle (AC), gepulst (A, F), geglättet DC (B, B+)
- Gleichstrom-Offset beim gepulsten Prüfstrom 2 mA (typisch)
- RCD-Typ ..... (unverzögert), S (zeitverzögert), PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K, EV RCD, EV RCM, MI RCD  
 EV RCM, 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 <sub>ΔN</sub> (mA)	I <sub>ΔN</sub> × 1/2 (mA)			I <sub>ΔN</sub> × 1 (mA)			I <sub>ΔN</sub> × 2 (mA)			I <sub>ΔN</sub> × 5 (mA)			RCD I <sub>Δ</sub>		
	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	×	1500	×	×	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	×	2500	×	×	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	×	2000	×	×	×	×	×	✓	✓	×

×. Nicht zutreffend

✓..... zutreffend

AC-Typ ..... sinusförmiger Prüfstrom

A, F-Typen..... gepulster Strom

B, B+-Typen ..... geglätteter DC Strom

#### RCD-Prüfstrom in Bezug auf den RMI/EVSE RCD-Typ und Multiplikationsfaktor

I <sub>ΔN</sub> × 1/2 (mA)	I <sub>ΔN</sub> × 1 (mA)	I <sub>ΔN</sub> × 2 (mA)	I <sub>ΔN</sub> × 5 (mA)	I <sub>ΔN</sub> × 10 (mA)	I <sub>ΔN</sub> × 33,33 (mA)	I <sub>ΔN</sub> × 50 (mA)	RCD I <sub>Δ</sub>
-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	---------------------------------	------------------------------	--------------------

I <sub>ΔN</sub> (mA)	MI/EV AC, DC	MI/EV AC, DC	MI/EV AC	MI/EV AC	MI/EV DC	MI/EV DC (IEC 62955)	MI/EV DC (IEC 62752)	MI/EV AC	MI/EV DC
30 AC	15	30	60	150	x	x	x	✓	x
6 DC	3	6	x	x	60	200	300	x	✓

x. Nicht zutreffend

✓.....zutreffend

MI/EV-Typen (AC-Anteil) .....Sinuswellen-Prüfstrom

MI/EV-Typen (DC-Anteil) .....geglätteter Gleichstrom

### 12.4.2 RCD Uc – Berührungsspannung

Der Messbereich entsprechend EN 61557 ist 20,0 V ... 31.0 V für den Grenzwert der Berührungsspannung 25 V.

Der Messbereich entsprechend EN 61557 ist 20,0 V ... 62.0 V für den Grenzwert der Berührungsspannung 50 V.

#### Uc – Berührungsspannung

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

Die Genauigkeit gilt, 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×I<sub>ΔN</sub>

Grenzwert Berührungsspannung (Uc, Uc(P))

Benutzerdefiniert, 12V, 25 V, 50 V

### 12.4.3 RCD t – Auslösezeit

Der gesamte Messbereich entspricht den Bestimmungen der EN 61557.

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

#### t<sub>ΔN</sub> – Auslösezeit

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

\* Maximale Zeit - siehe die Verweise auf Normen im Kapitel 4.6.7.2 RCD-Norm.

Prüfstrom..... ½×I<sub>ΔN</sub>, I<sub>ΔN</sub>, 2×I<sub>ΔN</sub>, 5×I<sub>ΔN</sub>

5×I<sub>ΔN</sub> gilt nicht für I<sub>ΔN</sub>=1000 mA (RCD-Typ AC) oder I<sub>ΔN</sub> ≥ 300 mA (RCD-Typ A, F, B, B+).

2×I<sub>ΔN</sub> gilt nicht für I<sub>ΔN</sub>=1000 mA (RCD-Typ A, F) oder I<sub>ΔN</sub> ≥ 300 mA (RCD-Typ B, B+).

1×I<sub>ΔN</sub> gilt nicht für I<sub>ΔN</sub>=1000 mA (RCD-Typ B, B+).

Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

### 12.4.4 RCD I – Auslösestrom

Der gesamte Messbereich entspricht den Bestimmungen der EN 61557.

#### I<sub>Δ</sub> – Auslösestrom

Messbereich	Auflösung I <sub>Δ</sub>	Genauigkeit
-------------	--------------------------	-------------

