



MultiServicerXD  
MI 3325  
**Bedienungsanleitung**  
*Ver. 1.6.10, Bestellnr. 20 752 919*

**Händler:**

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

**Hersteller:**

Metrel d.o.o.  
Ljubljanska cesta 77  
SI-1354 Horjul  
Slowenien  
e-Mail: [info@metrel.si](mailto:info@metrel.si)  
<https://www.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.o.o., dass der MI 3325 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.



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



Hiermit erklärt Metrel d.o.o. dass der MI 3325 in Übereinstimmung mit den Regeln für Funkanlagen (Radio Equipment Regulations - RED) und allen anderen geltenden UK-Richtlinien ist. Der vollständige Text der UK-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse zu finden: <https://www.metrel.si/UK-DoC>.

© Metrel d.o.o.

Veröffentlicht: 09/2023

*Die Handelsnamen Metrel<sup>®</sup>, Smartec<sup>®</sup>, Eurotest<sup>®</sup> und Auto Sequence<sup>®</sup> 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. Zur Bedienungsanleitung**

- ii. Diese Bedienungsanleitung enthält detaillierte Informationen über den MultiServicerXD, seine Hauptmerkmale, Funktionen und Verwendung.
- iii. Er ist für technisch qualifiziertes Personal bestimmt, das für das Produkt und seine Verwendung verantwortlich ist.
- iv. Bitte beachten Sie, dass sich LCD-Screenshots in diesem Dokument aufgrund von Firmware-Änderungen und Änderungen von den tatsächlichen Bildschirmen im Detail unterscheiden können.
- v. Metrel behält sich das Recht vor, im Zuge der Weiterentwicklung des Produkts ohne Vorankündigung technische Modifikationen vorzunehmen.



# INHALTSVERZEICHNIS

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Allgemeine Beschreibung .....</b>   | <b>11</b> |
| 1.1      | Warnungen und Hinweise .....   | 11        |
| 1.1.1    | Sicherheitshinweise .....  | 11        |
| 1.1.2    | Sicherheitsrelevante Warnhinweise zu den Messfunktionen.....   | 12        |
| 1.1.2.1  | HV AC, HV AC programmierbar .....  | 12        |
| 1.1.2.2  | Differenzableitstrom, Ipe-Ableitstrom, Berührungsableitstrom, Leistung,<br>Ableitströme & Leistung ..... | 12        |
| 1.1.2.3  | Isolationswiderstand.....  | 12        |
| 1.1.2.4  | Widerstandsmessung (RLOW, Schutzleiterwiderstandsprüfung).....   | 12        |
| 1.1.3    | Hinweise zu den Messfunktionen .....   | 13        |
| 1.1.4    | Markierungen am Prüfgerät .....  | 15        |
| 1.2      | Potenzialprüfung am TP1-PE Prüfanschluss für Installationsprüfungen .....                                | 16        |
| 1.3      | Angewandte Normen.....   | 17        |
| <b>2</b> | <b>Prüfgerätesatz und Zubehör.....</b>   | <b>19</b> |
| 2.1      | Standard Prüfgerätesatz .....  | 19        |
| 2.2      | Optionales Zubehör.....  | 19        |
| <b>3</b> | <b>Gerätebeschreibung .....</b>  | <b>20</b> |
| 3.1      | Vorderseite.....   | 20        |
| <b>4</b> | <b>Bedienung des Prüfgeräts .....</b>  | <b>22</b> |
| 4.1      | Allgemeine Bedeutung der Tasten .....  | 22        |
| 4.2      | Allgemeine Bedeutung der Touch-Gesten .....  | 22        |
| 4.3      | Virtuelle Tastatur .....   | 23        |
| 4.4      | Sicherheitsprüfungen .....   | 23        |
| 4.5      | Symbole und Nachrichten .....  | 24        |
| 4.5.1    | Warnnachrichten .....  | 24        |
| 4.5.2    | Messaktionen und Nachrichten.....  | 27        |
| 4.5.3    | Ergebnis-Anzeige .....   | 28        |
| 4.5.4    | Auto Sequence® Ergebnisanzeige .....   | 29        |
| 4.5.5    | Spannungsmonitor .....   | 29        |
| 4.5.6    | Bluetooth Anzeige .....  | 30        |
| 4.6      | Prüfgeräte Hauptmenü .....   | 30        |
| 4.7      | Allgemeine Einstellungen .....   | 31        |
| 4.7.1    | Sprache.....   | 32        |
| 4.7.2    | Datum und Uhrzeit.....   | 33        |
| 4.7.3    | Einstellungen.....   | 33        |
| 4.7.3.1  | RCD Prüfnorm.....  | 37        |
| 4.7.3.2  | EV RCD/RCM Standards .....   | 39        |
| 4.7.4    | Password ändern für HV Funktionen .....  | 39        |
| 4.7.5    | Bluetooth-Initialisierung .....  | 40        |
| 4.7.6    | Grundeinstellungen .....   | 40        |
| 4.7.7    | Geräteinformation.....   | 41        |
| 4.8      | Benutzerkonten .....   | 41        |
| 4.8.1    | Anmelden .....   | 41        |
| 4.8.2    | Benutzerpasswort ändern, abmelden .....  | 43        |
| 4.8.3    | Konten verwalten.....  | 44        |
| 4.8.4    | Einrichten des Blackbox-Passworts.....   | 45        |
| 4.8.5    | Benutzerkonten editieren.....  | 46        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 4.9      | Drucker/Scanner .....  | 48        |
| 4.10     | Messgeräte Profile .....   | 49        |
| 4.11     | Auftrags Manager.....  | 50        |
| 4.11.1   | Aufträge und Exports .....   | 50        |
| 4.11.2   | Hauptmenü Auftrags Manager.....  | 50        |
| 4.11.2.1 | Arbeiten mit Aufträgen.....  | 51        |
| 4.11.2.2 | Arbeiten mit Exports .....   | 52        |
| 4.11.2.3 | Hinzufügen eines neuen Workspace .....   | 52        |
| 4.11.2.4 | Einen Auftrag öffnen.....  | 53        |
| 4.11.2.5 | Löschen eines Workspace / Exports.....   | 54        |
| 4.11.2.6 | Importieren eines Workspace .....  | 54        |
| 4.11.2.7 | Exportieren eines Workspace.....   | 55        |
| 4.12     | Auto Sequence®-Gruppen .....   | 56        |
| 4.12.1   | Menü Auto Sequence® Gruppen .....  | 56        |
| 4.12.1.1 | Arbeiten im Menü Auto Sequence® Gruppen .....                                  | 56        |
| 4.12.1.2 | Auswählen einer Auto Sequences® Gruppe.....                                    | 57        |
| 4.12.1.3 | Löschen einer Gruppe aus Auto Sequences®.....                                  | 57        |
| <b>5</b> | <b>Memory Organizer.....</b>   | <b>59</b> |
| 5.1      | Menü Speicher Menü .....   | 59        |
| 5.1.1    | Messungs-Status.....   | 59        |
| 5.1.2    | Strukturobjekte .....  | 60        |
| 5.1.2.1  | Status Anzeige der Messung unter dem Strukturobjekt .....                      | 60        |
| 5.1.3    | Einen aktiven Auftrag im Auftragsmanager auswählen .....                       | 61        |
| 5.1.4    | Hinzufügen von Verzeichnissen im Speicher Menü .....                           | 62        |
| 5.1.5    | Arbeiten mit dem Baum Menü .....   | 63        |
| 5.1.5.1  | Arbeiten mit Messwerten (beendete oder leere Messungen).....                   | 63        |
| 5.1.5.2  | Arbeiten mit Strukturobjekten .....  | 64        |
| 5.1.5.3  | Anzeigen / Editieren der Parameter und Anhänge eines Strukturobjekts.....      | 65        |
| 5.1.5.4  | Benutzerdefinierte Listen von Strukturparameterwerten .....                    | 67        |
| 5.1.5.5  | Ein neues Strukturobjekt hinzufügen .....                                      | 69        |
| 5.1.5.6  | Neue Messung hinzufügen.....   | 70        |
| 5.1.5.7  | Ein Strukturobjekt klonen.....   | 72        |
| 5.1.5.8  | Eine Messung klonen .....  | 73        |
| 5.1.5.9  | Ein Strukturobjekt Kopieren und Einfügen .....                                 | 74        |
| 5.1.5.10 | Klonen und Kopieren der Unterelemente eines ausgewählten Strukturobjekts<br>75 |           |
| 5.1.5.11 | Eine Messung kopieren und einfügen.....  | 75        |
| 5.1.5.12 | Cut & Paste ein Strukturobjekt mit Untereinheiten.....                         | 76        |
| 5.1.5.13 | Ein Strukturobjekt löschen.....  | 77        |
| 5.1.5.14 | Eine Messung löschen .....   | 78        |
| 5.1.5.15 | Umbenennen eines Strukturobjekts.....  | 79        |
| 5.1.5.16 | Ansehen und Wiederholungsprüfung einer ausgewählten Messung.....               | 80        |
| 5.1.6    | Suchen im Speicher Menü.....   | 81        |
| <b>6</b> | <b>Einzelprüfungen .....</b>   | <b>84</b> |
| 6.1      | Auswahl einer einzelnen Prüfung .....  | 84        |
| 6.1.1    | Einzelprüfung Bildschirmanzeigen .....   | 85        |
| 6.1.1.1  | Einzelprüfung Startbildschirm .....  | 85        |
| 6.1.1.2  | Einstellung der Parameter, Grenzwerte und Kommentare für Einzelprüfungen<br>86 |           |
| 6.1.1.3  | Einzelprüfungsbildschirm während der Prüfung.....                              | 88        |
| 6.1.1.4  | Einzelprüfung Ergebnisbildschirm .....   | 89        |
| 6.1.1.5  | Einzelprüfung Speicher-Bildschirm .....  | 90        |
| 6.1.2    | Einzelprüfung (Sichtprüfung) Bildschirmanzeigen.....                           | 90        |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 6.1.2.1  | Einzelprüfung (Sichtprüfung) Startbildschirm .....                                 | 91  |
| 6.1.2.2  | Einzelprüfung (Sichtprüfung) Bildschirm während der Prüfung .....                  | 92  |
| 6.1.2.3  | Einzelprüfungen (Sichtprüfung) Ergebnisbildschirm .....                            | 93  |
| 6.1.2.4  | Einzelprüfung (Sichtprüfung)Speicherbildschirm .....                               | 94  |
| 6.1.3    | Hilfe Bildschirme.....   | 95  |
| 6.2      | Einzelprüfung Messungen .....  | 95  |
| 6.2.1    | Sichtprüfung .....   | 95  |
| 6.2.2    | RPE-Widerstandsmessung.....  | 97  |
| 6.2.2.1  | Gleichen Sie den Prüfleitungswiderstand aus (Durchgängigkeit, PE-Leiter (PRCD)) 98 |     |
| 6.2.2.2  | Grenzwert Kalkulator .....   | 100 |
| 6.2.3    | Isolationswiderstand RPAT (Tragbares Gerät) .....                                  | 102 |
| 6.2.4    | Isolationswiderstand Riso (Schweißgeräte) .....                                    | 104 |
| 6.2.5    | Isolationswiderstand ISO (Installationen) .....                                    | 105 |
| 6.2.5.1  | Lastvorprüfung .....   | 108 |
| 6.2.6    | Varistorprüfung.....   | 109 |
| 6.2.7    | Ersatzableitstrom (I Ers, I Ers-Sond).....   | 111 |
| 6.2.8    | Differenz-Leckstrom .....  | 112 |
| 6.2.9    | Ipe-Leckstrom.....   | 113 |
| 6.2.10   | Berührungs-Leckstrom .....   | 115 |
| 6.2.11   | Schweißkreis-Leckstrom I leak (W-PE).....  | 116 |
| 6.2.12   | Schutzleiterstrom $I_{primW}$ .....  | 117 |
| 6.2.13   | Ableitströme & Leistung.....   | 118 |
| 6.2.14   | Leistung.....  | 120 |
| 6.2.15   | Spannung, Frequenz und Drehfeld.....   | 121 |
| 6.2.16   | Z Loop – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom.....                               | 124 |
| 6.2.17   | Z Loop m $\Omega$ – Hoch präzise Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom .....      | 126 |
| 6.2.18   | Zs RCD – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD .....            | 129 |
| 6.2.19   | Z Line – Leitungsimpedanz und prospektiver Kurzschlussstrom.....                   | 131 |
| 6.2.20   | Z Line m $\Omega$ – Hoch präzise Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom.....        | 134 |
| 6.2.21   | Hochstrom (MI 3143 und MI 3144) .....  | 137 |
| 6.2.22   | Z auto - Autotestsequenz für schnelle Leitungs- und Schleifenprüfung.....          | 139 |
| 6.2.23   | Spannungsfall.....   | 141 |
| 6.2.24   | U touch – Berührungsspannung (MI 3143 und MI 3144).....                            | 143 |
| 6.2.25   | R Leitung m $\Omega$ – DC-Widerstandsmessung (MI 3144) .....                       | 145 |
| 6.2.26   | ELR-Stromeinspeisungstest (MI 3144) .....  | 146 |
| 6.2.27   | ELR-Kombinationszeittest (MI 3144) .....   | 148 |
| 6.2.28   | Stromzangenmessgerät (MI 3144) .....   | 150 |
| 6.2.29   | EVSE-Diagnoseprüfung (A 1632).....   | 151 |
| 6.2.30   | Rpe – Schutzleiterwiderstand .....   | 154 |
| 6.2.31   | R low – Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindung .....   | 155 |
| 6.2.31.1 | Ausgleich des Prüfleitungswiderstands (Rlow) .....                                 | 157 |
| 6.2.32   | PRCD-Prüfung (A 1322, A 1422).....   | 158 |
| 6.2.33   | Schutzleiter (PRCD) .....  | 159 |
| 6.2.34   | RCD Uc – Berührungsspannung .....  | 160 |
| 6.2.35   | RCD t – Auslösezeit .....  | 163 |
| 6.2.36   | RCD I – Auslösestrom .....   | 165 |
| 6.2.37   | RCD Auto – RCD Autotest.....   | 168 |
| 6.2.38   | HV AC .....  | 171 |
| 6.2.39   | HV AC Prüfung programmierbar.....  | 172 |
| 6.2.40   | Polarität.....   | 175 |
| 6.2.41   | Zangenstrom .....  | 176 |
| 6.2.42   | Leerlaufpannung (A 1422) .....   | 178 |
| 6.2.43   | Entladungszeit.....  | 179 |

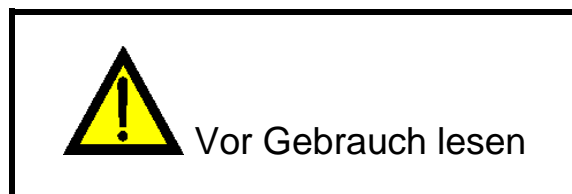
|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 6.2.44    | Messungen mithilfe des Adapters MD 9273.....                           | 181        |
| 6.2.44.1  | Stromklemme .....  | 183        |
| 6.2.44.2  | Spannungsklemme.....   | 184        |
| 6.2.44.3  | Stromzange.....  | 185        |
| 6.2.44.4  | Zulaufklemme.....  | 187        |
| 6.2.44.5  | Oberschwingung U-KLEMME.....   | 189        |
| 6.2.44.6  | Oberschwingung I-KLEMME .....  | 190        |
| 6.2.45    | Funktionsprüfung.....  | 192        |
| <b>7</b>  | <b>Auto Sequences® .....</b>   | <b>194</b> |
| 7.1       | Auswahl von Auto Sequence®.....  | 194        |
| 7.1.1     | Auswahl einer aktiven Auto Sequence® Gruppe im Menü Auto Sequences® .. | 194        |
| 7.1.2     | Suchen im Menü Auto Sequences® .....                                   | 195        |
| 7.1.3     | Organisation von Auto Sequences® im Menü Auto Sequences®.....          | 196        |
| 7.2       | Organisation einer Auto Sequence® .....                                | 197        |
| 7.2.1     | Auto Sequence® Ansichts-Menü .....                                     | 197        |
| 7.2.1.1   | Auto Sequence® Ansichts-Menü (Voreinstellung ausgewählt) .....         | 198        |
| 7.2.1.2   | Auto Sequence® Ansichts-Menü (Messung ist ausgewählt).....             | 198        |
| 7.2.1.3   | Menü Auto Sequence® Konfigurator .....                                 | 199        |
| 7.2.1.4   | Hinweis für Prüfschleifen .....  | 200        |
| 7.2.1.5   | Mehrere Punkte verwalten.....  | 200        |
| 7.2.2     | Schrittweise Durchführung der Auto Sequence® .....                     | 201        |
| 7.2.3     | Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm .....                               | 202        |
| 7.2.4     | Auto Sequence® Speicher Bildschirm .....                               | 205        |
| <b>8</b>  | <b>Kommunikation .....</b>   | <b>206</b> |
| 8.1       | USB und RS232 Kommunikation mit PC .....                               | 206        |
| 8.2       | Bluetooth Kommunikation .....  | 206        |
| 8.3       | Bluetooth-Kommunikation mit Druckern und Scannern .....                | 207        |
| 8.4       | RS232-Kommunikation mit anderen externen Geräten .....                 | 208        |
| 8.5       | Ethernet Kommunikation .....   | 208        |
| 8.6       | Kommunikation mit Adaptern .....                                       | 208        |
| 8.7       | Anschluss an Prüfadapter .....   | 209        |
| 8.7.1     | Aktiver 3 Phasen Adapter /Plus (A 1322 / A 1422).....                  | 209        |
| 8.7.2     | Euro Z 290A Adapter A 1143.....  | 209        |
| 8.7.3     | Euro Z 440 V / 800 V Instrument (MI 3143, MI 3144).....                | 210        |
| 8.7.4     | eMobility Analyser (A 1632).....                                       | 210        |
| 8.7.5     | Leckageklemmenmesser mit Bluetooth®-Kommunikation (MD 9273).....       | 210        |
| 8.7.6     | CE Adapter A 1460.....   | 211        |
| 8.8       | EINGÄNGE .....   | 211        |
| 8.9       | AUSGÄNGE.....  | 211        |
| 8.9.1     | Warnleuchten .....   | 212        |
| <b>9</b>  | <b>Aktualisieren des Prüfgeräts .....</b>                              | <b>213</b> |
| <b>10</b> | <b>Wartung .....</b>   | <b>214</b> |
| 10.1      | Periodische Kalibrierung .....   | 214        |
| 10.2      | Sicherungen .....  | 214        |
| 10.3      | Kundendienst .....   | 214        |
| 10.4      | Reinigung.....   | 214        |
| <b>11</b> | <b>Technische Daten.....</b>   | <b>215</b> |
| 11.1      | HV AC, HV AC programmierbar .....                                      | 215        |
| 11.2      | RPE-Widerstandsmessung .....   | 215        |
| 11.3      | Isolationswiderstand Rpat (Riso, Riso-S) .....                         | 216        |
| 11.4      | Sub-Leckstrom, Ersatzableitstrom - S .....                             | 216        |