0,2×I <sub>ΔN</sub> ... 1,1×I <sub>ΔN</sub> (AC-Typ)	0,05×I <sub>ΔN</sub>	±0,1×I <sub>ΔN</sub>
0,2×I <sub>ΔN</sub> ... 1,0×I <sub>ΔN</sub> (IEC 62752: EV RCD, EV RCM, MI RCD (AC-Teil))	0,05×I <sub>ΔN</sub>	±0,1×I <sub>ΔN</sub>
0,2×I <sub>ΔN_d.c.</sub> ... 1,0×I <sub>ΔN_d.c.</sub> (IEC 62752: EV RCD, EV RCM, MI RCD (DC-Teil))	0,05×I <sub>ΔN_d.c.</sub>	±0,1×I <sub>ΔN_d.c.</sub>
0,2×I <sub>ΔN</sub> ... 1,0×I <sub>ΔN</sub> (IEC 62955: EV RCD, EV RCM, MI RCD (AC-Teil))	0,05×I <sub>ΔN</sub>	±0,1×I <sub>ΔN</sub>
0,2×I <sub>ΔN_d.c.</sub> ... 1,0×I <sub>ΔN_d.c.</sub> (IEC 62955: EV RCD, EV RCM, MI RCD (DC-Teil))	0,05×I <sub>ΔN_d.c.</sub>	±0,1×I <sub>ΔN_d.c.</sub>
0,2×I <sub>ΔN</sub> ... 1,5×I <sub>ΔN</sub> (A-Typ, I <sub>ΔN</sub> ≥30 mA)	0,05×I <sub>ΔN</sub>	±0,1×I <sub>ΔN</sub>
0,2×I <sub>ΔN</sub> ... 2,2×I <sub>ΔN</sub> (A-Typ, I <sub>ΔN</sub> ≥30 mA)	0,05×I <sub>ΔN</sub>	±0,1×I <sub>ΔN</sub>
0,2×I <sub>ΔN</sub> ... 2,2×I <sub>ΔN</sub> (B-Typ)	0,05×I <sub>ΔN</sub>	±0,1×I <sub>ΔN</sub>

**t IΔ – Auslösezeit**

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

**Uc, Uc IΔ – Berührungsspannung**

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

Grenzwert Berührungsspannung (Uc, Uc IΔ) Benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V

Die Genauigkeit gilt, wenn die Netzspannung während der Messung stabil und der Schutzleiter frei von Störspannungen ist. Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

Auslösemessung für I<sub>ΔN</sub>=1000 mA (RCD-Typ B, B+) nicht verfügbar

**12.4.5 RCD Auto**

Für die technische Daten für die einzelnen RCD-Prüfungen, siehe **12.4 RCD-Prüfung**.

**12.5 Z Loop – Fehlerschleifenimpedanz und erwarteter Fehlerstrom****Z – Fehlerstromimpedanz**

Der Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,12 Ω ... 9,99 kΩ.

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,00 ... 9,99	0,01	±(3 % des Messwerts + 3 Digits)
10,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	± 10 % des Messwerts
1,00 k ... 9,99 k	10	

**I<sub>k</sub> – Kurzschlussstrom**

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ... 9,99	0,01	

10,0 ... 99,9	0,1	Beachten Sie die Genauigkeit der Schleifenimpedanzmessung
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 23,0 k	100	

**Ulpe – Spannung**

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ... 550	1	$\pm(2\% \text{ des Messwerts} + 2 \text{ Digits})$

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

Prüfstrom (bei 230 V)..... 20 A (10 ms)

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

185 V... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Aussagekräftig sind die R- und X<sub>L</sub>-Werte.

## 12.6 Zs rcd – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD

### Z – Fehlerstromimpedanz

Der 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	$\pm(5\%$ des Messwerts + 10 Digits)	$\pm(5\%$ des Messwerts + 12 Digits)
10,0 ... 99,9	0,1		
100 ... 999	1	$\pm 10\%$ des Messwerts	$\pm 10\%$ des Messwerts
1,00 k ... 9,99 k	10		

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

### Ik – Kurzschlussstrom

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ... 9,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Schleifenimpedanzmessung
10,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 23,0 k	100	

### Ulpe – Spannung

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ... 550	1	$\pm(2\%$ des Messwerts + 2 Digits)

### Uc – Berührungsspannung

Für weitere technische Daten, siehe Kapitel **12.4.2 RCD Uc – Berührungsspannung**.

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

Kein Auslösen des RCD.

Aussagekräftig sind die R-, X<sub>L</sub>-Werte.

## 12.7 Z Loop m $\Omega$ – Hoch präzise Fehlerschleifenimpedanz und erwarteter Fehlerstrom

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt. Detaillierte Informationen finden Sie in der **Bedienungsanleitung zum A 1143 Euro Z 290 A, MI 3143 Euro Z 440 V und MI 3144 Euro Z 800 V**.

## 12.8 U touch – Berührungsspannung (MI 3143 und MI 3144)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt. Detaillierte Informationen finden Sie in der **Bedienungsanleitung zum MI 3143 Euro Z 440 V** und **MI 3144 Euro Z 800 V**.

## 12.9 Z Line – Leitungsimpedanz und erwarteter Kurzschlussstrom

### Z-Leitungsimpedanz

Der Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,12  $\Omega$  ... 9,99 k $\Omega$ .

Messbereich ( $\Omega$ )	Auflösung ( $\Omega$ )	Genauigkeit
0,00 ... 9,99	0,01	±(3 % des Messwerts + 3 Digits)
10,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	± 10 % des Messwerts
1,00 k ... 9,99 k	10	

### Ik – Kurzschlussstrom

**Imax** – Maximaler erwarteter Ein-Phasen Kurzschlussstrom

**Imax2p** – Maximaler erwarteter Zwei-Phasen Kurzschlussstrom

**Imax3p** – Maximaler erwarteter Drei-Phasen Kurzschlussstrom

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ... 0,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Leitungswiderstandsmessung
1,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 99,99 k	10	
100 k ... 199 k	1000	

### UIn – Spannung

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ... 550	1	±(2 % des Messwerts + 2 Digits)

Prüfstrom (bei 230 V)..... 20 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)

Aussagekräftig sind die R-, X<sub>L</sub>-, I<sub>min</sub>-, I<sub>min2p</sub>-, I<sub>min3p</sub>-Werte.

## 12.10 Spannungsabfall

### $\Delta U$ – Spannungsabfall

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

### UIn, Ik, Zref, Z

Weitere technische Daten, siehe Kapitel **12.11 Z Line m $\Omega$  – Hoch präzise Leitungsimpedanz und erwarteter Kurzschlussstrom**.

Z<sub>REF</sub> Messbereich .....0,00 Ω ... 20,0 Ω

Prüfstrom (bei 230 V)..... 20 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)

\*Für weitere Informationen zur Berechnung des Spannungsabfallergebnisses siehe **7.15 Spannungsabfall**.

## 12.11Z Line mΩ – Hoch präzise Leitungsimpedanz und erwarteter Kurzschlussstrom

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt. Detaillierte Informationen finden Sie in der **Bedienungsanleitung zum A 1143 Euro Z 290 A, MI 3143 Euro Z 440 V und MI 3144 Euro Z 800 V**.

## 12.12Starker Strom (MI 3143 und MI 3144)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt. Detaillierte Informationen finden Sie in der **Bedienungsanleitung zum MI 3143 Euro Z 440 V und MI 3144 Euro Z 800 V**.

## 12.13Z Auto, AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (RCD), AUTO IT

Für weitere technische Daten, siehe Kapitel:

**12.4.2 RCD U<sub>c</sub> – Berührungsspannung,**

**12.5 Z Loop – Fehlerschleifenimpedanz und erwarteter Fehlerstrom,**

**12.6 Z<sub>s rcd</sub> – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD,**

**12.9 Z Line – Leitungsimpedanz und erwarteter Kurzschlussstrom,**

**12.10 Spannungsabfall,**

**12.14 R<sub>pe</sub> – PE-Leiterwiderstand,**

**12.24 ISFL – Erster Fehlerleckstrom und**

**12.25 IMD.**

## 12.14Rpe – PE-Leiterwiderstand

RCD: Nein

R – PE-Leiterwiderstand

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,00 ... 19,99	0,01	±(5 % des Messwerts + 5 Digits)
20,0 ... 99,9	0,1	
100,0 ... 199,9	0,1	± 10 % des Messwerts
200 ... 1999	1	

Messstrom.....min. 200 mA in PE-Widerstand von 2 Ω

RCD: Ja, kein Auslösen des RCD.

R – PE-Widerstand

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,00 ... 19,99	0,01	±(5 % des Messwerts + 10 Digits)
20,0 ... 99,9	0,1	
100,0 ... 199,9	0,1	± 10 % des Messwerts
200 ... 1999	1	

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

Messstrom..... < 15 mA

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

## 12.15Erde – Erdungswiderstand (3-adrige Messung)

Re – Erdungswiderstand

Messbereich entsprechend EN61557-5 ist 0.20 Ω ... 1999 Ω.

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

Max. Erdungswiderstand der Hilfselektrode R<sub>C</sub>.....100×R<sub>E</sub> oder 50 kΩ (je nachdem, was niedriger ist)

Max. Sondenwiderstand R<sub>P</sub> .....100×R<sub>E</sub> oder 50 kΩ (je nachdem, was niedriger ist)

Aussagekräftig sind die R<sub>C</sub>- und R<sub>P</sub>-Werte.

Zusätzlicher Fehler für den Sondenwiderstand bei R<sub>Cmax</sub> oder R<sub>Pmax</sub>. ±(10 % des Messwerts + 10 Digits)

Zusätzlicher Fehler bei 3 V Störspannung (50 Hz)..±(5 % des Messwerts + 10 Digits)

Leerlaufspannung.....< 30 V AC

Kurzschlussstrom .....< 30 mA

Frequenz der Prüfspannung .....125 Hz

Form der Prüfspannung.....Sinuswelle

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

Automatische Messung der Widerstände an Hilfselektrode und Sonde.

Automatische Messung der Störspannung.

## 12.16 Earth 2 clamp - Kontaktlose Erdungswiderstandsmessung (mit zwei Stromzangen)

### Re – Erdungswiderstand

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit <sup>*)</sup>
0,00 ... 19,99	0,01	±(10 % des Messwerts + 10 Digits)
20,0 ... 30,0	0,1	±(20 % des Messwerts)
30,1 ... 39,9	0,1	±(30 % des Messwerts)

<sup>\*)</sup> Entfernung zwischen den Stromzangen > 30 cm..

Zusätzlicher Fehler bei 3 V Störspannung (50 Hz)..±10 % des Messwerts

Frequenz der Prüfspannung .....125 Hz

Anzeige Rauschstrom.....ja

Anzeige schwacher Zangenstrom.....ja

Zusätzlicher Zangenfehler muss berücksichtigt werden.