|                 |  |            |
|-----------------|--|------------|
| 11.5            | Differential Leakage current .....   | 217        |
| 11.6            | PE-Leckstrom.....  | 217        |
| 11.7            | Berührungs-Leckstrom .....   | 218        |
| 11.8            | Leistung .....   | 218        |
| 11.9            | Ableitströme und Leistung .....  | 219        |
| 11.10           | PRCD.....  | 221        |
| 11.11           | Schutzleiter (PRCD) .....  | 221        |
| 11.12           | RCD Prüfung.....   | 221        |
| 11.12.1         | RCD Uc – Kontaktspannung.....  | 223        |
| 11.12.2         | RCD t – Auslösezeit .....  | 223        |
| 11.12.3         | RCD I – Auslösestrom .....   | 223        |
| 11.12.4         | RCD Auto .....   | 224        |
| 11.13           | Polarität.....   | 224        |
| 11.14           | Zangenstrom .....  | 225        |
| 11.15           | Isolationswiderstand - Riso (Schweißgeräte).....   | 225        |
| 11.16           | Schweisstromkreis Ableitstrom - I <sub>s</sub> (W-PE).....                                 | 225        |
| 11.17           | Primärer Ableitstrom (I <sub>PE_Schw.</sub> ).....   | 226        |
| 11.18           | Leerlaufspannung .....   | 226        |
| 11.19           | Spannung, Frequenz und Drehfeld.....   | 226        |
| 11.19.1         | Drehfeld.....  | 226        |
| 11.19.2         | Spannung.....  | 226        |
| 11.19.3         | Frequenz .....   | 226        |
| 11.19.4         | Online Anschluss Spannungsmonitor .....  | 226        |
| 11.20           | Isolationswiderstand ISO (Installation) .....  | 227        |
| 11.21           | Varistorprüfung.....   | 228        |
| 11.22           | R <sub>low</sub> – Widerstand der Erdverbindung und der Potentialausgleichsverbindung .... | 228        |
| 11.23           | Z Loop – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom .....                                      | 228        |
| 11.24           | Z <sub>s</sub> RCD – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD .....        | 229        |
| 11.25           | Z Line – Leitungsimpedanz und prospektiver Kurzschlussstrom .....                          | 230        |
| 11.26           | Z <sub>auto</sub> .....  | 230        |
| 11.27           | Z Line.....  | 231        |
| 11.28           | Z Loop.....  | 231        |
| 11.29           | Hochstrom.....   | 231        |
| 11.30           | R Leitung mΩ - DC Widerstandsmessung.....  | 231        |
| 11.31           | ELR Stromeinspeisung.....  | 231        |
| 11.32           | ELR-Kombinationszeittest .....   | 231        |
| 11.33           | U touch – Berührungsspannung.....  | 231        |
| 11.34           | Stromzangenmessgerät .....   | 231        |
| 11.35           | EVSE Diagnoseprüfung .....   | 231        |
| 11.36           | Stromklemme .....  | 232        |
| 11.37           | Spannungsklemme .....  | 232        |
| 11.38           | Stromzange.....  | 232        |
| 11.39           | Zulaufklemme.....  | 232        |
| 11.40           | Oberschwingung U-Klemme.....   | 232        |
| 11.41           | Oberschwingung I-Klemme .....  | 232        |
| 11.42           | Spannungsfall .....  | 232        |
| 11.43           | Entladungszeit.....  | 233        |
| 11.44           | R <sub>pe</sub> – Schutzleiterwiderstand.....  | 234        |
| 11.45           | Allgemeine Daten.....  | 234        |
| <b>Anhang A</b> | <b>Strukturobjekt im MultiServicerXD.....</b>  | <b>237</b> |
| <b>Anhang B</b> | <b>Profil Anmerkungen .....</b>  | <b>238</b> |
| B.1             | Profil Österreich (AUAF).....  | 238        |
| B.2             | Profil Ungarn (AUAE) .....   | 239        |

|                 |   |            |
|-----------------|---|------------|
| B.3             | Profil Finnland (AUGA).....   | 240        |
| B.4             | Profil UK (AUAB).....   | 240        |
| B.5             | Profil AUS (AUAD) .....   | 242        |
| <b>Anhang C</b> | <b>Drucketiketten und Schreib-/Lese-RFID/NFC-Transponder.....</b>         | <b>246</b> |
| C.1             | GT TAG Format .....   | 246        |
| C.2             | Generisches TAG Format.....   | 248        |
| <b>Anhang D</b> | <b>Standardliste der Auto Sequences® .....</b>                            | <b>250</b> |
| <b>Anhang E</b> | <b>Programmierung von Auto Sequences® mit dem Metrel ES-Manager .....</b> | <b>251</b> |
| E.1             | Auto Sequence® Editor Auftrag.....  | 251        |
| E.2             | Verwalten der Auto Sequences® Gruppen.....                                | 252        |
| E.2.1           | Auto Sequence® Name, Beschreibung und Bild editieren .....                | 254        |
| E.2.2           | Suche innerhalb der ausgewählten Auto Sequence® Gruppe .....              | 254        |
| E.3             | Elemente einer Auto Sequence® .....                                       | 255        |
| E.3.1           | Schritte von Auto Sequence®.....  | 255        |
| E.3.2           | Einzelprüfungen .....   | 255        |
| E.3.3           | Ablaufbefehle .....   | 256        |
| E.3.4           | Anzahl der Messschritte .....   | 256        |
| E.4             | Erzeugen /Modifizieren einer Auto Sequence® .....                         | 256        |
| E.5             | Beschreibung von Ablaufbefehlen .....                                     | 257        |
| E.6             | Eigene Sichtprüfung programmieren .....                                   | 261        |
| E.6.1           | Erstellen und Bearbeiten von Eigenen Sichtprüfungen .....                 | 261        |
| E.6.2           | Anwendung von Eigenen Sichtprüfungen .....                                | 264        |

# 1 Allgemeine Beschreibung

## 1.1 Warnungen und Hinweise



### 1.1.1 Sicherheitshinweise

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

- › **Lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig, ansonsten kann die Verwendung des Prüfgeräts für den Anwender, für das Prüfgerät oder für das geprüfte Gerät gefährlich sein!**
- › **Beachten Sie die Warnaufkleber auf dem Prüfgerät**
- › **Wenn das Prüfgerät nicht in der Art und Weise benutzt wird, wie in dieser Bedienungsanleitung vorgeschrieben wird, kann der durch das Prüfgerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden!**
- › **Benutzen Sie das Prüfgerät oder das 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!**
- › **Es sind alle üblichen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um die Gefahr eines elektrischen Schlags während der Arbeiten an elektrischen Anlagen zu vermeiden!**
- › **Verwenden Sie nur standardmäßiges oder optionales Zubehör, das für dieses Instrument vorgesehen ist und Ihnen von Ihrem Händler geliefert wird!**
- › **Nur Prüfgeräte, die von Metrel bereitgestellt oder zugelassen wurden, sollten an die Prüf- und Kommunikationsanschlüsse angeschlossen werden.**
- › **Die korrekt geerdete Netzsteckdose wird nur für die Versorgung des Geräts verwendet!**
- › **Falls eine Sicherung herausfliegt, lesen Sie bitte in Kapitel 10.2 Sicherungen nach, wie sie auszutauschen ist!**
- › **Eine Kalibrierung, Justierung und Reparatur des Prüfinstruments darf nur von einer dazu berechtigten Fachkraft durchgeführt werden!**

- › Schließen Sie keine externe Spannung an den Stromzangeneingängen an. Sie sind nur für den Anschluss von Metrel zugelassenen Stromzangen vorgesehen.
- › Die Metrel Auto Sequences® wurden als Leitfaden für Prüfungen entwickelt, um die Prüfzeit signifikant zu reduzieren, den Prüfungsbereich zu verbessern und die Rückverfolgbarkeit der durchgeführten Prüfungen zu verbessern. METREL übernimmt keinerlei Verantwortung für die Auto Sequence®. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, die Eignung für den Verwendungszweck der ausgewählten Auto Sequence® zu überprüfen. Dies schließt die Art und die Anzahl der Tests, die Reihenfolge, die Testparameter und -grenzwerte ein!

## 1.1.2 Sicherheitsrelevante Warnhinweise zu den Messfunktionen

### 1.1.2.1 HV AC, HV AC programmierbar

- › Eine gefährliche Spannung von bis zu 5 kV AC wird während der Prüfung an die HV Prüfanschlüsse des Prüfgeräts angelegt. Daher müssen bei der Durchführung der Prüfungen besondere Sicherheitsbetrachtungen beachtet werden!
- › Nur eine mit gefährlichen Spannungen vertraute Fachkraft darf diese Messung durchführen!
- › Führen Sie keine Prüfung durch wenn Sie Beschädigungen oder Auffälligkeiten am Prüfgerät oder an den Prüfleitungen feststellen!
- › Berühren Sie während der Messung niemals freiliegende Prüfspitzen, Verbindungen zum Prüfling oder irgendwelche anderen unter Spannung stehenden Teile! Stellen Sie sicher, dass auch niemand anderes die Teile berühren kann!
- › Berühren Sie die Prüfspitzen niemals vor dem Schutzring (die Finger hinter den Fingerschutz der Prüfspitze) - mögliche Gefahr eines elektrischen Schlages!
- › Es ist sinnvoll, einen möglichst niedrigen Auslösestrom zu verwenden.

### 1.1.2.2 Differenzableitstrom, Ipe-Ableitstrom, Berührungsableitstrom, Leistung, Ableitströme & Leistung

- › Lastströme höher als 10A können zu hohen Temperaturen an den Sicherungshaltern führen. Es ist nicht ratsam, Prüflinge mit Lastströmen über 10 A, für mehr als 15 Minuten laufen zulassen. Vor der Fortsetzung der Prüfungen ist eine Erholungszeit zum Abkühlen erforderlich! Das maximale periodische Tastverhältnis für Messungen mit Lastströmen über 10 A beträgt 50%.

### 1.1.2.3 Isolationswiderstand

- › Die Messung des Isolationswiderstands darf nur an stromlosen Objekten durchgeführt werden!
- › Berühren Sie das geprüfte Objekt nicht während der Messung und solange es nicht vollständig entladen ist! Es besteht die Gefahr eines Stromschlags!

### 1.1.2.4 Widerstandsmessung (RLOW, Schutzleiterwiderstandsprüfung)

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



### 1.1.3 Hinweise zu den Messfunktionen

#### Isolationswiderstand (Riso)

- › Wenn eine Spannung höher als 30 V (AC oder DC) zwischen den Prüfanschlüssen festgestellt wird, wird die Messung nicht durchgeführt.
- › Eine Lastvorprüfung erfasst eine mögliche Verbindung von Geräten mit dem geprüften System. Die Prüfung eliminiert eine mögliche Beschädigung der Geräte, die mit dem System verbunden sein könnten, während Isolationswiderstandsmessungen.
- › Eine Lastvorprüfung wird zwischen gleichen Anschlüssen am TP1 als Isolationswiderstandsmessung durchgeführt.

#### R low

- › Wenn eine Spannung höher als 10 V (AC oder DC) zwischen den Prüfanschlüssen festgestellt wird, wird die Messung nicht durchgeführt.
- › Parallele Schleifen können die Prüfergebnisse beeinflussen.
- › In manchen Arten von PRCDs-Typen (PRCD-3p und PRCD-S+) wird der Schutzleiter überwacht. Für die Messung des Schutzleiterwiderstands ist ein Prüfstrom von 200 mA erforderlich. Eine direkte Anlegung bewirkt ein Auslösen des PRCD, daher ist eine PE-Leitermessung nicht möglich.  
Verwenden Sie in diesem Fall einen Prüfparameter **Strom**, der auf ‚ramp‘ eingesellt ist, wo eine spezielle Rampenkurve für die PE-Leitungswiderstandsmessung verwendet wird, ohne den PRCD auszulösen. Falls der Parameter **Strom** auf ‚normal‘ eingestellt ist, wird eine Standard-Prüfstromkurve verwendet.

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

- › Die RCD t und RCD I Messungen werden nur durchgeführt, wenn die Berührungsspannung in der Vorprüfung bei Nenndifferenzstrom geringer ist als der eingestellte Grenzwert der Berührungsspannung!
- › Die für eine Funktion eingestellten Parameter werden auch für weitere RCD Funktionen beibehalten.
- › Selektive (zeitverzögerte) RCDs haben ein verzögertes Ansprechverhalten. Da die Berührungsspannung bei der Vorprüfung oder anderen RCD Prüfungen die Zeitverzögerung beeinflusst, dauert es eine gewisse Zeit um in den normalen Zustand wiederherzustellen. Daher ist eine Zeitverzögerung von 30 s vor Durchführung der Auslöseprüfung standardmäßig eingestellt.
- › Abschaltzeiten, Abschaltströme und Kontaktspannungsgrenzen von tragbaren RCDs (PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+ und PRCD-K) sind gleich der Grenzwerte der Allgemeinen (unverzögerten) RCDs.
- › In manchen Arten von PRCD-Typen (PRCD, PRCD-3p, PRCD-S+ und PRCD-K) wird der Schutzleiter überwacht und in der entgegengesetzten Richtung durch eine Stromsensorschaltung ausgeführt. Während einer periodischen Prüfung – wenn ein Fehlerstrom durch Phase und Schutzleiter strömt – kann dies zu Missverständnissen führen, da der PRCD bei der Hälfte des Auslösefehlerstroms reagiert. Um dies zu verhindern, verwenden Sie für den Parameter **Empfindlichkeit** die Einstellung ‚Ipe-Überwachung‘, wo der Prüfstrom die Hälfte des ausgewählten nominalen Auslösestrom ist.
- › Falls der Parameter **Empfindlichkeit** auf ‚Standard‘ eingestellt ist, wird ein Prüfstrom mit nominalem Auslösestrom verwendet.
- › Der a.c.-Teil von MI und EV RCDs wird geprüft wie bei allgemeinen (nicht verzögerten) RCDs.
- › Der d.c.-Teil von MI und EV RCDs wird mit einem d.c.-Prüfstrom geprüft. Der Pass-Grenzwert liegt zwischen 0,5 und 1,0  $I_{NDC}$ .
- › Die Zs RCD Funktion dauert länger, bietet aber eine viel bessere Genauigkeit der Schleifenimpedanz (im Vergleich zum  $R_L$  Teilergebnis in der Funktion Berührungsspannung).

- Der Automatische Test wird ohne die x5 Prüfungen beendet, falls der RCD Typ A , F, B und B+ mit Nennfehlerströmen von  $I_{dN} = 300 \text{ mA}$ ,  $500 \text{ mA}$  und  $1000 \text{ mA}$ , oder der RCD Typ AC mit einem Nennfehlerstrom von  $I_{dN} = 1000 \text{ mA}$  geprüft wird. In diesem Fall ist das Prüfergebnis des Auto-Tests bestanden, wenn alle anderen Ergebnisse bestanden sind, und die Angaben für x5 werden weggelassen.
- Der Auto-Test wird ohne die Prüfungen x1 beendet, falls die RCD Typen B und B+ mit Nennfehlerströmen von  $I_{dN} = 1000 \text{ mA}$  geprüft werden. In diesem Fall ist das Prüfergebnis des Auto-Tests bestanden, wenn alle anderen Ergebnisse bestanden sind, und die Angaben für x1 werden weggelassen.
- 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 sinusförmigem Prüfstrom durchgeführt, während die Auslösestrommessung mit DC Prüfstrom durchgeführt wird.

### Z Loop, Zs RCD

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

### Z Line / Spannungsfall

- Bei der Messung von  $Z_{\text{Line-Line}}$  mit miteinander verbundenen Prüflleitungen PE und N des Prüfgeräts, zeigt das Prüfgerät eine Warnung vor gefährlicher Schutzleiterspannung an. Die Messung wird dennoch durchgeführt.
- Die spezifizierte Genauigkeit der geprüften Parameter gilt nur, wenn die Netzspannung während der Messung stabil ist.
- Wenn die Referenzimpedanz nicht eingestellt wird, wird für  $Z_{\text{ref}}$  vom Wert  $0,00 \Omega$  ausgegangen.
- Der höchste Wert von  $Z_{\text{ref}}$ , gemessen mit verschiedenen Einstellungen der **Test**-oder **Phasen**-Parameter, wird für die Spannungsfallmessung ( $\Delta U$ ) in der Spannungsfall-Einzelprüfung,  $Z_{\text{auto}}$  Einzelprüfung, Auto-Tests und Auto Sequences® verwendet.
- Die Messung von  $Z_{\text{ref}}$  ohne Prüfspannung (nicht verbundene Prüflleitungen) setzt den  $Z_{\text{ref}}$  Wert auf den Anfangswert zurück.

### Rpe

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

### Z-Linie mΩ, Z-Schleife mΩ

- Ein MI 3143 Euro Z 440 V, MI 3144 Euro Z 800 V oder A 1143 Euro Z 290 A Adapter ist für diese Messungen erforderlich.



### Z auto

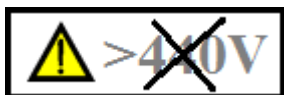
- Siehe Hinweise bezüglich Z Line, Z Loop, Zs RCD, Einzelprüfungen Spannungsfall.



**Auto Sequences®**

- › Der Auto Sequences® Modus ermöglicht das Erstellen von benutzerdefinierten Prüfsequenzen.
- › Siehe Hinweise bezüglich Einzelprüfungen / Messungen in der ausgewählten Auto Sequences®.
- › Kompensieren Sie den Prüflitungswiderstand, bevor Sie Auto Sequences® starten.
- › Zref-Wert für die, in jede Auto Sequence® implementierte Spannungsfallprüfung ( $\Delta U$ ), sollte in der Einzelprüfung eingestellt werden.