## 12.17 Ro - Spezifischer Erdungswiderstand

### ρ – Spezifischer Erdungswiderstand

Messbereich (Ωm)	Auflösung (Ωm)	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	

### ρ – Spezifischer Erdungswiderstand

Messbereich (Ωft)	Auflösung (Ωft)	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	

Aussagekräftig sind die R<sub>C</sub>-und R<sub>P</sub>-Werte.

Prinzip:

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot R_e$$

wobei R<sub>e</sub> ein gemessener Widerstand im 4-Adern-Verfahren und d der Abstand zwischen den Sonden ist.

### Hinweis zur Genauigkeit:

Die Genauigkeit des Ergebnisses des spezifischen Erdungswiderstands hängt vom gemessenen Erdungswiderstand R<sub>e</sub> wie folgt ab:

### Re – Erdungswiderstand

Messbereich (Ω)	Genauigkeit
1,00 ... 1999	±5 % vom Messwert
2000 ... 19,99 k	±10 % vom Messwert
>20 k	±20 % vom Messwert

Zusätzliche Fehler:

Siehe *Erdungswiderstand Dreiadern-Verfahren*.

## 12.18 Spannung, Frequenz und Drehfeld

### 12.18.1 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

### 12.18.2 Spannungs-/Online-Klemmenspannungsmonitor

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ... 550	1	±(2 % des Messwerts + 2 Digits)

Ergebnisart..... Effektivwert (TRMS)  
 Nennfrequenzbereich ..... 0 Hz, 14 Hz ... 500 Hz

### 12.18.3 Frequenz

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

Nennspannungsbereich..... 20 V ... 550 V

## 12.19 Varistorprüfung

### U<sub>dc</sub> – DC-Spannung

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ... 1000	1	±(3 % des Messwerts + 3 Digits)

### U<sub>ac</sub> – AC-Spannung

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ... 625	1	Genauigkeit von DC-Spannung beachten

Messprinzip ..... DC-Spannungsrampe  
 Prüfspannungsgradient..... 100 V/s  
 Schwellenstrom ..... 1 mA

## 12.20 Ströme

Maximale Spannung am Messeingang C1.....3 V

Nennfrequenzbereich .....0 Hz, 40 Hz ... 500 Hz

### Ch1 Stromzangentyp A1018

Messbereich: 20 A

I1 - Strom

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit*
0,0 m ... 99,9 m	0,1 m	±(5 % des Messwerts + 5 Digits)
100 m ... 999 m	1 m	±(3 % des Messwerts + 3 Digits)
1,00 ... 19,99	0,01	±(3 % des Messwerts)

### Ch1 Stromzangentyp A1391

Messbereich: 40 A

I1 - Strom

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit*
0,00 ... 1,99	0,01	±(3 % des Messwerts + 3 Digits)
2,00 ... 19,99	0,01	±(3 % des Messwerts)
20,0 ... 39,9	0,1	±(3 % des Messwerts)

### Ch1 Stromzangentyp 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	±(3 % des Messwerts + 5 Digits)

\* Die Genauigkeit gilt bei spezifizierten Betriebsbedingungen für das Prüfgerät und die Stromzange.

## 12.21 Stromzangenmesser (MI 3144)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt.  
Für die detaillierte technische Daten, siehe **Bedienungsanleitung für MI 3144 Euro Z 800 V**.

## 12.22 Leistung

### Messeigenschaften

Funktionssymbole	Klasse entsprechend 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 % $I_{Nom}^{*)}$
LF – 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]

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.

## 12.23 Oberschwingungen

### Messeigenschaften

Funktionssymbole	Klasse entsprechend 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]

A 1391: [40 A, 300 A]

Funktion	Messbereich
Spannungsoberschwingungen	0,1 V... 500 V
Spannung THD	0,1 % ... 99,9 %,
Stromüberschwingungen und Strom THD	0,00 A ... 199,9 A

In dieser Spezifikation wurden Fehler externer Spannungs- und Stromwandler nicht berücksichtigt.

## 12.24 ISFL – Erster Fehlerleckstrom

### Ik 1, Ik 2 – Erster Fehlerleckstrom

Messbereich (A)	Auflösung (mA)	Genauigkeit
0,0 ... 19,9	0,1	±(5 % des Messwerts+ 3 Digits)

Messwiderstand..... ca. 390 Ω  
 Nennspannungsbereich.....  $93\text{ V} \leq U_{L1-L2} < 134\text{ V}$   
 $185\text{ V} \leq U_{L1-L2} \leq 266\text{ V}$

## 12.25 IMD

### R1, R2 – Schwellenwert Isolationswiderstand

R (kΩ)	Auflösung (kΩ)	Hinweis
5 ... 640	5	bis zu 128 Schritte

### I1, I2 – Erster Fehlerleckstrom bei Schwellenwert für den Isolationswiderstand

I (mA)	Auflösung (mA)	Hinweis
0,0 ... 19,9	0,1	berechneter Wert <sup>*)</sup>

### t1, t2 - Aktivierungs-/Abschaltzeit des IMD

t1, t2 (s)	Auflösung (s)	Genauigkeit
0,00 ... 19,99	0,01	± 0,02 s
20,0 ... 99,9	0,1	± 0,1 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>Für weitere Informationen zur Berechnung des ersten Fehlerstroms beim Schwellenwert für den Isolationswiderstand, siehe **7.30 IMD - Prüfung von Isolationsüberwachungsgeräten**.

## 12.26 Beleuchtungsstärke

### E – Beleuchtungsstärke (A 1172)

Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

Messbereich (lux)	Auflösung (lux)	Genauigkeit
0,01 ... 19,99	0,01	±(5 % des Messwerts + 2 Digits)
20,0 ... 199,9	0,1	±(5 % des Messwerts)
200 ... 1999	1	
2,00 k ... 19,99 k	10	

Messprinzip .....Silizium-Fotodiode mit V(λ)-Filter  
 Fehler Spektralempfindlichkeit .....< 3.8 % gemäß CIE-Kurve  
 Kosinus Fehler.....< 2.5 % bis zu einem Einfallswinkel von ± 85°  
 Gesamtgenauigkeit.....angepasst an Norm DIN 5032 Klasse B

### E – Beleuchtungsstärke (A 1173)

Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

Messbereich (lux)	Auflösung (lux)	Genauigkeit
0,01 ... 19,99	0,01	±(10 % des Messwerts + 3 Digits)

20,0 ... 199,9	0,1	±(10 % des Messwerts)
200 ... 1999	1	
2,00 k ... 19,99 k	10	

Messprinzip .....Silizium-Photodiode  
 Kosinus Fehler.....< 2.5 % bis zu einem Einfallswinkel von  $\pm 85^\circ$   
 Gesamtgenauigkeit.....angepasst an Norm DIN 5032 Klasse C

## 12.27 Auto Sequences®

Siehe die detaillierte technische Daten für jede einzelne Prüfung (Messung).

## 12.28 R-Leitung m $\Omega$ – DC-Widerstandsmessung (MI 3144)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt.  
 Für die detaillierte technische Daten, siehe *Bedienungsanleitung für MI 3144 Euro Z 800 V*.

## 12.29 ELR-Stromeinspeisung (MI 3144)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt.  
 Für die detaillierte technische Daten, siehe *die Bedienungsanleitung für MI 3144 Euro Z 800 V*.

## 12.30 ELR-Kombinationszeitprüfung (MI 3144)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt.  
 Für die detaillierte technische Daten, siehe *Bedienungsanleitung für MI 3144 Euro Z 800 V*.

## 12.31 EVSE-Diagnoseprüfung (A 1632)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt.  
 Für die detaillierte technische Daten, siehe die *Bedienungsanleitung für den A 1632 eMobility Analyser*.

## 12.32 Power CLAMP (MD 9273)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt.  
 Für die detaillierte technische Daten, siehe die *Bedienungsanleitung für MD 9273 Bluetooth® TRMS Leckstromzange*.

## 12.33 Voltage CLAMP (MD 9273)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt.  
 Für die detaillierte technische Daten, siehe die *Bedienungsanleitung für MD 9273 Bluetooth® TRMS Leckstromzange*.

## 12.34 Current CLAMP (MD 9273)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt.  
 Für die detaillierte technische Daten, siehe die *Bedienungsanleitung für MD 9273 Bluetooth® TRMS Leckstromzange*.

## 12.35 Inrush CLAMP (MD 9273)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt. Für die detaillierte technische Daten, siehe die **Bedienungsanleitung für MD 9273 Bluetooth® TRMS Leckstromzange**.

## 12.36 Harmonics U CLAMP (MD 9273)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt. Für die detaillierte technische Daten, siehe die **Bedienungsanleitung für MD 9273 Bluetooth® TRMS Leckstromzange**.

## 12.37 Harmonics I CLAMP (MD 9273)

Diese Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter/Instrument durchgeführt. Für die detaillierte technische Daten, siehe die **Bedienungsanleitung für MD 9273 Bluetooth® TRMS Leckstromzange**.