**1.1.4 Markierungen am Prüfgerät**

- ›  Lesen Sie die Gebrauchsanweisung mit besonderer Sorgfalt im Hinblick auf den sicheren Betrieb«. Das Symbol erfordert Handlung!
- ›  Eine gefährliche hohe Spannung kann während der Prüfung an den Anschlüssen anliegen. Beachten Sie alle Vorsichtsmaßnahmen, um die Gefahr eines Stromschlags zu vermeiden.



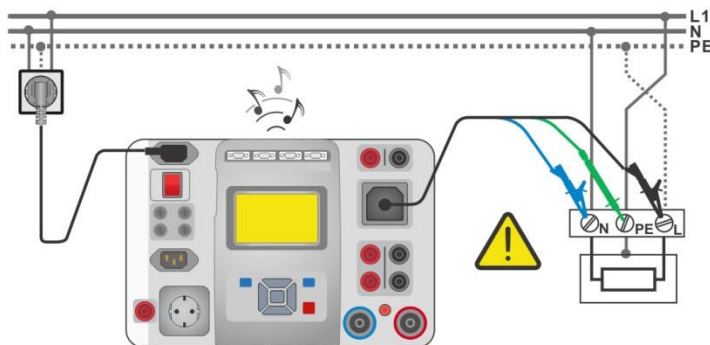
- › Verwenden Sie das Prüfgerät niemals in Netzen mit Spannungen von mehr als 440 V.
- ›  Die Markierung auf Ihrem Gerät bescheinigt, dass dieses Gerät die Anforderungen aller geltenden EU-Vorschriften erfüllt.
- ›  Die Kennzeichnung auf Ihrem Gerät bestätigt, dass es den Anforderungen aller geltenden UK-Vorschriften entspricht.



- ›  Dieses Gerät sollte als Elektronikschrott recycelt werden.

## 1.2 Potenzialprüfung am TP1-PE Prüfanschluss für Installationsprüfungen

In bestimmten Fällen kann durch Fehler an der Schutzleiteranlage oder anderen zugänglichen Metallteilen Spannung anliegen. Dies ist eine sehr gefährliche Situation, da die Teile, die mit dem Erdungssystem verbunden sind, als frei von Potential zu betrachten sind. Das Prüfgerät überprüft die Spannung zwischen dem Netz PE und dem PE Anschluss der Prüfbuchse TP1.



**Abbildung 11.1: Vertauschte Leiter L und PE (Verwendung des 3-Leiter Prüfadapter)**

### Warnhinweise!

- › **Leiter und (PE) Schutzleiter vertauscht ist die gefährlichste Situation!**
- › **Wenn am TP1-PE Prüfanschluss gefährliche Spannung festgestellt wird, stoppen Sie sofort alle Messungen und stellen Sie sicher, dass die Fehlerursache beseitigt ist, bevor Sie mit der Aktivität fortfahren!**

### Messverfahren

- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfling an.
- › Die Prüfung wird automatisch nach Eingabe der entsprechenden Prüffunktion durchgeführt<sup>1)</sup>

Wenn gefährliche Spannung zwischen PE-Netzanschluss und dem TP1-PE Anschluss festgestellt wird und kein dreiphasiges Drehfeld erkannt wird, zeigt das Instrument ein



Warnsymbol an, das Display ist gelb, der Gerätesummer ist aktiviert und weitere Messungen sind deaktiviert: RCD Prüfungen, Rpe, Z Loop, Zs RCD, Z Auto, Spannungsfall  $\Delta U$  und Auto Sequence®

### Hinweise:

- › <sup>1)</sup>Der PE-Prüfanschluss ist nur in der/den Spannungsprüfung, RCD Prüfungen, Rpe, Z Loop, Zs RCD, Z Auto, Z Linie,  $\Delta U$ , AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (RCD) Prüfungen und Auto Sequences aktiv!
- › Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgungssteckdose für MI 3325 ordnungsgemäß geerdet ist. Die Schutzleiterprüfung könnte sonst beeinträchtigt werden und die Ergebnisse einer Einzelprüfung oder Auto Sequence® können irreführend sein.

## 1.3 Angewandte Normen

Das MultiServicerXD-Instrument wird gemäß den folgenden, nachstehend aufgeführten Vorschriften hergestellt und geprüft.

### Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

|            |  |
|------------|--|
| EN 61326-1 | Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen<br>- Teil 1: Allgemeine Anforderungen |
|------------|--|

### Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie)

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

|                |   |
|----------------|---|
| EN 61010-2-030 | Anforderungen an die Sicherheit elektrischer Geräte für Mess-, Steuer-, Regel- und Laborzwecke – Teil 2-030: Besondere Anforderungen an Prüf- und Messstromkreise |
|----------------|---|

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

|                |   |
|----------------|---|
| EN 61010-2-032 | Anforderungen an die Sicherheit elektrischer Geräte für Mess-, Steuer-, Regel- und Laborzwecke – Teil 2-032: Besondere Anforderungen für handgehaltene und handbediente Stromsonden für elektrische Prüfungen und Messungen |
|----------------|---|

|          |   |
|----------|---|
| EN 61557 | Elektrische Sicherheit in Niederspannungsverteilungssystemen bis zu 1.000 V a.c. und 1.500 V d.c. – Ausrüstung zum Prüfen, Messen und Überwachen von Schutzmaßnahmen.<br>Das Prüfgerät entspricht in allen relevanten Teilen der Norm EN 61557. |
|----------|---|

### Funktionalität

|          |   |
|----------|---|
| EN 61557 | Elektrische Sicherheit in Niederspannungsverteilungssystemen bis zu 1.000 V a.c. und 1.500 V d.c. – Ausrüstung zum Prüfen, Messen und Überwachen von Schutzmaßnahmen.<br>Das Prüfgerät entspricht in allen relevanten Teilen der Norm EN 61557. |
|----------|---|

|          |  |
|----------|--|
| EN 50191 | Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen |
|----------|--|

|               |   |
|---------------|---|
| IET-Leitfaden | Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke |
|---------------|---|

|          |  |
|----------|--|
| NEN 3140 | Betrieb der Elektroinstallationen – Niederspannung |
|----------|--|

|                |   |
|----------------|---|
| IEC/EN 60974-4 | Lichtbogenschweißgeräte - Teil 4: Wiederkehrende Sichtprüfung und Prüfung |
|----------------|---|

|             |  |
|-------------|--|
| AS/NZS 3760 | Betriebliche Sicherheitsinspektion und Prüfen der elektrischen Geräte (Sicherheitsinspektion und Prüfung elektrischer Einrichtungen) |
|-------------|--|

|              |   |
|--------------|---|
| IEC/EN 61439 | Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen |
|--------------|---|

|                |  |
|----------------|--|
| IEC/EN 60204-1 | EN 60204 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen |
|----------------|--|

|             |  |
|-------------|--|
| IEC 62368-1 | Audio/Video-, informations- und kommunikationstechnische Geräte – Teil 1: Sicherheitsanforderungen |
|-------------|--|

|          |  |
|----------|--|
| EN 61180 | Hochspannungsprüftechniken für Niederspannungsgeräte - Definitionen, Prüf- |
|----------|--|

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | und Verfahrensanforderungen, Prüfgeräte   |
| EN 50699<br>(VDE 0702) | Wiederkehrende Prüfung der elektrischen Geräte  |
| EN 50678<br>(VDE 0701) | Allgemeines Verfahren zur Verifizierung der Effektivität von Schutzmaßnahmen elektrischer Geräte nach der Reparatur |

### Referenznormen für elektrische Installationen und Komponenten

|                |   |
|----------------|---|
| EN 61008-1     | Reststrombetätigte Leistungsschalter ohne integrierten Überstromschutz für Haushalts- und ähnliche Zwecke (RCCBs) - Teil 1: Allgemeine Regeln |
| EN 61009-1     | Reststrombetätigte Leistungsschalter mit integriertem Überstromschutz für Haushalts- und ähnliche Zwecke (RCCOs) - Teil 1: Allgemeine Regeln  |
| IEC 60364-4-41 | Elektrische Installationen für Gebäude Teil 4-41 Sicherheitsschutz – Schutz vor Stromschlägen   |
| BS 7671        | IEE Verdrahtungsvorschriften (18 <sup>te</sup> Ausgabe)   |
| AS/NZS 3017    | Elektrische Anlagen - Verifikations-Richtlinien   |
| IEC 62752      | In Kabel integrierte Steuer- und Schutzvorrichtung für die Mode 2 Ladung von elektrischen Straßenfahrzeugen (IC-CPD)                          |
| IEC 62955      | Rest-Gleichstromerfassungsvorrichtung (RDC-DD) zur Verwendung für die Mode 3 Ladung von elektrischen Fahrzeugen                               |

## 2 Prüfgerätesatz und Zubehör

### 2.1 Standard Prüfgerätesatz

- › Instrument MI 3325 MultiServicerXD
- › Tasche für Zubehör
- › HV Prüfleitung, 2 Stück, -2 m
- › HV-Krokodilklemme, 2 Stück
- › Widerstandsprüfleitung, 2 Stück, 2,5 m
- › Prüfleitung- 2,5 mm<sup>2</sup>, 1,5 m, (rot)
- › Restspannungskabel, 2 m
- › 3-Leiter Prüfadapter, 3 x 3 m
- › Prüfspitzen, 4 Stück (schwarz, blau, grün, rot)
- › Krokodilklemmen, 3 Stück, (schwarz)
- › Netzkabel 3 x 1.5 mm<sup>2</sup>, 2 m
- › USB Kabel
- › RS-232 Kabel
- › CD beinhaltet:
  - PC Software Metrel ES Manager
  - Bedienungsanleitung
- › Kurzanleitung
- › Kalibrierzertifikat

### 2.2 Optionales Zubehör

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

# 3 Gerätebeschreibung

## 3.1 Vorderseite

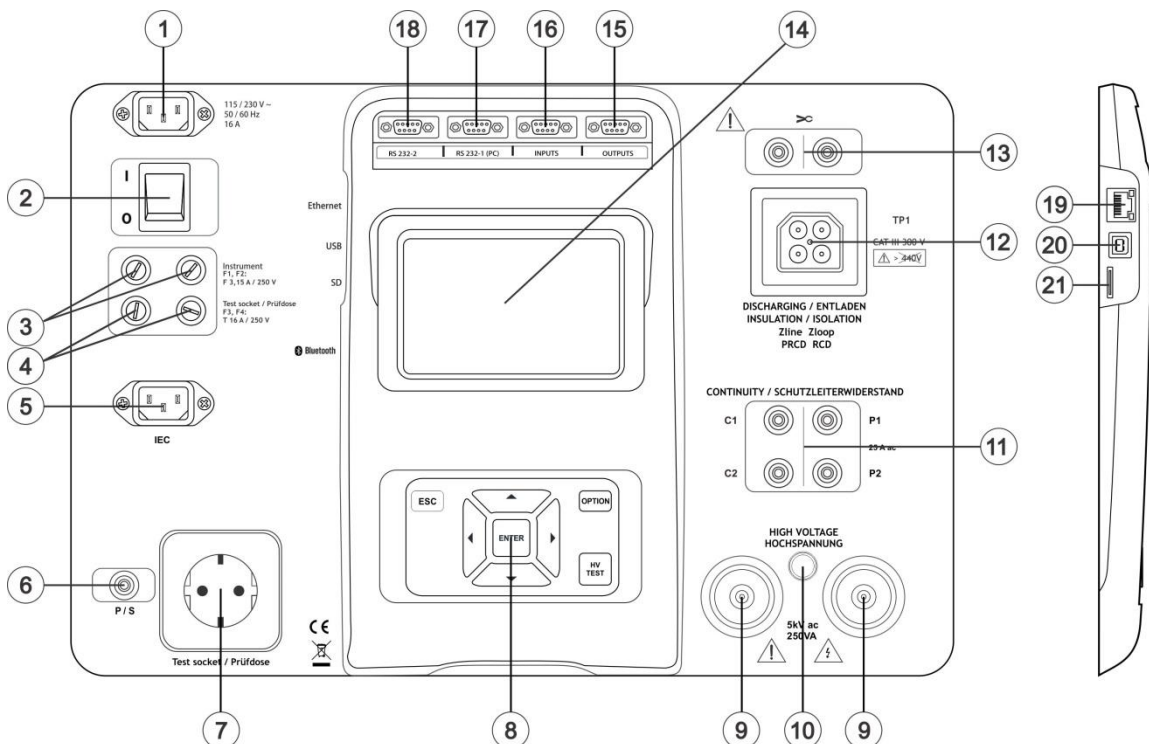


Abbildung 3.1: Vorderseite

- 1 Netzversorgungsanschluss
- 2 EIN / AUS Schalter
- 3 F1, F2 Sicherungen (F 3,15 A / 250 V)
- 4 F3, F4 Sicherungen (T 16 A / 250 V)
- 5 IEC Prüfsteckdose
- 6 P/S Prüfsonden Anschluss
- 7 Netzprüfsteckdose  
**Warnung!**
  - › Während der Prüfung ist die Prüfsteckdose unter gefährlicher Spannung. Der maximale Prüfstrom beträgt 16 A, prüfen Sie nur diejenigen Prüflinge, deren maximaler Versorgungsstrom nicht über 16 A liegt!**Hinweis:**
  - › Für Geräte, die hohe reaktive Lasten enthalten, z.B. Motor mit Nennleistung >1,5 kW, wird empfohlen, zuerst die Messung zu starten und den Prüfling später einzuschalten.
- 8 Tastatur
- 9 HV Anschlüsse
- 10 Warnlampe HV Ausgang
- 11 Anschlussbuchsen Widerstandsprüfung
- 12 Prüfbuchse TP1



**13 Stromzangen Anschlüsse****Warnung!**

- › **Schließen Sie keine Spannungsquelle an diesen Eingang. Er ist nur für den Anschluss der Stromzange an den Stromausgang vorgesehen. Maximaler Eingangsstrom beträgt 30 mA!**

---

**14 Farbdisplay mit Touch Screen**

---

**15 Steuerausgänge**

---

**16 Steuereingänge**

---

**17 Mehrzweck RS232-1 Port**

---

**18 Mehrzweck RS232-2 Port**

---

**19 Ethernet Schnittstelle**

---

**20 USB Anschluss**

---

**21 MicroSD Kartenschacht**

---

**Hinweis:**

- › Das Instrument enthält zweckgebundene Verbinder, die nur zum Anschließen an zweckgebundenes Zubehör gedacht sind, das von Metrel bereitgestellt oder zugelassen wurde.

## 4 Bedienung des Prüfgeräts

Die Bedienung des Prüfgeräts kann über eine Tastatur oder Touch Screen erfolgen.

### 4.1 Allgemeine Bedeutung der Tasten



Die Cursortasten werden verwendet um:

- › eine geeignete Option auszuwählen



Enter Taste:

- › Bestätigung der ausgewählten Option
- › Start und Stopp der Messungen



Die Escape Taste wird verwendet für:

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



Die Option Taste wird verwendet für:

- › erweitern der Spalten in der Menüsteuerung
- › detaillierte Anzeige der Optionen



Die HV Start Taste wird verwendet für:

- › Start und Stop der HV Messungen

### 4.2 Allgemeine Bedeutung der Touch-Gesten



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

- › eine geeignete Option auszuwählen
- › Bestätigung der ausgewählten Option
- › Start und Stopp der Messungen



Wischen (berühren, bewegen) hoch /runter:

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



lang

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

- › Auswahl zusätzlicher Tasten (virtuelle Tastatur)



Antippen des Escape Symbols wird verwendet für:




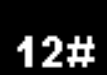






- › Rückkehr zum vorherigen Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen;
- › Abbruch der Messungen

## 4.3 Virtuelle Tastatur



Abbildung 4.1: Virtuelle Tastatur

### Auswahl:

|   |   |
|---|---|
|    | Hin-und-her-Schalten zwischen Kleinbuchstaben und Großbuchstaben.<br>Nur aktiv, wenn ein Tastatur-Layout mit alphabetischen Zeichen ausgewählt ist. |
|    | Rück Taste<br>Löscht letztes Zeichen oder alle ausgewählten Zeichen.<br>(Falls 2 Sekunden lang gedrückt, es werden alle Zeichen ausgewählt).        |
|  | Enter bestätigt den neuen Text.   |
|  | Aktiviert numerische / Symbol Tastaturbelegung  |
|  | Aktiviert Buchstaben Tastaturbelegung   |
|  | Englische Tastaturbelegung  |
|  | Griechische Tastaturbelegung  |
|  | Russische Tastaturbelegung  |
|  | Hebräische Tastaturbelegung   |
|  | Zurück zum vorherigen Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen.  |

## 4.4 Sicherheitsprüfungen

Bei der Inbetriebnahme und während des Betriebs führt das Prüfgerät verschiedene Sicherheitsprüfungen durch, um die Sicherheit zu gewährleisten und Schäden zu vermeiden. Folgende Vorprüfungen werden durchgeführt:

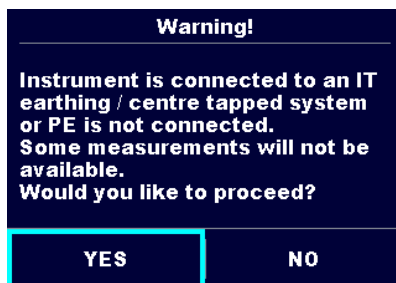
- › Ist die korrekte Netzspannung vorhanden
- › Ist PE-Verbindung vorhanden,

- › Ist irgendeine (zufällige) externe Spannung gegen Erde an der Prüfsteckdose
- › Überhöhte Leckströme während der Messung an den I/O's
- › Überhöhter Laststrom während der Messung an den I/O's
- › Zu niedriger Widerstand zwischen L und N des Prüflings,
- › Ordnungsgemäße Funktion der sicherheitsrelevanten internen elektronischen Schaltungen,
- › Gefährliche Spannung an der PE-Klemme des TP1-Steckverbinders vorhanden.

Wenn eine Sicherheitsüberprüfung fehlschlägt, wird eine entsprechende Warnnachricht angezeigt und Sicherheitsmaßnahmen ergriffen. Die Warnungen und Sicherheitsmaßnahmen sind beschrieben in Kapitel 4.5 Symbole und Nachrichten.

## 4.5 Symbole und Nachrichten

### 4.5.1 Warnnachrichten



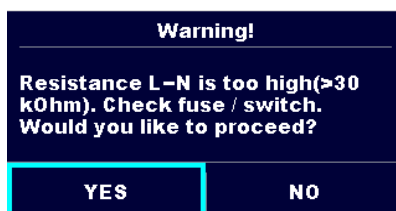
#### Warnung Versorgungsspannung

Mögliche Ursachen:

- › Keine Erdverbindung.
- › Prüfgerät ist an einem IT Erdungssystem angeschlossen. Drücken Sie JA um normal fortzufahren, oder NEIN um in einem limitierten Modus (Messungen gesperrt) fortzufahren.