## 12.38 Allgemeine Daten

Stromversorgung .....	Li-Ionen-Akku 7.2 V 4400 mAh (Typ: 18650T22A2S2P) 8800 mAh (Typ: 18650T22A2S4P) optional
Betriebsdauer .....	typisch 16 Stunden (Typ: 18650T22A2S2P) Typisch 32 Stunden (Typ: 18650T22A2S4P)
Eingangsspannung Ladebuchse .....	12 V ± 10 %
Eingangsstrom Ladebuchse .....	max. 3000 mA
Batterieladestrom .....	bis zu 2200 mA (Batterie-Typ: 18650T22A2S2P) bis zu 3000 mA (Batterie-Typ: 18650T22A2S4P)
Messkategorie .....	600 V CAT III 300 V CAT IV
Schutzklasse .....	doppelte Isolierung
Verschmutzungsgrad .....	2
Schutzart .....	56 (mit Schutzabdeckungen an USB, Ladegerät und PS/2-Klemmen)
Höhe .....	≤ 2000 m
Funktionsweise .....	Verwendung im Außenbereich
Anzeige .....	4,3 Inch (10,9 cm) 480x272 Pixel TFT Farb-Display mit Touchscreen
Abmessungen (B × H × T) .....	252 mm × 111 mm × 165 mm
Gewicht .....	1,76 kg, mit Akku (Typ: 18650T22A2S2P)
<b>Bezugsbedingungen</b>	
Temperaturbereich .....	10 °C ... 30 °C
Luftfeuchtigkeitsbereich .....	40 %RH ... 70 % RH
<b>Betriebsbedingungen</b>	
Temperaturbereich .....	0 °C ... 40 °C

Max. rel. Luftfeuchte ..... 95 % RH (0 ° C ... 40 °C), nicht kondensierend

**Lagerbedingungen**

Temperaturbereich ..... -10 °C ... +70 °C

Max. rel. Luftfeuchte ..... 90 % RH (-10 ° C ... +40 °C)  
80 % RH. (40 °C ... 60 °C)

**Positionsfinder**

Positionsfinder ..... unterstützt induktiven Mode

Maximale Betriebsspannung..... 440 VAC

**Kommunikationsports, Speicher**

RS 232 ..... 115200 bits/s, 8N1 serielles Protokoll

USB..... USB 2.0 Hi-Speed Interface  
mit USB-Buchse Typ B

Datenspeicherkapazität ..... 8 GB SD-Speicherkarte

Bluetooth-Modul ..... Klasse 2

**EMC**

Emission..... Klasse B

Immunität..... Industrielle Umgebung  
(Tragbares Prü- und Messgerät)

Der Fehler unter Betriebsbedingungen darf maximal der Fehler unter Referenzbedingungen (im Handbuch für die jeweilige Funktion angegeben) +1 % des Messwerts + 1 Digit sein, wenn in dem Handbuch für die spezielle Funktion nichts anderes angegeben ist.

# Anhang A Commander-Geräte (A 1314, A 1401)

## A.1 ⚠ Sicherheitsrelevante Warnhinweise:

### Messkategorie der Commander-Geräte

Commander-Prüfstecker A 1314 ...300 V CAT II

Commander-Prüfspitze A 1401

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

(mit Kappe 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, sofort alle Messungen beenden und den Fehler suchen und beseitigen!
- Beim Austausch der Batteriezellen oder vor dem Öffnen der Batteriefachabdeckung, jegliches Messzubehör vom Gerät und der Anlage abtrennen.
- Service, Reparaturen oder die Einstellung der Geräte und des Zubehörs dürfen nur von kompetentem Fachpersonal durchgeführt werden!

## A.2 Batterie

Im Prüfgerät werden zwei Alkali- oder wiederaufladbare NiMH-Batteriezellen 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-Batterien (Größe AAA) verwendet werden. Metrel empfiehlt, nur wiederaufladbare Batterien von 800 mAh oder mehr zu verwenden.
- Stellen Sie sicher, dass die Batteriezellen richtig eingesetzt sind, sonst funktioniert das Commander-Gerät nicht, und die Akkus könnten entladen werden.

## A.3 Beschreibung der Commander-Geräte

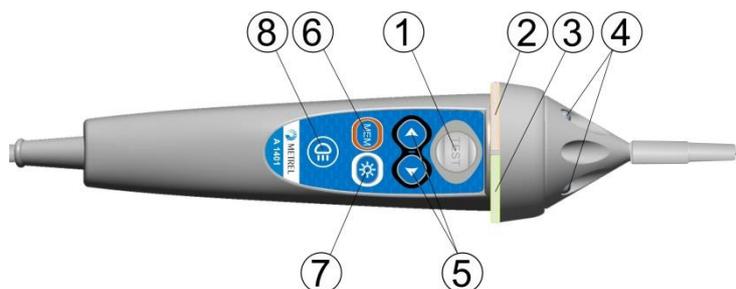


Abbildung A.1: Vorderseite der Commander-Prüfspitze (A 1401)

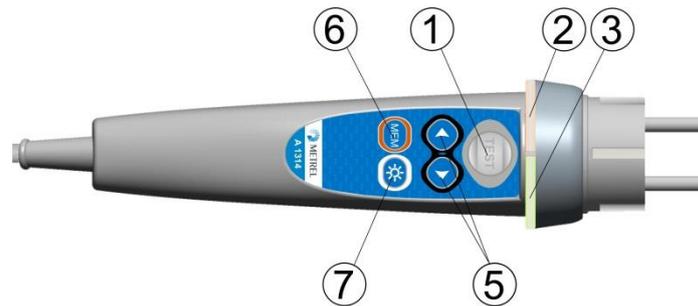


Abbildung A.2: Vorderseite des Commander-Prüfstecker (A 1314)