**Warnung:**

**Das Prüfgerät muss vorschriftsmäßig geerdet sein, damit es sicher arbeitet!**

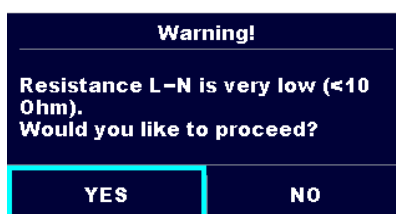


#### Widerstand L-N > 30 kΩ

In der Vorprüfung wurde ein hoher Eingangswiderstand gemessen. Mögliche Ursachen:

- › Der Prüfling ist nicht angeschlossen oder nicht eingeschaltet
- › Eingangssicherung des Prüflings ist defekt.

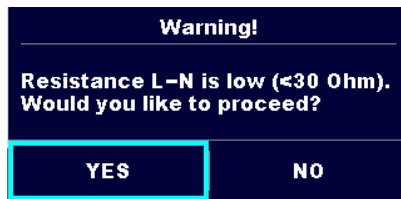
Wählen Sie **JA**, um fortzufahren, oder **NEIN**, um die Messung abzubrechen.



#### Widerstand L-N < 10 Ω

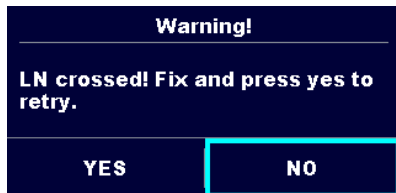
Bei der Vorprüfung wurde ein sehr geringer Widerstand am Versorgungseingang des Prüflings gemessen. Dies kann zu einem hohen Strom nach dem Einschalten des Prüflings führen. Wenn der zu hohe Strom nur von kurzer Dauer ist (verursacht durch einen kurzen Einschaltstrom), kann die Prüfung durchgeführt werden, ansonsten nicht.

Wählen Sie **JA**, um fortzufahren, oder **NEIN**, um die Messung abzubrechen.

**Widerstand L-N <math>< 30\ \Omega</math>**

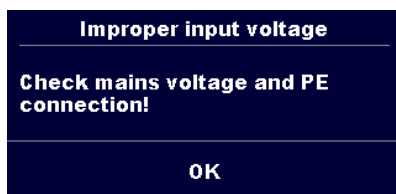
In der Vorprüfung wurde ein niedriger Widerstand am Netzeingang des Prüflings gemessen. Dies kann zu einem hohen Strom nach dem Einschalten des Prüflings führen. Wenn der zu hohe Strom nur von kurzer Dauer ist (verursacht durch einen kurzen Einschaltstrom), kann die Prüfung durchgeführt werden, ansonsten nicht.

Wählen Sie **JA**, um fortzufahren, oder **NEIN**, um die Messung abzubrechen.

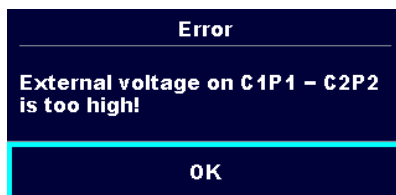


Warnung für ordnungsgemäße Verbindung bei PE-Leiter Messungen. Der Anschluss des PRCD-Steckers muss geändert werden, um fortzufahren.

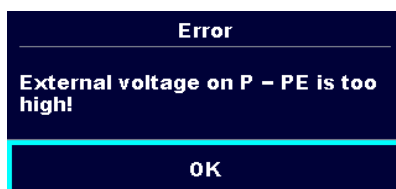
Wählen Sie **JA**, um fortzufahren, oder **NEIN**, um die Messung abzubrechen.



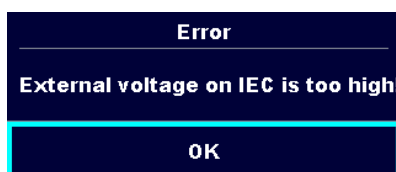
Warnung wegen unzulässiger Versorgungsspannung. Nach dem Drücken der OK Taste arbeitet das Prüfgerät in einem eingeschränkten Modus (Messungen sind deaktiviert).



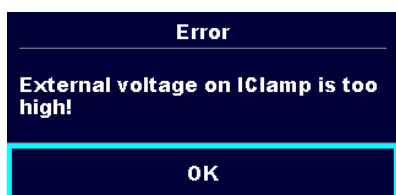
In der Vorprüfung wurde zwischen den Anschlüssen C1/P1 und C2/P2 eine externe Spannung festgestellt. Die Messung wurde abgebrochen. Drücken Sie **OK** um fortzufahren.



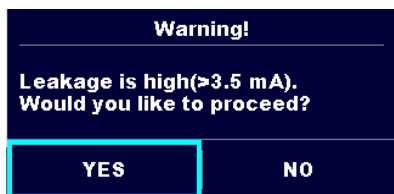
In der Vorprüfung wurde zwischen den Anschlüssen P und PE eine zu hohe externe Spannung festgestellt. Die Messung wurde abgebrochen. Drücken Sie **OK** um fortzufahren.



In der Vorprüfung wurde eine zu hohe externe Spannung zwischen IEC Prüfsteckdose und dem PE Anschluss festgestellt. Die Messung wurde abgebrochen. Drücken Sie **OK** um fortzufahren.

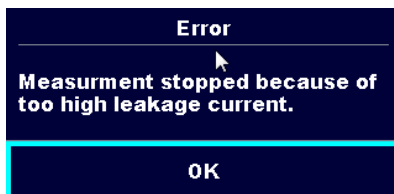


In der Vorprüfung wurde zwischen der Stromzange und dem PE Anschluss eine zu hohe externe Spannung festgestellt. Die Messung wurde abgebrochen. Drücken Sie **OK** um fortzufahren.

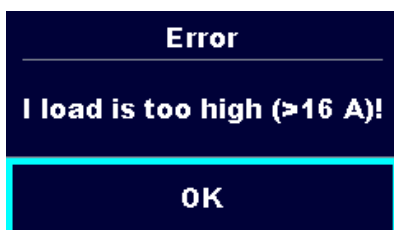


In der Vorprüfung wurde ein möglicher, hoher Ableitstrom festgestellt. Es ist möglich das der gefährlich hohe Ableitstrom (höher als 3,5 mA) nach dem Einschalten des Prüflings fließen wird.

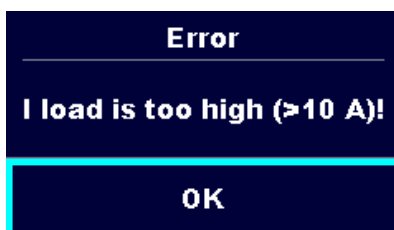
Wählen Sie **JA**, um fortzufahren, oder **NEIN**, um die Messung abzubrechen.



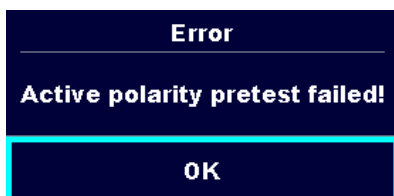
Die gemessenen Ableitströme ( $I_{PE}$ ,  $I_{pe}$ , Berührungsstrom) waren höher als 20 mA. Messung wurde abgebrochen. Drücken Sie OK um fortzufahren.



Ein Laststrom höher als 16 A wurde erkannt. Messung wird abgebrochen. Drücken Sie OK um fortzufahren.

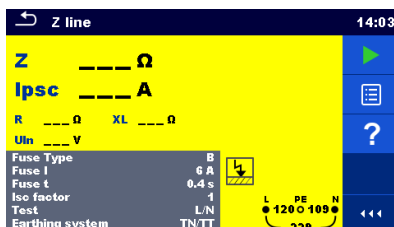


Ein durchschnittlicher Laststrom höher als 10 A über dem letzten 5 min Testintervall wurde erkannt. Die Messung wird gestoppt. Vor der Fortsetzung der Prüfungen ist eine Erholungszeit zum Abkühlen erforderlich! Drücken Sie OK um fortzufahren.



Der Polaritäts-Vortest des Kabels / PRCD ist fehlgeschlagen. Drücken Sie OK um fortzufahren.

Gelber Bildschirm und aktivierter Summertone!



Eine gefährliche Spannung ist am Eingang TP1-PE vorhanden, bevor RCD Prüfungen, Rpe, Z Loop, Zs RCD, Z Auto, Spannungsfall  $\Delta U$  und Auto Sequences® ausgeführt werden.

**Warnung!**

- **Trennen Sie sofort die Spannungsversorgung von der geprüften Installation / Ausrüstung und überprüfen und korrigieren Sie die PE Verdrahtung!**

## 4.5.2 Messaktionen und Nachrichten



Die Bedingungen an den Eingangsklemmen erlauben den Start der Messung; beachten Sie die angezeigten Warnungen und Nachrichten.



Die Bedingungen an den Eingangsklemmen erlauben den Start der Messung nicht; beachten Sie die angezeigten Warnungen und Nachrichten.



Weiter zum nächsten Schritt der Messung.



Stoppt die Messung.



Ergebnisse können gespeichert werden.



Startet die Messleitungskompensation in Rlow / Widerstandsmessung Sonde - PE  
Startet Zref Leitungsimpedanz Messung der am Ausgangspunkt der Elektroinstallation als Spannungsfallmessung. Mit Drücken dieser Touch Taste ist Zref ist auf 0,00  $\Omega$  einzustellen, das Prüfgerät ist nicht an einer Spannungsquelle angeschlossen.



Erweitert die Spalten in der Menüsteuerung.



Das Prüfgerät ist überhitzt. Die Messung kann nicht fortgeführt werden bis das Symbol erlischt. Drücken Sie OK um fortzufahren.



Der Prüfling sollte (um sicherzustellen, dass die gesamte Schaltung geprüft wird) eingeschaltet werden.



Bei gleichzeitiger Messung von R Iso, R Iso-Sond oder I Ers, I Ers-Sond. Wenn die Spannung aufgrund einer Messung abgefallen ist, wird die andere Messung ebenfalls beeinträchtigt.



Das Messergebnis I Ers, I Ers-Sond wird auf 110 V skaliert.



Widerstand der Prüflleitungen bei RLOW und RPE-Widerstandsmessung P/S - PE ist nicht kompensiert.



Widerstand der Prüflleitungen bei RLOW und RPE-Widerstandsmessung P/S - PE ist kompensiert.



### Warnung!

Eine hohe Spannung liegt an, oder kann am Prüfgeräte Prüfanschluss anliegen! (Spannungsfestigkeits-Prüfspannung, Isolations-Prüfspannung oder Netzspannung).

**Warnung!**

Netzspannung liegt an der Prüfbuchse an! (Gilt bei PRCD-Tests.)

**Warnung!**

Das Gerät ist an eine IT-Erdung / im Zentrum angeschlossene Anlage angeschlossen oder der PE ist nicht angeschlossen. BEI PE-FEHLER, DAS GERÄT NICHT VERWENDEN PE-FEHLER!

**Warnung!**

Hochspannung liegt an, oder kann am Prüfgeräteausgang anliegen!



**Warnung!** Gefährliche Spannung am TP1-PE Eingang! Tätigkeiten sofort beenden und den Fehler/das Anschlussproblem beseitigen, bevor mit irgendwelchen Tätigkeiten fortgefahren wird!

Ein kontinuierlicher Warnton ertönt, Bildschirm ist gelb eingefärbt.



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



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



L und N sind vertauscht.

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



Erster Fehlerfall im IT-System



Die Messung kann nicht gestartet werden. Der 3-Phasen Adapter muss vom Prüfgerät getrennt werden.



Die Messung kann in Verbindung mit einem geeigneten 3-Phasen Adapter durchgeführt werden.



Die Messung kann nur in Verbindung mit einem geeigneten 3-Phasen Adapter durchgeführt werden.



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



Messung läuft, beachten Sie die angezeigten Warnungen.



Countdown-Timer (in Sekunden) innerhalb der Messung.

### 4.5.3 Ergebnis-Anzeige



Messergebnis liegt innerhalb der festgesetzten Grenzen (PASS).





Messergebnis liegt außerhalb der festgesetzten Grenzen (FAIL).



Messung wird abgebrochen. Beachten Sie angezeigte Warnungen und Nachrichten.

#### 4.5.4 Auto Sequence® Ergebnisanzeige



Alle Auto Sequence®-Ergebnisse eines einzelnen Tests mit den festgesetzten Grenzen liegen innerhalb der festgesetzten Grenzen (PASS).



Mindestens ein Ergebnis eines einzelnen Auto Sequence®-Tests mit den festgesetzten Grenzen liegt außerhalb der festgesetzten Grenzen (FAIL)



Keiner von den angewandten einzelnen Tests in der Auto Sequence® hat festgesetzte Grenzwerte und Ergebnisse ohne PASS/FAIL-Anzeige.



Alle einzelnen Tests in Auto Sequence® wurden übersprungen oder abgebrochen.



Messergebnis liegt innerhalb der festgesetzten Grenzen (PASS).



Messergebnis liegt außerhalb der festgesetzten Grenzen (FAIL).



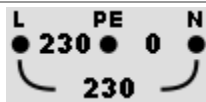
Messergebnis ohne PASS / FAIL Anzeige



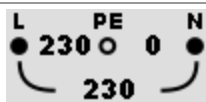
Messung nicht durchgeführt.

#### 4.5.5 Spannungsmonitor

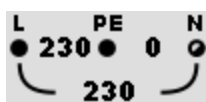
Der Spannungsmonitor zeigt online die Spannungen an den TP1 Prüfanschlüssen und Informationen über aktive Prüfanschlüsse an.



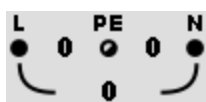
Die Online-Spannungen werden zusammen mit der Angabe der Prüfanschlüsse angezeigt. Alle drei Prüfanschlüsse werden für die ausgewählte Messung benutzt.



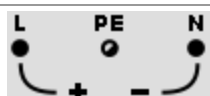
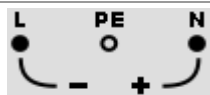
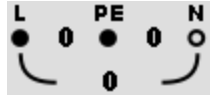
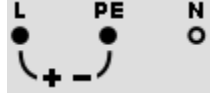
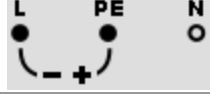
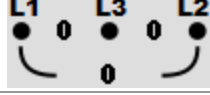
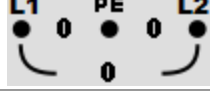

Die Online-Spannungen werden zusammen mit der Angabe der Prüfanschlüsse angezeigt.  
Die Prüfanschlüsse L und N werden für die ausgewählte Messung benutzt.





L und PE sind die aktiven Prüfanschlüsse.  
Für eine korrekte Eingangsspannung ist der N-Anschluss ebenfalls anzuschließen.



L und N sind die aktiven Prüfanschlüsse.  
Für einen korrekten Zustand der Eingangsspannung ist der PE-Anschluss ebenfalls anzuschließen.

|  |  |
|--|--|
|   | Polarität der Prüfspannung, die an den Prüfanschlüssen L und N anliegt.  |
|   |  |
|   | L und PE sind die aktiven Prüfanschlüsse.                                |
|   |  |
|   | Polarität der Prüfspannung, die an den Prüfanschlüssen L und PE anliegt. |
|   | Prüfklemmendarstellung 3-phasige Messung                                 |
|   | IT Erdungssystem Anzeige Prüfanschlüsse                                  |
|  | Prüfanschlüsse für die Messung der Entladezeit                           |

### 4.5.6 Bluetooth Anzeige

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
|  | Bluetooth Kommunikation ist inaktiv. |
|  | Bluetooth Kommunikation ist aktiv.   |

## 4.6 Prüfgeräte Hauptmenü

Im Hauptmenü können verschiedene Hauptbedienmenüs ausgewählt werden.

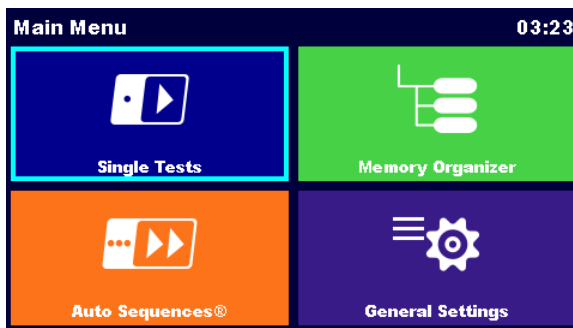


Abbildung 4.2: Hauptmenü

Auswahl



### Einzelprüfungen

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



### Auto Sequences®

Menü mit benutzerdefinierten Prüfsequenzen, siehe Kapitel **7 Auto Sequences®**.



### Memory Organizer

Menü für die Arbeit mit und die Dokumentation von Prüfdaten, siehe Kapitel **5 Memory Organizer**.



### Allgemeine Einstellungen

Menü für die Einrichtung des Instruments, siehe Kapitel **4.7 Allgemeine Einstellungen**.

## 4.7 Allgemeine Einstellungen

Im Menü Allgemeine Einstellungen können die allgemeinen Parameter und Einstellungen eingegeben oder angezeigt werden.

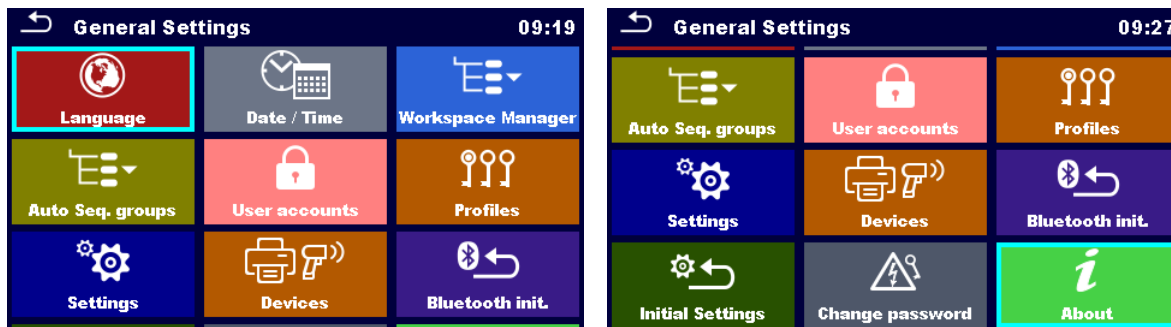


Abbildung 4.3: Menü Einstellungen

### Auswahl im Menü Allgemeine Einstellungen



#### Sprache

Auswahl der Gerätesprache



#### Datum / Uhrzeit

Prüfgeräte Datum und Uhrzeit



#### Auftrags Manager

Bearbeitung der Projektdateien. Siehe Kapitel **4.11 Auftrags Manager** für weitere Informationen.



### Auto Sequence® Gruppen

Bearbeitung der Listen für Auto Sequences®. Siehe Kapitel **4.12 Auto Sequence®-Gruppen** für weitere Informationen.



### Benutzerkonten

Benutzer Einstellungen. Siehe Kapitel **4.8 Benutzerkonten** für weitere Informationen.



### Profile

Auswahl der verfügbaren Prüfgeräteprofile. Siehe Kapitel **4.10 Messgeräte Profile** für weitere Informationen.



### Einstellungen

Einstellungen der verschiedenen System- / Messparameter.



### Drucker/Scanner

Auswahl der externen Drucker/Scanner. Siehe Kapitel **4.9 Drucker/Scanner** für weitere Informationen.



### Bluetooth-Initialisierung

Bluetooth-Einstellungen zurücksetzen.



### Grundeinstellung

Werkseinstellungen.



### Password ändern

Zum Aktivieren der HV Prüfungen, Password ändern.



### Geräteinformation

Basic Messgeräteinformationen

## 4.7.1 Sprache

In diesem Menü kann die Sprache im Prüfgerät eingestellt werden.



**Abbildung 4.4: Menü Sprachauswahl**

### 4.7.2 Datum und Uhrzeit

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

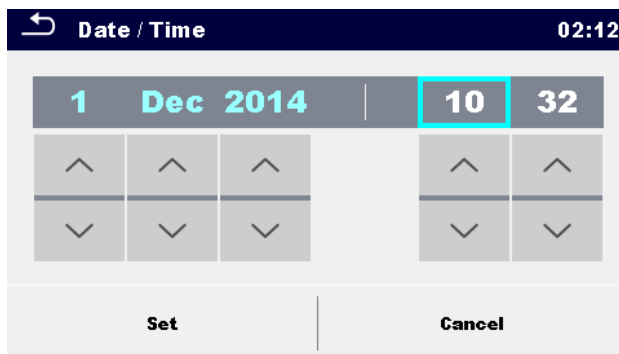


Abbildung 4.5: Menü für die Einstellung von Datum und Uhrzeit

### 4.7.3 Einstellungen



Abbildung 4.6: Menü Einstellungen

Einstellungsoptionen:

| Option                     | Beschreibung  |
|----------------------------|---|
| Touch Screen               | EIN – Touch Screen ist aktiv.<br>AUS – Touch Screen ist deaktiviert.  |
| Tasten & Berührungston     | EIN – Ton ist aktiviert.<br>AUS – Ton ist deaktiviert.  |
| Prüflings ID               | Erhöhung – die vorgeschlagene ID wird um +1 erhöht.<br>Wiederholen - die vorgeschlagene ID ist die gleiche, wie die zuletzt verwendete.<br>Leer - eine Prüflings ID wird nicht vorgeschlagen. |
| Prüflingstyp               | Wiederholen - der vorgeschlagene Name ist der gleiche, wie der zuletzt verwendete.<br>Leer - ein Prüflingstyp wird nicht vorgeschlagen.   |
| Wiederholungs-Prüfzeitraum | Wiederholen - der vorgeschlagene Whd. Prüfzeitraum ist der gleiche, wie der zuletzt verwendete.<br>Leer - ein Whd. Prüfzeitraum wird nicht vorgeschlagen.                                     |
| Stromzange (CH1)           | Einstellungen des Zangentyps.   |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Erdungssystem              | Der Spannungsmonitor und die Messfunktionen sind für die ausgewählte Erdungsanlage geeignet.  |
| RCD Prüfnorm               | Verwendete Normen für RCD-Prüfungen.<br>Die maximalen RCD Trennzeiten weichen in unterschiedlichen Normen voneinander ab.<br>Siehe Kapitel <b>4.7.3.1 RCD Prüfnorm</b> für weitere Informationen.   |
| EV RCD/RCM Standards       | Für EV RCD, MI RCD und EV RCM Prüfungen verwendete Standards.<br>[IEC 62752, IEC 62955]   |
| Ik-Faktor                  | Der Kurzschlussstrom $I_k$ im Versorgungssystem ist wichtig für die Auswahl oder Überprüfung von Schutzschaltern (Sicherungen, Überstromschutzschalter, RCDs). Der Wert sollte nach den örtlichen Bestimmungen eingestellt werden.  |
| PRCD Prüfnorm              | Auswahl der geeigneten Norm für die PRCD Prüfung,   |
| Schmelzsicherungen         | [Ja]: Eingestellte Sicherungstypen und Parameter in einer Funktion werden auch für andere Funktionen beibehalten!<br>[NEIN]: Die Sicherungsparameter werden nur in der Funktion berücksichtigt, eingerichtet wurden.  |
| Ergebnis                   | Besteht die Messung aus mehreren Messungen nacheinander, so kann am Ende das schlechteste oder das letzte Ergebnis angezeigt werden. Die Einstellung gilt für GT Messungen.<br><br>Am schlechtesten – das schlechteste Ergebnis wird am Ende der Prüfung angezeigt.<br>Als letztes – das letzte Ergebnis wird am Ende der Prüfung angezeigt.<br><br><b>Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Im Allgemeinen ist das/die schlechteste(n) Ergebnis(se) des Hauptergebnisses berücksichtigt. Untergebnissen, die gleichzeitig mit dem schlechtesten Fall des Hauptergebnisses aufgenommen wurden, werden angezeigt.</li> <li>▸ In der Funktion Ableitströme &amp; Leistung ist der schlechteste Fall von <math>I_{PE}</math> und <math>I_B</math> berücksichtigt. Das Ergebnis der Leistung, gemessen zum Zeitpunkt des am schlechtesten <math>I_{PE}</math>, wird angezeigt.</li> <li>▸ In der Funktion R Iso, R Iso-Sond wird der schlechteste Fall von Riso und R Iso-Sonde berücksichtigt. Das Um Ergebnis, gemessen zum Zeitpunkt des am schlechtesten Riso wird angezeigt.</li> <li>▸ Für die Leistungsmessung wird das letzte Ergebnis, unabhängig von der Ergebniseinstellung, betrachtet.</li> </ul> |
| Prüfmodus                  | Standard - Sichtprüfungen sollten manuell geprüft werden<br>Expert-Modus - Sichtprüfungen sind automatisch PASS geprüft   |
| Auto Seq. Ablauf           | Endet wenn durchgefallen - die Auto Sequenz endet nach dem der erste FAIL Status der Messung / Sichtprüfung festgestellt wird. Laufende Prüfungen werden übersprungen.<br>Weiter wenn durchgefallen - die Auto Sequence® wird fortgesetzt, auch wenn der FAIL Status der Messung / Sichtprüfung erkannt wird.   |
| PE-Warnung ignorieren (IT) | [ja] – Im IT Erdungssystem wird das Prüfgerät erlauben, die gewählte Messung unabhängig von einer PE-Warnerkennung zu starten.  |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | [nein] – Im IT Erdungssystem wird das Prüfgerät die gewählte Messung blockieren, wenn eine PE-Warnung erkannt wird.   |
| Uc Vorprüfung (IT)       | Ja – Im IT Erdungssystem wird das Prüfgerät die gewählte Messung verhindern, wenn das Ergebnis den Uc Sollwert überschreitet.<br><br>Nein – Im IT Erdungssystem wird das Prüfgerät die Warnmeldung ausgeben, wenn das Ergebnis den Uc Sollwert überschreitet; der Bediener sollte die Meldung bestätigen, um mit der gewählten Meldung fortzufahren |
| IkMax, IkMin Kalkulation | Ja - die IkMax, IkMin Kalkulation ist in der Z-Linie Messung aktiviert<br><br>Nein – die Berechnung für IscMax, IscMin ist in der Z-Linien-Messung außer Kraft gesetzt.   |
| Lastvorprüfung           | AN – Lastvorprüfung für Riso-Messung freigegeben.<br><br>AUS – Vorprüfung nicht freigegeben.  |
| Warnlampen               | Keine – Lampen aus; (AUSGANGS-Klemme in der Einzelprüfung deaktiviert).<br><br>HV-Lampen – HV-Warnlampen in den Einzelprüfungen aktiviert. (A 1496)<br><br>HV-Lampen + Status – HV-Warnlampen in den HV Einzelprüfungen aktiviert und Pass-/Fail-Statuslampen in allen Einzelprüfungen aktiviert. (A 1497)  |
| Pedal / Commander        | AN – Pedal oder Commander in den Einzelprüfungen aktiviert.<br><i>AUS – Pedal oder Commander deaktiviert.</i>   |
| Ext. Tastatur            | EIN – externe BT-Tastatur freigeben. (Siehe Handbuch für A 1578 für weitere Einzelheiten.)<br><br>AUS – externe BT-Tastatur nicht freigeben.  |
| Limit Uc                 | Herkömmlicher Berührungsspannungs-Grenzwert [benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V]   |

### Konfiguration der Messadapter

| Option:     | Verfügbare Auswahl:                     | Beschreibung:                                    |
|-------------|---|--|
| Adapter Typ | [nichts ausgewählt, Adapter ausgewählt] | Auswahl aus der Liste der verfügbaren Adapter.   |
| Anschluss   | [RS232, Bluetooth]                      | Einstellen des Kommunikationsanschlusses für den |

|                   |                                |  |
|-------------------|--------------------------------|--|
|                   |                                | ausgewählten Adapter. Siehe Kapitel <b>8.6 Kommunikation mit Adaptern</b> für Details.   |
| Gekoppeltes Gerät | Name des ausgewählten Adapters | Nach Abschluss der Suche wird eine Liste aller verfügbaren Bluetooth Geräte angezeigt.<br><br>Koppeln Sie das Instrument mit dem ausgewählten Messadapter. |

**Ethernet Einstellmöglichkeiten:**

| <b>Option:</b>          | <b>Verfügbare Auswahl:</b> | <b>Beschreibung:</b>  |
|-------------------------|----------------------------|---|
| Eine IP erhalten        | [AUTOMATISCH, MANUELL]     | Wenn der manuelle Modus gewählt wird, muss der Prüfer die richtigen Netzwerkeinstellungen vornehmen. Andernfalls wird dem Gerät automatisch eine IP-Adresse aus dem lokalen Netzwerk mit dem DHCP-Protokoll zugewiesen. |
| IP-Adresse              | XXX.XXX.XXX.XXX            | Zeigt die IP-Adresse des Prüfgeräts an. Im manuellen Modus sollte der Prüfer den richtigen Wert eingeben.   |
| Port Nummer             | 0 – 65535                  | Aktiviert / deaktiviert den Ton bei Tastendruck oder bei Berührung. Das Gerät kommuniziert über das UDP/IP-Protokoll. Max. UDP Packet Länge ist 1024 bytes.   |
| Subnet Maske            | XXX.XXX.XXX.XXX            | Im manuellen Modus sollte der Prüfer den richtigen Wert eingeben.   |
| Standard Gateway        | XXX.XXX.XXX.XXX            | Im manuellen Modus kann in Abhängigkeit von der Netzwerktopologie, der korrekte Wert eingeben werden oder nicht, wenn es nicht erforderlich ist.  |
| Bevorzugter DNS-Server  | XXX.XXX.XXX.XXX            | Im manuellen Modus kann in Abhängigkeit von der Netzwerktopologie, der korrekte Wert eingeben werden oder nicht, wenn es nicht erforderlich ist.  |
| Alternativer DNS-Server | XXX.XXX.XXX.XXX            | Im manuellen Modus kann in Abhängigkeit von der Netzwerktopologie, der korrekte Wert eingeben werden oder nicht, wenn es nicht erforderlich ist.  |



|             |                   |   |
|-------------|-------------------|---|
| Host-Name   | MI3325_XXXXXXXX   | Zeigt den eindeutigen Namen des Prüfgeräts im lokalen Netzwerk an. Der Host-Name besteht aus dem Namen des Prüfgerätes und seiner Seriennummer. |
| MAC-Adresse | XX:XX:XX:XX:XX:XX | Zeigt die MAC-Adresse des Prüfgeräts an. Der Prüfer kann die Adresse im Falle eines anderen Geräts im Netzwerk mit demselben Wert ändern.       |

**Hinweis:**

- Das Prüfgerät wird zurückgesetzt, um neue Ethernet Einstellungen zu verwenden (falls geändert).

**4.7.3.1 RCD Prüfnorm**

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

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

**Tabelle 4.1: Auslösezeiten gemäß EN 61008 / EN 61009**

Für die Prüfung gemäß dem Standard IEC/HD 60364-4-41 gibt es zwei wählbare Optionen:

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

Die Optionen unterscheiden sich für maximale Trennzeiten gemäß der Definition in IEC/HD 60364-4-41 Tabelle .

|              | $U_0^{(3)}$  | $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{(1)}$ | $I_{\Delta N}$           | $2 \times I_{\Delta N}$ | $5 \times I_{\Delta N}$ |
|--------------|--------------|---|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>TN/IT</b> | $\leq 120$ V | $t_{\Delta} > 800$ ms                   | $t_{\Delta} \leq 800$ ms | $t_{\Delta} < 150$ ms   | $t_{\Delta} < 40$ ms    |
|              | $\leq 230$ V | $t_{\Delta} > 400$ ms                   | $t_{\Delta} \leq 400$ ms |                         |                         |
| <b>TT</b>    | $\leq 120$ V | $t_{\Delta} > 300$ ms                   | $t_{\Delta} \leq 300$ ms |                         |                         |
|              | $\leq 230$ 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                  | $130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms | $60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms | $50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms |

**Tabelle 4.3: Auslösezeiten gemäß BS 7671**

|  | $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{(1)}$ | $I_{\Delta N}$ | $2 \times I_{\Delta N}$ | $5 \times I_{\Delta N}$ |
|--|---|----------------|-------------------------|-------------------------|
|--|---|----------------|-------------------------|-------------------------|

| RCD Typ | $I_{\Delta N}$ (mA) | $t_{\Delta}$ | $t_{\Delta}$     | $t_{\Delta}$    | $t_{\Delta}$    | Hinweis               |
|---------|---------------------|--------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| I       | $\leq 10$           |              | 40 ms            | 40 ms           | 40 ms           |                       |
| II      | $> 10 \leq 30$      | $> 999$ ms   | 300 ms           | 150 ms          | 40 ms           | Maximale Abschaltzeit |
| III     | $> 30$              |              | 300 ms           | 150 ms          | 40 ms           |                       |
| IV S    | $> 30$              | $> 999$ ms   | 500 ms<br>130 ms | 200 ms<br>60 ms | 150 ms<br>50 ms |                       |

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

| Norm                           | $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ | $I_{\Delta N}$ | $2 \times I_{\Delta N}$ | $5 \times I_{\Delta N}$ |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|
| VDE 0664 (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 selektives (unverzögertes) RCD.

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

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

<sup>1)</sup> Minimale Prüfungsperiode für einen Strom von  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , RCD soll nicht auslösen

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

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

#### Hinweise:

- › Auslösezeiten für PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-K, PRCD-S und PRCD S+ sind denen von allgemeinen (nicht verzögerten) RCDs gleich.
- › Die Auslösezeiten des VDE 0664 sind den Auslösezeiten von EN 61008 / EN 61009 gleich.
- › Die Auslösezeiten des VDE 0100-410 TN/IT sind den Auslösezeiten von IEC 60364-4-41 TN/IT gleich.
- › Die Auslösezeiten von VDE 0100-410 TT sind den Auslösezeiten von IEC 60364-4-41 TT gleich.

### 4.7.3.2 EV RCD/RCM Standards

| Norm                    | 6 mA<br>(1 × I <sub>ΔN</sub> ) | 60 mA<br>(10 × I <sub>ΔN</sub> ) | 200 mA<br>(33 × I <sub>ΔN</sub> ) | 300 mA<br>(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 d.c.-Restströme

- 1) IEC 62955: Tabelle 2 – Maximale Werte für die Unterbrechungszeiten für Rest-Gleichströme.
- 2) IEC 62752: Tabelle 3 – Grenzwerte für die Unterbrechungszeit von glatten d.c.-Restströmen

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

Tabelle 4.8: Unterbrechungszeiten für a.c.-Restströme

- 3) IEC 62752: Tabelle 2 – Grenzwerte für die Unterbrechungszeit von a.c.-Restströmen und Nennfrequenzen

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

Tabelle 4.9: Ruhezeiten für a.c.-Restströme

- 4) IEC 62955: Tabelle 3 – Minimale Werte für Ruhezeit für alternierende Restströme (RMS-Werte)

### 4.7.4 Password ändern für HV Funktionen

Für die HV Funktionen kann in diesem Menü das Password gesetzt, geändert oder gesperrt werden.



Abbildung 4.7: Menü Password ändern

**Hinweise:**

- › Voreingestelltes Password ist: 0000.
- › Ein leeres Eingabefeld deaktiviert das Password.

- › Falls Sie Ihr Passwort verloren haben, können Sie durch Eingeben von 4648 Ihre Passwort auf Default zurücksetzen.

## 4.7.5 Bluetooth-Initialisierung

In diesem Menü wird das Bluetooth-Modul zurückgesetzt.

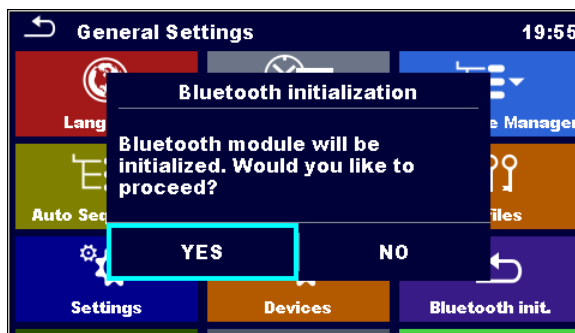


Abbildung 4.8: Menü Bluetooth-Initialisierung

## 4.7.6 Grundeinstellungen

Mit diesem Menü werden die Instrumenteneinstellungen auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Dies wirkt sich auch auf Messungsparameter und -grenzwerte aus, außerdem wird das Bluetooth-Gerät initialisiert.