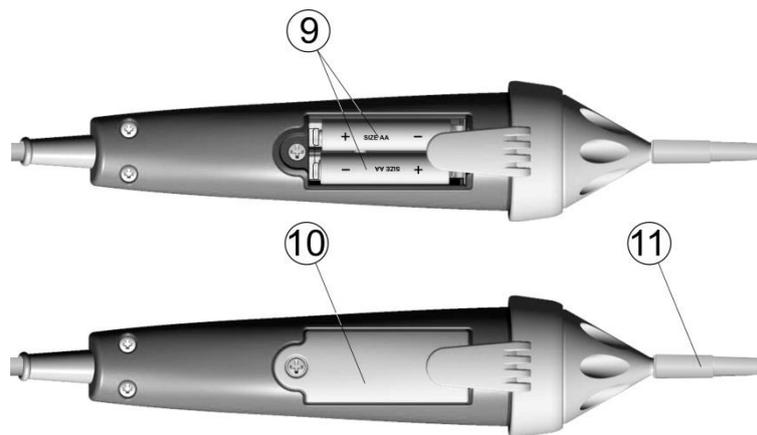


Abbildung A.3: Rückseite

1	Prüfung	Prüfung	Startet die Messungen. Dient auch als PE-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 Gerätspeicher.	
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)	

## A.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 Prüfklemmen ist höher als 50 V
Beide LEDs blinken rot	Geringer Batteriestand.
Beide LEDs rot und schalten aus	Batteriespannung ist für den Betrieb des Commander-Geräts zu niedrig

## Anhang B Empfänger R10K des Positionsfinders

Der hoch empfindliche tragbare **Empfänger R10K** detektiert die Felder, die durch die Ströme in der verfolgten Leitung verursacht werden. Es werden ein Ton und eine optische Anzeige entsprechend der Signalstärke erzeugt. Der Betriebsartenschalter im Kopfdetektor muss immer auf den IND-Modus (induktiv) eingestellt sein. Die Betriebsart CAP (kapazitiv) ist für den Betrieb in Kombination mit anderen Metrel-Prüfgeräten vorgesehen. Der eingebaute Felddetektor befindet sich am vorderen Ende des Empfängers. Über den hinteren Stecker können externe Detektoren angeschlossen werden. Beim Arbeiten mit dem EurotestXD<sub>s</sub> muss das nachverfolgte Objekt mit Spannung versorgt werden.

Detektoren	Betrieb
Eingebauter induktiver Sensor ( <b>IND</b> )	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.

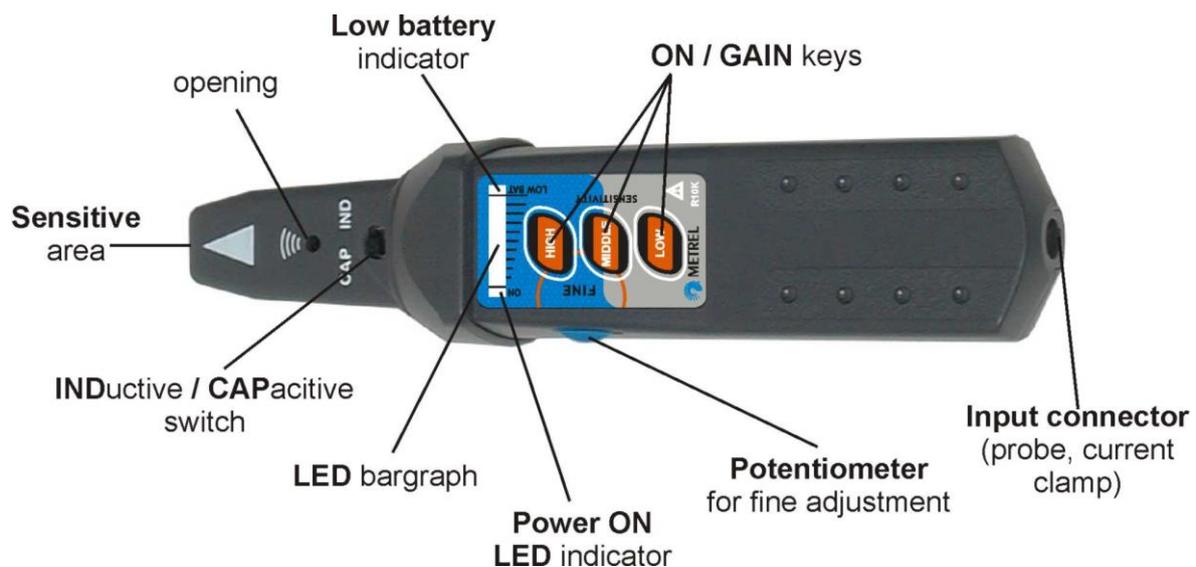


Abbildung B.1: Empfänger R10K

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 Objekt, dem nachgespürt wird.

### Hinweis:

- Die Feldstärke kann während der Nachspürung variieren. Die Empfindlichkeit sollte für jedes Nachspüren immer optimal eingestellt werden.

## Anhang C      Strukturobjekte

Die verwendeten Strukturelemente im Memory Organizer sind vom Geräteprofil abhängig.