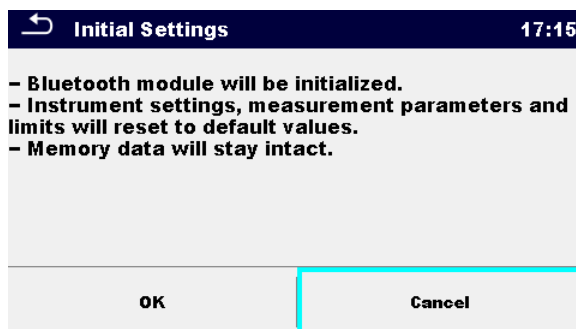


Abbildung 4.9: Menü Grundeinstellungen

### Warnung!

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

- › Messwertgrenzen und Parameter
- › Globale Parameter, Systemeinstellungen und Drucker/Scanner im Menü Allgem.Einstellungen.
- › Geöffneter Auftrag und Auto Sequence® Gruppe werden deaktiviert.
- › Der Prüfer wird abgemeldet.

### Hinweis:

Die folgenden benutzerdefinierten Einstellungen bleiben erhalten:

- › Profileinstellungen

- › Daten im Speicher (Daten im Speicher Menü, Aufträge, Auto Sequence® Gruppen und Auto Sequences®)
- › Benutzerkonten
- › Password ändern für HV Funktionen

### 4.7.7 Geräteinformation

In diesem Menü können die Prüfgeräteinformationen (Name, Seriennummer, Firmware (FW) und Hardware (HW) Version, FW-Profil, Hardware-Dokumentation (HD) Version, Sicherungstyp und Kalibrierdatum) angesehen werden.



| About      |                         | 10:17 |
|------------|-------------------------|-------|
| Name       | MI 3325 MultiServicerXD |       |
| S/N        | 21190504                |       |
| FW version | 1.2.25.b88c8764         |       |
| FW Profile | AUAA                    |       |
| HW version | 2                       |       |
| HD version | 3                       |       |

Abbildung 4.10: Bildschirm Prüfgeräte Info

#### Hinweis:

- › Wenn der Adapter angeschlossen ist, wird seine Information auch angezeigt.

## 4.8 Benutzerkonten

Das Instrument hat die Fähigkeit, im ungeschützten oder im durch Passwort geschützten Modus zu arbeiten. Im durch Passwort geschützten Modus können nur registrierte Anwender das Instrument wie vorgesehen verwenden.

Der Besitzer des Instruments entscheidet über die allgemeinen Privilegien für die Benutzung und den Betrieb des Instruments, siehe Kapitel **4.8.3 Konten verwalten**. Der Administrator kann nur Benutzerkonten verwalten.

Im Falle erteilter Privilegien für die Nutzung und den Betrieb des Instruments sind die folgenden aufgeführten Aktivitäten möglich:

- › Anmeldung für die Arbeit mit dem Instrument, siehe Kapitel **4.8.1 Anmelden**.
- › Abmeldung oder Passwortänderung, siehe Kapitel **4.8.2** Benutzerpasswort ändern, abmelden,
- › Verwaltung von Konten, siehe Kapitel **4.8.3** Konten verwalten,
- › Black-Box-Betrieb einrichten, siehe Kapitel **4.8.4 Einrichten des Blackbox-Passworts** und
- › Benutzerkonto ändern, siehe Kapitel **4.8.5 Benutzerkonten editieren**.

Wenn ein Benutzerkonto eingerichtet ist und der Benutzer angemeldet ist, wird der Benutzername bei jeder Messung im Speicher abgelegt.

### 4.8.1 Anmelden

Bei Auswahl des Benutzerkonten-Symbols im Menü Einstellungen, erscheint das Menü Anmelden auf dem Bildschirm auswählen. Der gleiche Bildschirm erscheint, wenn das Instrument

eingeschaltet wird, falls die Anmeldung als erforderlich eingestellt ist, siehe Kapitel **4.8.3 Konten verwalten** für weitere Einzelheiten.

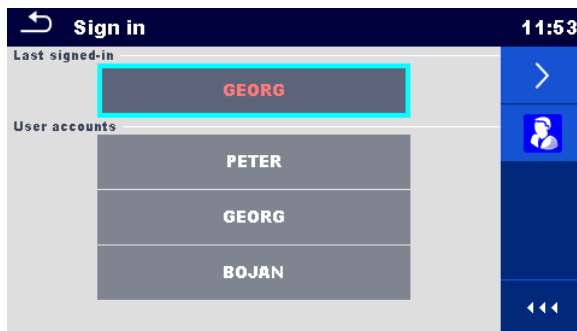


Abbildung 4.11: Menü Anmelden

**Auswahl**

**Benutzer Anmeldung**



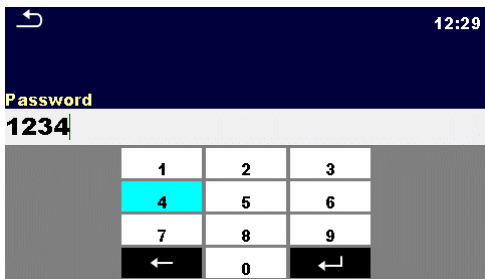
Der zuletzt angemeldete Benutzer wird hervorgehoben und in der ersten Zeile angezeigt.




Ein anderer Benutzer kann aus der Liste der Benutzerkonten ausgewählt werden.



Öffnet den Eingabebildschirm für das Benutzerpasswort.



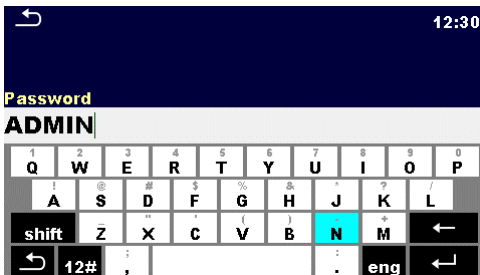
Eingabe des Benutzerpassworts über die numerische Tastatur auf dem Bildschirm und Bestätigung. .


Der Benutzerprofil-Bildschirm wird geöffnet wie in **Abbildung 4.12** dargestellt.

## Administrator Anmeldung



Öffnet den Eingabebildschirm für das Accountmanager Passwort.

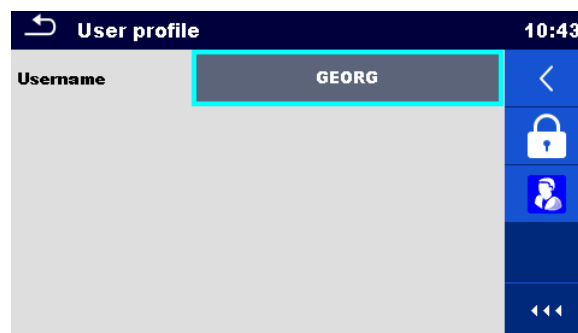


Eingabe des Administratorpassworts über die numerische Tastatur auf dem Bildschirm und Bestätigung. .

Der Kontoverwaltungs-Bildschirm wird geöffnet wie in **Abbildung 4.13** dargestellt.

## 4.8.2 Benutzerpasswort ändern, abmelden

Nachdem der Benutzer die Anmeldung abgeschlossen hat, wird der Bildschirm Menü Benutzerprofil angezeigt. Der gleiche Bildschirm wird angezeigt, wenn im Benutzer angemeldet ist, Auswahl der Benutzerkonten im Menü Allgemeine Einstellungen.



**Abbildung 4.12: Menü Benutzerprofil**

## Auswahl



Der angemeldete Benutzer wird am oberen Bildschirmrand angezeigt und hervorgehoben.



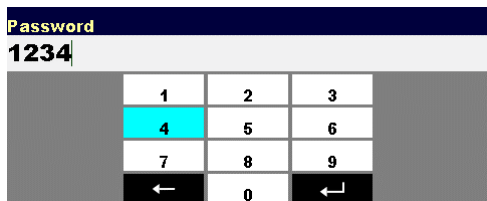
Den aktuellen Benutzer abmelden.  
Der Anmeldebildschirm erscheint, siehe Kapitel **4.8.1 Anmelden** für weitere Einzelheiten.



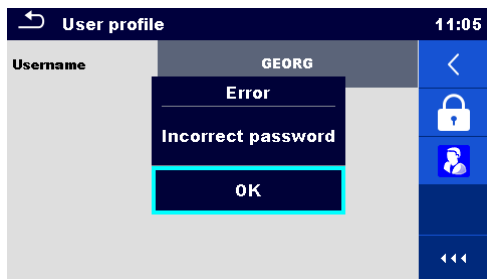
Kontoverwaltungs-Passworteingabebildschirm erscheint, siehe Kapitel **4.8.1 Anmelden** für weitere Einzelheiten.



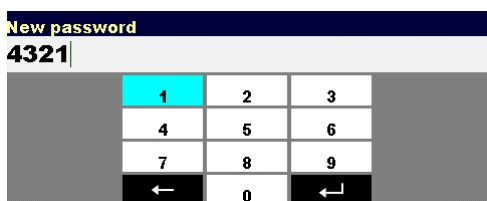
Benutzerpasswort ändern.  
Eine numerische Tastatur für die Eingabe des Benutzerpassworts erscheint auf dem Bildschirm.



Erster Schritt: Geben Sie das aktuelle Benutzerpasswort ein und bestätigen Sie die Eingabe.



Ein falscher Eintrag wird durch eine Meldung angezeigt. Meldung bestätigen, falsches Passwort löschen und ersten Schritt wiederholen.



Zweiter Schritt: Geben Sie ein neues Benutzerpasswort ein und bestätigen Sie die Eingabe. Die Passwortänderung wird mit kurzer Meldung angezeigt.

### 4.8.3 Konten verwalten

Nur der Administrator hat die Möglichkeit, die Benutzerkonten zu verwalten. Das Benutzer Passwort besteht aus einer bis zu 4-stelligen Zahl. Das Administrator Passwort besteht aus einer bis zu 15-stelligen Zahl. Das ab Werk eingestellte Administratorpasswort lautet ADMIN. Um auf das Kontoverwaltungsmenü zugreifen zu können, sollte der Administrator angemeldet sein, siehe Kapitel **4.8.1 Anmelden** für weitere Einzelheiten. Der Administrator kann die Anmeldung als erforderlich einstellen, das Administratorkennwort ändern und Benutzerkonten bearbeiten. Das Aussehen des Kontoverwaltungsbildschirms hängt von den zuvor gemachten Einstellung ab, siehe **Abbildung 4.13** unten.

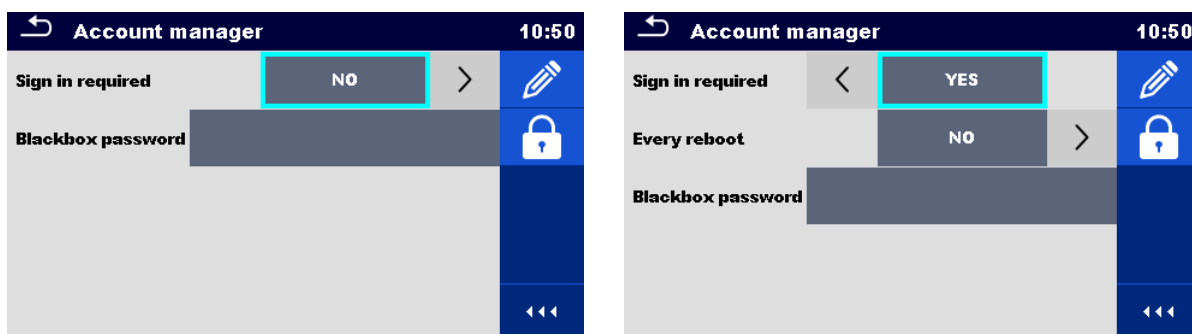


Abbildung 4.13: Menü Geräteadmin

#### Auswahl



Benutzeranmeldung ist nicht erforderlich.

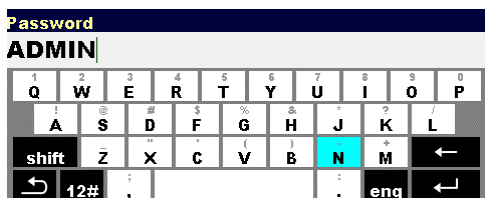





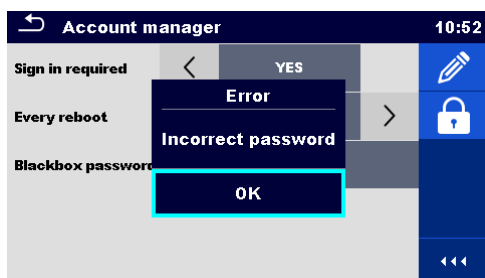
Benutzeranmeldung ist erforderlich.  
Die angezeigte Einstellung erfordert eine Anmeldung, wenn das Prüfgerät eingeschaltet ist. Die Anmeldung kann auch so eingestellt werden, dass sie bei jedem Neustart des Prüfgeräts erforderlich ist.



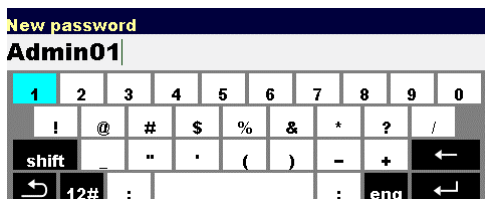
Administrator Passwort ändern.  
Die alphanumerische Tastatur erscheint auf dem Bildschirm.




Erster Schritt: Geben Sie das aktuelle Administrator Passwort ein und bestätigen Sie die  Eingabe.



Ein falscher Eintrag wird durch eine Meldung angezeigt. Meldung bestätigen, falsches Passwort löschen und ersten Schritt wiederholen.



Zweiter Schritt: Geben Sie ein neues Administrator Passwort ein und bestätigen Sie die  Eingabe. Die Passwortänderung wird mit kurzer Meldung angezeigt.

Der Bildschirm Geräteadmin erscheint erneut. Administrator kann weiterhin Konten verwalten oder kehrt zu Einstellungen und Hauptmenü zurück.



Editieren mit dem Konto Symbol.  
Kontoänderungsbildschirm, in **Abbildung 4.14** dargestellt. Siehe Kapitel **4.8.5 Benutzerkonten editieren** für weitere Einzelheiten.

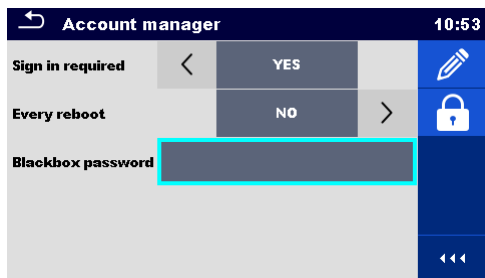
**Hinweis:**

- Wenn das Passwort vergessen ist, kann das zweite Administrator Passwort verwendet werden. Dieses Passwort entsperrt immer den Geräteadmin, es wird mit dem Prüfgerät ausgeliefert.

### 4.8.4 Einrichten des Blackbox-Passworts

Das Blackbox-Passwort kann vom Administrator aus dem Kontoverwaltungsmenü heraus eingerichtet werden. Das eingerichtete Blackbox-Passworts gilt für alle Benutzer. In der Voreinstellung ist das Blackbox-Passwort leer (nicht aktiv).

Optionen

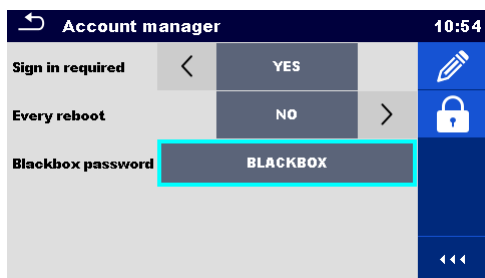


Blackbox-Passwort hinzufügen oder ändern. Eingabe für Modifikation.



Die Tastatur zum Eingeben eines neuen Blackbox-Passworts wird geöffnet. Durch leere Zeichenfolge wird Passwort außer Kraft gesetzt.

Eintrag bestätigen.



Blackbox-Passwort wurde geändert.

4.8.5 Benutzerkonten editieren

Administrator kann einen neuen Benutzer hinzufügen und sein Passwort setzen, das vorhandene Passwort des Benutzers ändern, das Benutzerkonto löschen oder alle Benutzerkonten löschen. Der Kontoänderungsbildschirm wird durch Auswählen des Kontoänderungs-Symbols im Kontoverwaltungsoptionen-Bildschirm zugänglich, siehe Kapitel **4.8.3 Konten verwalten**.

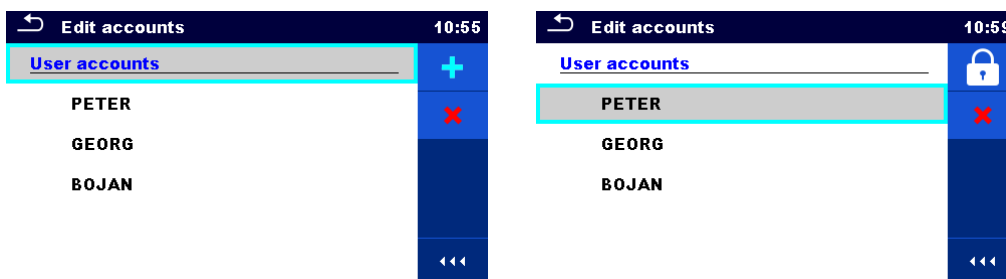
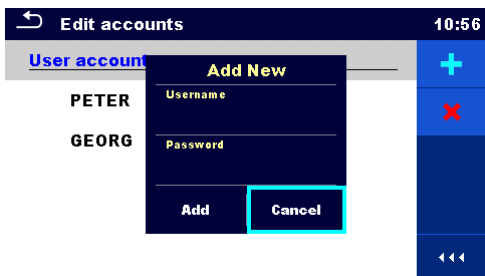


Abbildung 4.14: Bildschirm Konten bearbeiten - Benutzerliste auf der linken Seite, Benutzer auf der rechten Seite ausgewählt

Auswahl: Benutzerkonten User accounts ausgewählt:

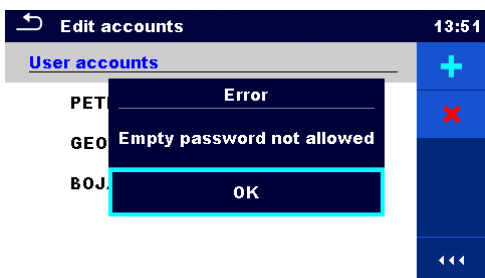


Neues Benutzerkonto hinzufügen.  
Das Menü Neu Hinzufügen erscheint auf dem Bildschirm.