Symbol	Standardname	Beschreibung
	Knoten	Knoten
	Objekt	Objekt
	Verteiler	Verteiler
	Untervert.	Unterverteiler
	Lokaler Ausgleich	Lokaler Potentialausgleich
	Wasserversorgung	Schutzleiter Wasserversorgung
	Ölversorgung	Schutzleiter Ölversorgung
	Blitzschutz	Schutzleiter für den Blitzschutz
	Gasversorgung	Schutzleiter Gasversorgung
	Stahlbau	Schutzleiter für den Stahlbau
	Andere Dienste	Schutzleiter weiterer Versorgungsdienste
	Erdleiter	Erdleiter
	Schaltung	Schaltung
	Anschluss	Anschluss
	Buchse	Buchse
	Verbindung 3 ph	Dreiphasenverbindung
	Beleuchtung	Beleuchtung
	Buchse 3 ph	Dreiphasenbuchse
	RCD	RCD
	MPE	MPE

Symbol	Standardname	Beschreibung
	Untergrund	Schutzleiter für Untergrund
	Podentialausgl.-Schiene	Potentialausgleichsschiene
	Hauswasserz.	Schutzleiter für Hauswasserzähler
	Hauptwasserl.	Schutzleiter für die Hauptwasserleitungen
	Haupterd.-Leiter	Haupterdungsleiter
	Interne Gasinst.	Schutzleiter für interne Gasinstallation
	Heizungsinst.	Schutzleiter für die Heizungsanlage
	Klimaanl.	Schutzleiter für Klimaanlage
	Liftinst.	Schutzleiter für die Aufzugsanlage
	Datenverarb. Inst.	Schutzleiter für Aufzugsdatenverarbeitungsinstallation
	Teleph. Inst.	Schutzleiter für die Telefonanlage
	Blitzschutzsys.	Schutzleiter für die Blitzschutzanlage
	Antenneninst.	Schutzleiter für die Antennenanlage
	Geb. Konstr.	Schutzleiter für Gebäudekonstruktion
	Weitere Verb.	Weitere Verbindung
	Erdelektrode	Erdelektrode
	Blitzschutzanzl.	Blitzschutzanlage
	Blitz-Elekt.	Blitzelektrode
	Wechselrichter	Wechselrichter
	String	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
	Gerät	Gerät (PRCD)

## Anhang D Prüfungen und Messungen mit Adaptern

		 <b>A 1507 Aktiver 3-Phasen Prüfleiter</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>	 <b>MD 9273 Bluetooth® TRMS Leckstromzange</b>
Spannung	1-phasig (TN/TT)	•	-	-	-	-	-
	1-phasig (IT)	-	-	-	-	-	-
	3-phasig	•	-	-	-	-	-
Riso	50 V - 1000 V	•	-	-	-	-	-
Riso all		-	-	-	-	-	-
Varistor		-	-	-	-	-	-
R low		•	-	-	-	-	-
Durchgängigkeit		-	-	-	-	-	-
Rpe		•	-	-	-	-	-
RCD Auto		•	-	-	-	-	-
RCD Uc		•	-	-	-	-	-
RCD t		•	-	-	-	-	-
RCD I		•	-	-	-	-	-
Zs rcd		•	-	-	-	-	-
Z Loop		•	-	-	-	-	-
Z Loop mOhm		-	•	•	•	-	-
Z Line mOhm		-	•	•	•	-	-
Starker Strom		-	-	•	•	-	-
Stromzangenmesser		-	-	-	•	-	-
R Line mOhm		-	-	-	•	-	-
ELR- Fehlerstromspeisungsprüfung		-	-	-	•	-	-
ELR-Kombinationszeitprüfung		-	-	-	•	-	-
Utouch		-	-	•	•	-	-
Z Auto		•	-	-	-	-	-
Z line (Z line (Z-Leitung))		•	-	-	-	-	-
Spannungsabfall		•	-	-	-	-	-
Erde 3W		-	-	-	-	-	-
Earth 2 clamps		-	-	-	-	-	-
Ro		-	-	-	-	-	-

	 <b>A 1507 Aktiver 3-Phasen Prüfleiter</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>	 <b>MD 9273 Bluetooth® TRMS Leckstromzange</b>
Leistung	-	-	-	-	-	-
Oberschwingungen	-	-	-	-	-	-
Ströme	-	-	-	-	-	-
IMD	-	-	-	-	-	-
ISFL	-	-	-	-	-	-
Positionsfinder	-	-	-	-	-	-
Beleuchtungsstärke	-	-	-	-	-	-
Diagnosetest (EVSE)	-	-	-	-	•	-
Leistungs-KLEMME	-	-	-	-	-	•
Spannungs-KLEMME	-	-	-	-	-	•
Strom-KLEMME	-	-	-	-	-	•
Einschaltstrom-KLEMME	-	-	-	-	-	•
Oberschwingungs-U-KLEMME	-	-	-	-	-	•
Oberschwingungs-I-KLEMME	-	-	-	-	-	•