Auswahl für Neuen Hinzufügen:

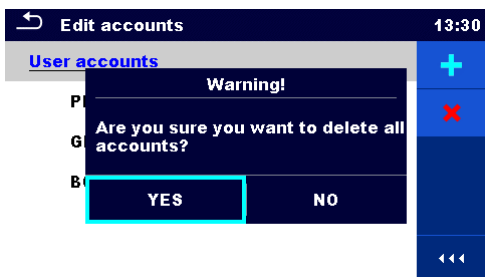
- › Benutzername öffnet die alphanumerische Tastatur auf dem Bildschirm für den Eintrag des neuen Benutzernamen
- › Password öffnet die alphanumerische Tastatur auf dem Bildschirm für den Eintrag des neuen Passwords
- › Hinzufügen speichert neuen Benutzer in der Liste Benutzerkonten.
- › Abbrechen, bricht die Aktion ab.



Es muss ein neues Passwort für das Benutzerkonto eingegeben werden. Wenn nicht, erscheint eine Warnmeldung auf dem Bildschirm.



Löscht alle Benutzerkonten.  
Ein Warnhinweis erscheint auf dem Bildschirm.



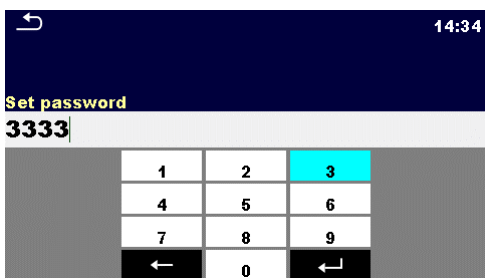
Auswahl Warnhinweis:

- › JA: Bestätigung für das Löschen, alle Benutzerkonten werden gelöscht
- › NEIN: unterbricht die Aktion und kehrt zum Menü Benutzerkonten bearbeiten zurück

**Auswahl:** Benutzer ausgewählt (Benutzer wird hervorgehoben PETER):



Passwort festlegen  
Für den ausgewählten Benutzer wird das Passwort festgelegt, die numerische Tastatur erscheint auf dem Bildschirm.

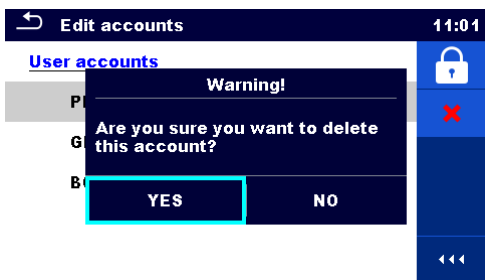


Neues Benutzerpasswort eingeben und die ↵ Eingabe bestätigen.

Das alte Benutzerpasswort wird automatisch ohne Vorwarnung oder Bestätigung überschrieben.



Löscht das ausgewählte Benutzerkonto.  
Ein Warnhinweis erscheint auf dem Bildschirm.



Auswahl Warnhinweis:

- › JA: Bestätigung für das Löschen, das ausgewählte Benutzerkonto wird gelöscht
- › NEIN: unterbricht die Aktion und kehrt zum Menü Benutzerkonten bearbeiten zurück

## 4.9 Drucker/Scanner

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

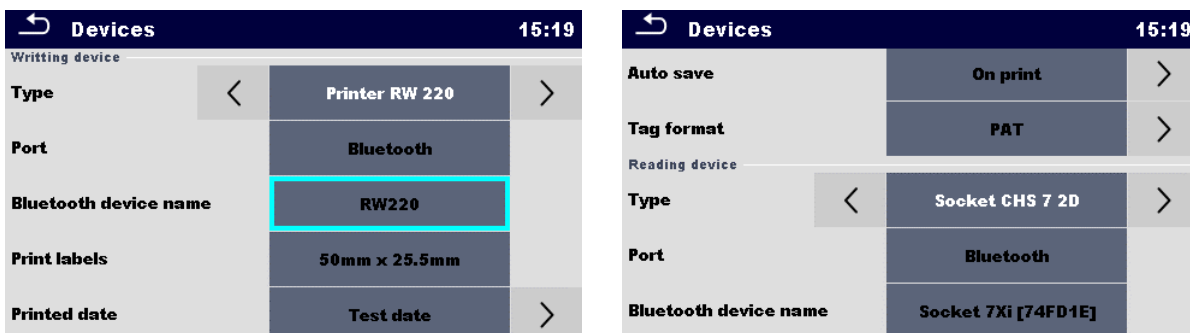


Abbildung 4.15: Menü Drucker/Scanner Einstellungen

| Schreibe Geräte          |   |
|--------------------------|---|
| Typ                      | Geeignetes Schreibe Gerät (Serieller Drucker, Bluetooth-Drucker), RFID-Schreiber) einstellen.   |
| Anschluss                | Kommunikationsport für das ausgewählte Schreibe Gerät einstellen/anzeigen.  |
| Gekoppeltes Gerät        | Wechselt zum Menü für das "Pairing" (zusammenschalten) mit dem ausgewählten Bluetooth Drucker/Scanner.  |
| Bluetooth Dongle         | Bluetooth Dongle initialisieren.  |
| Etiketten drucken        | Wählt die Etiketten Größe aus. Siehe <b>Anhang C Drucketiketten und Schreib-/Lese-RFID/NFC-Transponder</b> für weitere Einzelheiten.  |
| Druckdatum               | Wählt das Datum aus, das im Etikettentextbereich gedruckt wird, Prüfdatum oder Nächste Prüfung. Siehe <b>Anhang C Drucketiketten und Schreib-/Lese-RFID/NFC-Transponder</b> für weitere Einzelheiten.                 |
| Automatische Speicherung | Speichert die beendete Auto Sequence® gleichzeitig mit dem Drucken des Etiketts. Siehe <b>7.2.3 Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm</b> für weitere Einzelheiten.  |
| Transponder-Format       | Stellt das <b>PAT</b> Transponder- / Etikettformat oder das <b>generische</b> Transponder- / Etikettformat ein. Siehe <b>Anhang C Drucketiketten und Schreib-/Lese-RFID/NFC-Transponder</b> für weitere Einzelheiten. |
| Transpondertyp           | Wählt den zu druckenden Transpondertyp, Optionen: [einfach, klassisch, QR]  |

|             |   |
|-------------|---|
|             | Siehe <b>Anhang C Drucketiketten und Schreib-/Lese-RFID/NFC-Transponder</b> für weitere Einzelheiten.   |
| Transponder | Wählt die Anzahl der Transponder, Optionen: [1 Transponder, 2 Transponder]<br>Siehe <b>Anhang C Drucketiketten und Schreib-/Lese-RFID/NFC-Transponder</b> für weitere Einzelheiten. |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Lese Gerät (Scanner)</b> |  |
| Typ                         | Ein geeignetes Lesegerät (Scanner) (QR und Barcode Scanner, RFID-Leser, Android Gerät über aMESM Anwendung). |
| Anschluss                   | Kommunikationsport für das ausgewählte Lese Gerät (Scanner) einstellen/anzeigen.                             |
| Gekoppeltes Gerät           | Wechselt zum Menü für das "Pairing" (zusammenschalten) mit dem ausgewählten Bluetooth Drucker/Scanner.       |

### 4.10 Messgeräte Profile

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 Messgeräteprofilen gespeichert.

Standardmäßig ist in jedem Prüfgerät mindestens ein Profil aktiviert. Um weitere Profile hinzuzufügen, ist der richtige Lizenzschlüssel erforderlich.

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

Siehe **Anhang B Profil Anmerkungen** für weitere Informationen zu Funktionen, die von den Profilen spezifiziert werden.

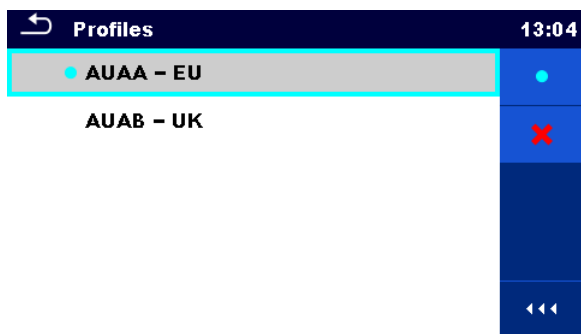


Abbildung 4.16: Menü Prüfgeräteprofil

#### Optionen

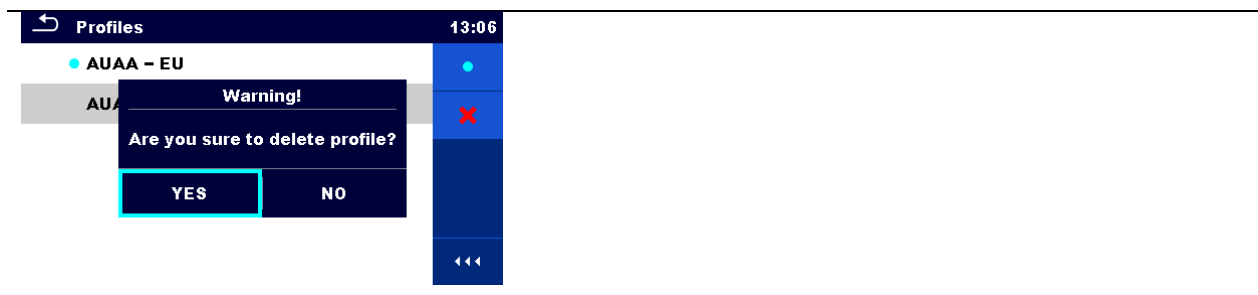


Lädt das ausgewählte Profil. Das Prüfgerät startet wieder automatisch mit einem neu geladenen Profil.



Enter-Option zum Löschen eines Profils.

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

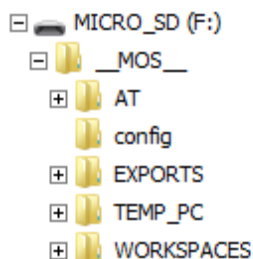


## 4.11 Auftrags Manager

Mit dem Auftrags Manager werden die verschiedenen Aufträge und Exports, die auf der microSD Karte gespeichert sind, verwaltet.

### 4.11.1 Aufträge und Exports

Das Arbeiten mit dem MultiServicerXD MI 3325 kann mit Hilfe von Aufträgen und Exports organisiert werden. Die Aufträge und Exports enthalten alle relevanten Daten (Messungen, Parameter, Grenzwerte, Strukturobjekte) der einzelnen Tätigkeit.



**Abbildung 4.17: Organisation der Aufträge und Exports auf der microSD-Karte**

Aufträge werden auf der microSD Karte im Verzeichnis AUFTRÄGE gespeichert, während Exports im Verzeichnis EXPORTIEREN gespeichert werden. Exporte eignen sich für Erstellung von Backups von wichtigen Arbeiten oder können verwendet werden, um Arbeiten zu speichern, falls die herausnehmbare MikroSD-Karte als Massenspeichergerät verwendet wird. Um mit dem Instrument zu arbeiten, sollte zuerst ein Export von der Export-Liste importiert werden und in einen Workspace umgewandelt werden. Um als Export Datei gespeichert zu werden, muss sie zuerst aus der Liste der Aufträge exportiert und in einen Export umgewandelt werden.

### 4.11.2 Hauptmenü Auftrags Manager

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

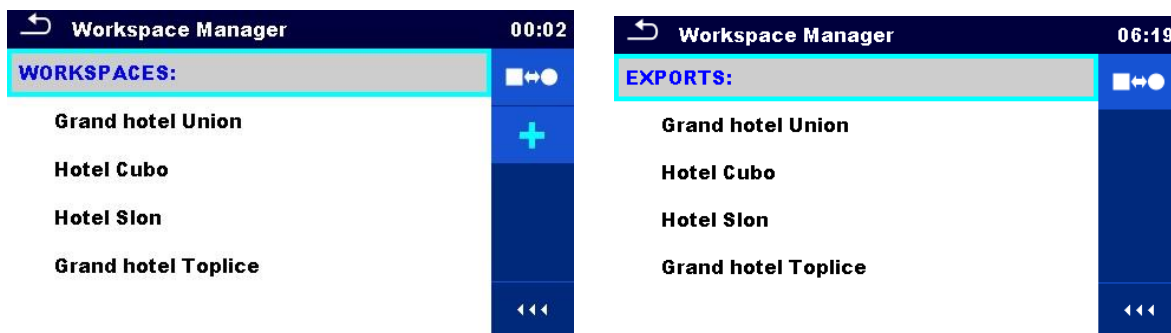


Abbildung 4.18: Hauptmenü Auftrags Manager

Optionen

|  |  |
|--|--|
|  | Liste der Aufträge.  |
|  | Zeigt eine Liste der Exports.  |
|  | Fügt einen neuen Auftrag hinzu.<br>Siehe Kapitel <b>4.11.2.3 Hinzufügen eines neuen Workspace</b> für weitere Informationen. |
|  | Liste der Exports  |
|  | Zeigt eine Liste der Aufträge.   |

4.11.2.1 Arbeiten mit Aufträgen



Abbildung 4.19: Menü Auftrags Manager – Auftrag ausgewählt

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

Optionen

|  |  |
|--|--|
|  | Markiert den geöffneten Auftrag im Speicher Menü.<br>Öffnet den ausgewählten Auftrag im Speicher Menü. |
|--|--|

Siehe Kapitel **5 Memory Organizer** und **4.11.2.4 Einen Auftrag öffnen** für weitere Informationen.



Löscht den ausgewählten Auftrag.

Siehe Kapitel **4.11.2.5 Löschen eines Workspace / Exports** für weitere Informationen.



Exportiert einen Auftrag zu einem Export.

Siehe Kapitel **4.11.2.7 Exportieren eines Workspace** für weitere Informationen.

### 4.11.2.2 Arbeiten mit Exports



Abbildung 4.20: Menü Auftrags Manager Exports

#### Optionen



Löscht den ausgewählten Export.

Siehe Kapitel **4.11.2.5 Löschen eines Workspace / Exports** für weitere Informationen.



Importiert einen neuen Auftrag von Export.

Siehe Kapitel **4.11.2.6 Importieren eines Workspace** für weitere Informationen.

### 4.11.2.3 Hinzufügen eines neuen Workspace



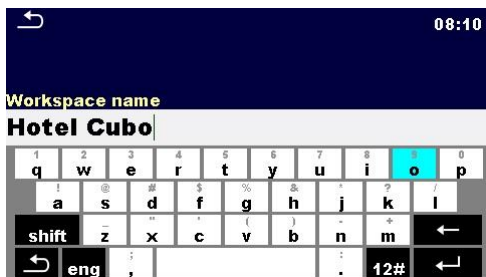
Neue Aufträge können aus dem Auftrags Manager Bildschirm hinzugefügt werden.

②



Neuen Auftrag hinzufügen.





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



Nach Eingabe der Bestätigung wird das neue Projekt der Projektliste hinzugefügt.

### 4.11.2.4 Einen Auftrag öffnen



Der Auftrag kann aus einer Liste im Auftrags Manager Bildschirm ausgewählt werden.



Öffnet einen Auftrag im Auftrags Manager.



Der geöffnete Auftrag ist mit einem blauen Punkt markiert. Der zuvor im Speicher Menü geöffnete Auftrag wird automatisch geschlossen.

### 4.11.2.5 Löschen eines Workspace / Exports

|   |  |  |
|---|--|--|
| ① |  | <p>Auswahl des Auftrags / Exports, der aus der Liste der Aufträge / Exportieren gelöscht werden soll.</p>  |
| ② |  | <p>Öffnet die Option zum Löschen eines Auftrags / Exports.<br/>Vor dem Löschen des ausgewählten Auftrags / Exports wird der Prüfer zur Bestätigung aufgefordert.</p> |
| ③ |  | <p>Auftrag / Export ist aus der Liste Auftrag / Export gelöscht.</p>   |

### 4.11.2.6 Importieren eines Workspace

|   |  |  |
|---|--|--|
| ① |  | <p>Wählen Sie eine Export Datei die aus der Auftrags Manager Export Liste importiert werden soll.</p>  |
| ② |  | <p>Ruft die Option Importieren auf.<br/>Vor dem Importieren der ausgewählten Export Datei, wird der Benutzer zur Bestätigung aufgefordert.</p> |



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

**Hinweis:**

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

### 4.11.2.7 Exportieren eines Workspace



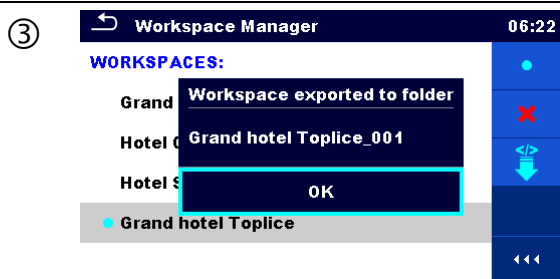
Einen Auftrag von Auftrag Manager Liste auswählen, der in eine Export Datei exportiert werden soll.



Ruft die Option Exportieren auf.



Vor dem Exportieren des ausgewählten Auftrags wird der Prüfer zur Bestätigung aufgefordert.



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



**Hinweis:**

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

## 4.12 Auto Sequence®-Gruppen

Die Auto Sequences® im MI 3325 MultiServicerXD können anhand von Listen organisiert werden. In einer Liste ist eine Gruppe ähnlicher Auto Sequences® gespeichert. Das Menü Auto Sequence® Gruppen ist für die Verwaltung der verschiedenen Listen von Auto Sequences®, die auf der microSD-Karte gespeichert sind, vorgesehen.

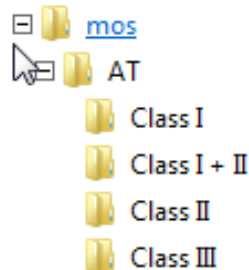


Abbildung 4.21: Organisation von Auto Sequences® auf MikroSD-Karte

Die Ordner mit den Listen der Auto Sequences® sind auf der microSD Karte in `Root\_MOS\_AT` gespeichert.

### 4.12.1 Menü Auto Sequence® Gruppen

Auf das Menü Auto Sequence® Gruppen kann vom Menü Allgemeinen Einstellungen, gefolgt von der Auswahl Menü Auto Sequence® Gruppen zugegriffen werden.

Für eine andere Option für den Zugriff auf das Menü Main Auto Sequences® siehe Kapitel 7.1 **Auswahl von Auto Sequence®**.

Im Menü Auto Sequence® Gruppen werden die Listen der Auto Sequences® angezeigt. Im Prüfgerät kann immer nur ein Projekt zur selben Zeit geöffnet sein. Die ausgewählte Liste im Menü Auto Sequence® Gruppen wird im Hauptmenü geöffnet.

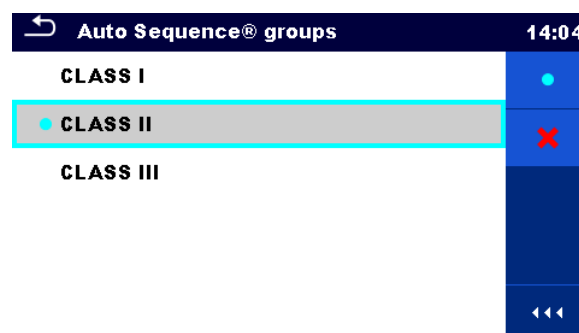


Abbildung 4.22: Menü Auto Sequence® Gruppen

#### 4.12.1.1 Arbeiten im Menü Auto Sequence® Gruppen

##### Optionen

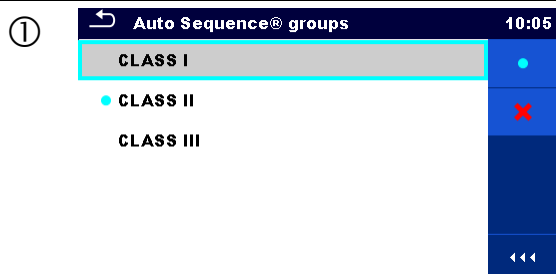


Öffnet die ausgewählte Gruppe der Auto Sequences®. Die vorher ausgewählte Gruppe der Auto Sequences® wird automatisch geschlossen. Siehe Kapitel 4.12.1.2 **Auswählen einer Auto Sequences® Gruppe** für weitere Informationen.

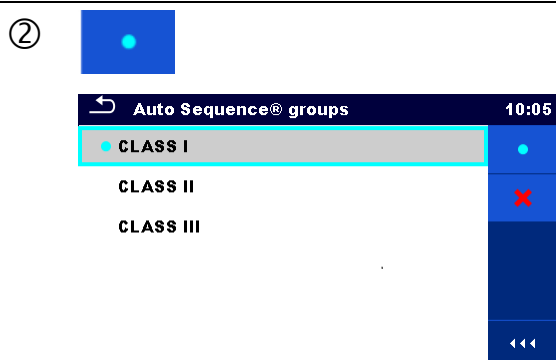


Löscht die ausgewählte Auto Sequences® Liste.  
 Siehe Kapitel **4.12.1.3 Löschen einer Gruppe aus Auto Sequences®** für  
 weitere Informationen.

### 4.12.1.2 Auswählen einer Auto Sequences® Gruppe



Eine Gruppe Auto Sequences® soll aus der  
 Liste der Auto Sequence® Gruppen  
 ausgewählt werden.



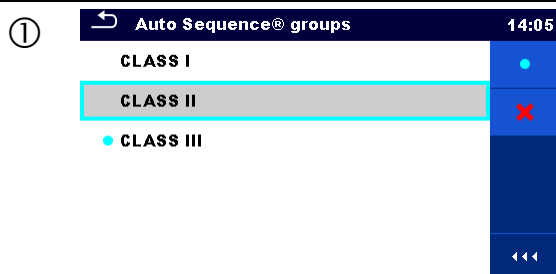
Öffnet die Option zur Auswahl einer  
 markierten Gruppe.

Die ausgewählte Auto Sequences® Gruppe ist  
 mit einem blauen Punkt markiert.

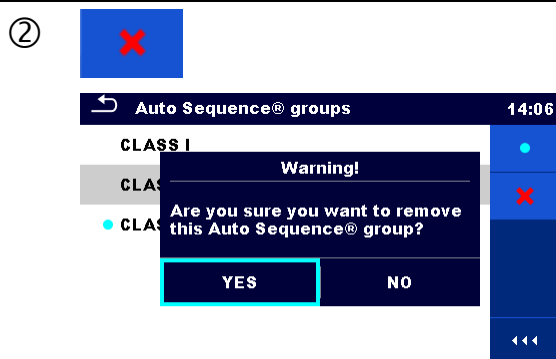
**Hinweis:**

Die vorher ausgewählte Gruppe wird  
 automatisch geschlossen.

### 4.12.1.3 Löschen einer Gruppe aus Auto Sequences®

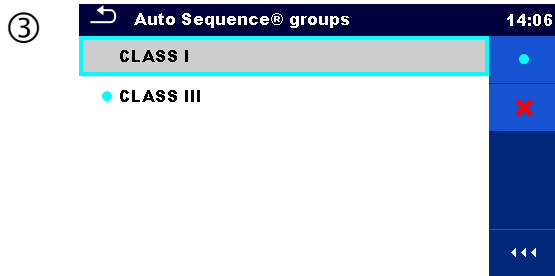


Eine Gruppe Auto Sequences® die gelöscht  
 werden soll muss erst aus der Liste der Auto  
 Sequence® Gruppen ausgewählt werden.



Öffnet die Option zum Löschen einer  
 markierten Gruppe.

Vor dem Löschen der ausgewählten Gruppe  
 der Auto Sequences®, wird der Prüfer zur  
 Bestätigung aufgefordert.



Eine Auto Sequences® Gruppe ist gelöscht.

**Hinweis:**

Eine ausgewählte Auto Sequences® Gruppe (markiert mit blauem Punkt) kann nicht gelöscht werden, eine Warnmeldung erscheint auf dem Bildschirm.

## 5 Memory Organizer

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

### 5.1 Menü Speicher Menü

Die Daten sind in einer Baumstruktur mit Strukturobjekten und Messwerten organisiert. Das MultiServicerXD MI 3325 verfügt über eine mehrstufige Struktur. Die Hierarchie der Strukturobjekte in dem Baum ist in **Abbildung 5.1** gezeigt. Eine Liste verfügbarer Strukturobjekte ist in **Anhang A Strukturobjekt im MultiServicerXD** zu finden.

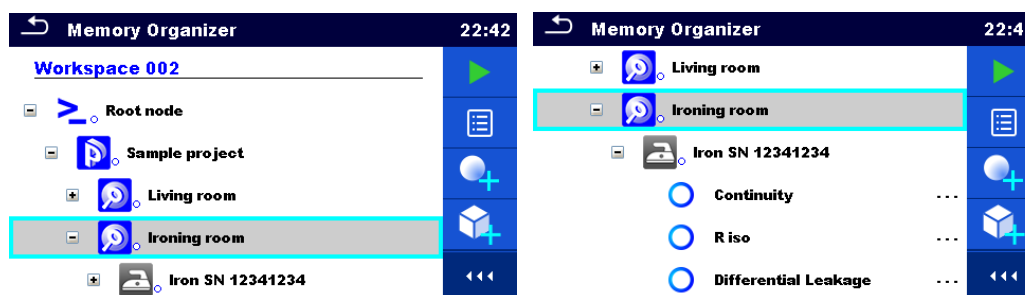


Abbildung 5.1: Baumstruktur und ihre Hierarchie





#### 5.1.1 Messungs-Status

Jede Messung hat:



- › Name,
- › Ergebnisse,
- › Hauptergebnisstatus (Pass oder Fail oder keinen Status),
- › Grenzwerte und Parameter.



Eine Messung kann eine Einzelprüfung oder eine Auto Sequences<sup>®</sup> ein.

**Bewertung der Einzelprüfungen:**

|   |  |
|---|--|
|  | Einzelprüfung bestanden, beendet mit Prüfergebnis      |
|  | Einzelprüfung durchgefallen, beendet mit Prüfergebnis  |
|  | Einzelprüfung beendet, mit Prüfergebnissen kein Status |
|  | leere Einzelprüfung ohne Prüfergebnisse                |

**Gesamtstatus der Auto Sequence<sup>®</sup>:**

|  |  |
|--|--|
|  oder  | mindestens eine Einzelprüfung in der Auto Sequence <sup>®</sup> bestanden und keine Einzelprüfung durchgefallen. |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  oder  | mindestens eine Einzelprüfung in der Auto Sequence® durchgefallen.   |
|  oder  | mindestens eine Einzelprüfung wurde in der Auto Sequence® durchgeführt, und es gab keine anderen bestanden oder durchgefallenen Einzelprüfungen. |
|  oder  | leere Auto Sequence® mit leerer Einzelprüfung  |

## 5.1.2 Strukturobjekte

Jedes Strukturobjekt hat:

- › ein Symbol
- › einen Namen
- › Parameter

Optional:

- › eine Angabe des Status der Messungen unter dem Strukturobjekt
- › einen Kommentar oder eine Datei angehängt

Unterstützte Strukturobjekte sind beschrieben in **Anhang A Strukturobjekt im MultiServicerXD**.



Abbildung 5.2: Strukturobjekt im Baum-Menü

### 5.1.2.1 Status Anzeige der Messung unter dem Strukturobjekt

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

#### Optionen



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

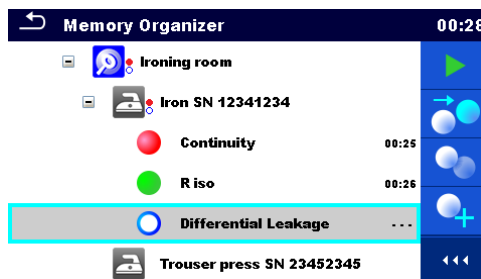


Abbildung 5.3: Beispiel für den Status – Keine Messergebnisse





Ein oder mehrere Messergebnisse des ausgewählten Strukturobjekts sind durchgefallen. Nicht alle Messungen unter ausgewähltem Strukturobjekt wurden bisher ausgeführt.



**Abbildung 5.4: Beispiel für den Status – Messungen nicht abgeschlossen mit Ergebnis durchgefallen**



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



**Abbildung 5.5: Status – Messungen abgeschlossen mit Ergebnis durchgefallen**

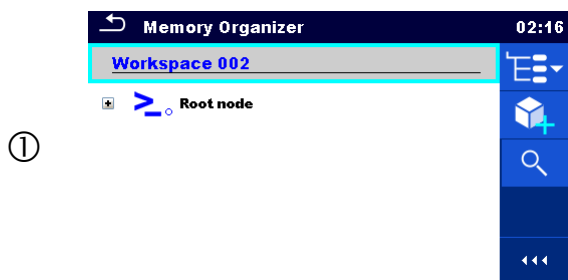
**Hinweis:**

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

**5.1.3 Einen aktiven Auftrag im Auftragsmanager auswählen**

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

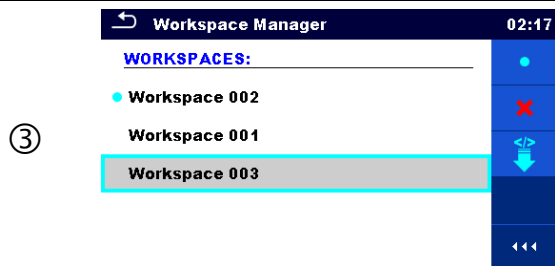
**Verfahren**



Wählen Sie einen aktiven Auftrag im Speicher Menü



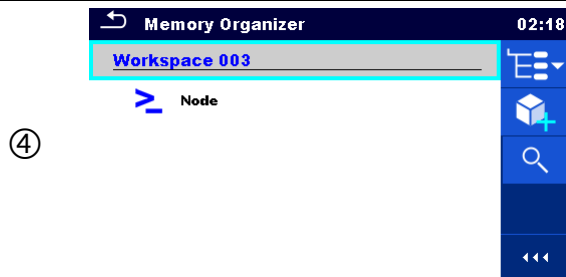
Wählen Sie die Liste der Aufträge in der Menüsteuerung



Wählen Sie die gewünschte Workspace aus einer Liste von Workspaces.



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

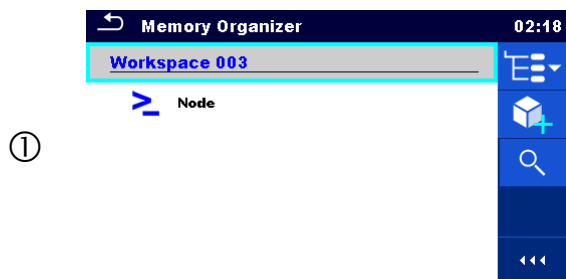


Der neue Auftrag ist ausgewählt und auf dem Bildschirm angezeigt.

### 5.1.4 Hinzufügen von Verzeichnissen im Speicher Menü

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

#### Verfahren



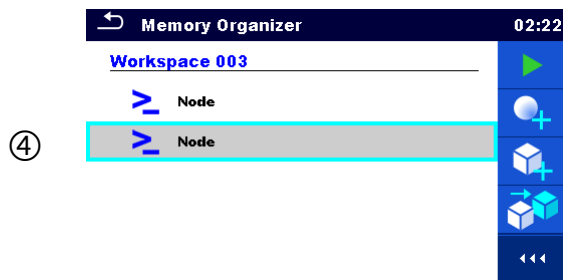
Wählen Sie einen aktiven Auftrag im Speicher Menü



Wählen Sie in der Menüsteuerung Neues Strukturelement hinzufügen aus.



Drücken Sie zur Bestätigung auf „Erzeugen“.



Ein neues Strukturelement wird hinzugefügt.

**Hinweis:**

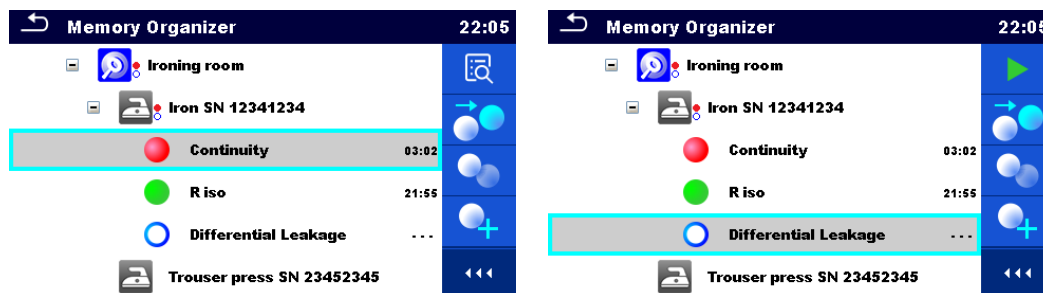
Für die Änderung des Namens eines Knotens, siehe Kapitel **5.1.5.15 Umbenennen eines Strukturobjekts**.

## 5.1.5 Arbeiten mit dem Baum Menü

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

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

Zuerst muss eine Messung ausgewählt werden. Die Funktionen können im Menü auf der rechten Seite des Bildschirms ausgewählt werden. Menüoptionen werden an den Messungsstatus, leer, abgeschlossen, abgeschlossen und gespeichert, angepasst, wie in **Abbildung 5.6** dargestellt.



**Abbildung 5.6: Eine Messung im Baum-Menü ist ausgewählt**

#### Optionen



Ansicht der Messergebnisse.  
Das Prüfgerät wechselt in den Bildschirm mit den gespeicherten Messungen. Siehe das Kapitel 6.1.1.5 **6.1.1.5 Einzelprüfung Speicher-Bildschirm** und **7.2.4 Auto Sequence® Speicher** Bildschirm für weitere Informationen.



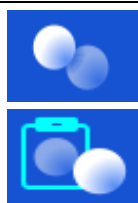
Startet eine neue Messung.  
Das Prüfgerät wechselt in den Startbildschirm für die Messungen. Siehe das Kapitel 6.1.1.1 **6.1.1.1 Einzelprüfung Startbildschirm** und **7.2.1 Auto Sequence® Ansichts-Menü** für weitere Informationen.



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



Klont die Messung.  
Die ausgewählte Messung kann als leere Messung unter demselben Strukturobjekt kopiert werden. Siehe Kapitel **5.1.5.8 Eine Messung Klonen** für weitere Informationen.



Kopieren und Einfügen einer Messung.  
Die ausgewählte Messung kann kopiert und als leere Messung an beliebiger Stelle im Strukturbaum eingefügt werden. Mehrfaches "Einfügen" ist erlaubt. Siehe Kapitel **5.1.5.11 Eine Messung kopieren und einfügen** für weitere Informationen.



Fügt eine neue Messung hinzu.  
Das Prüfgerät wechselt in das Menü Messungen hinzufügen. Siehe Kapitel **5.1.5.6 Neue Messung hinzufügen** für weitere Informationen.



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



Löscht eine Messung.  
Die ausgewählte Messung kann gelöscht werden. Vor dem Löschen wird der Prüfer zur Bestätigung aufgefordert. Siehe Kapitel **5.1.5.14 Eine Messung löschen** für weitere Informationen.

## 5.1.5.2 Arbeiten mit Strukturobjekten

Zuerst muss das Strukturobjekt ausgewählt werden.

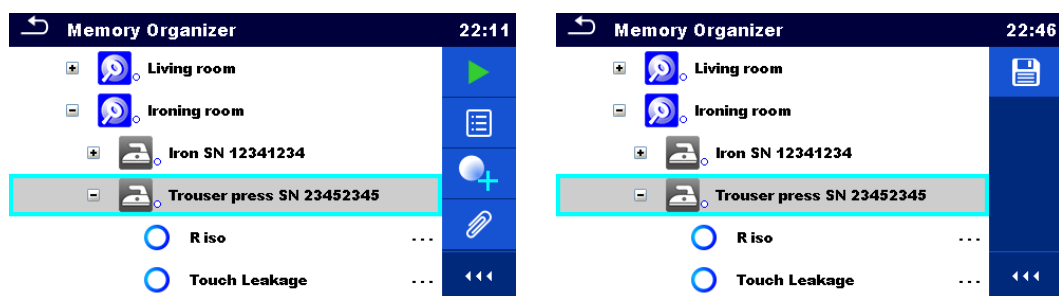
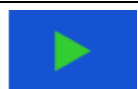


Abbildung 5.7: Ein Strukturobjekt im Baum-Menü ist ausgewählt

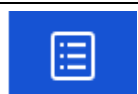
### Optionen



Startet eine neue Messung.  
Zuerst muss die Art der Messung (Einzelprüfung oder Auto Sequence®) ausgewählt werden. Nachdem der richtige Typ ausgewählt ist, wechselt das Prüfgerät zum Einzelprüfungs oder Auto Sequence® Auswahlbildschirm. Siehe Kapitel **6.1 6.1 Auswahl einer einzelnen Prüfung** und **7.1 Auswahl von Auto Sequence®** für weitere Informationen.



Speichert eine Messung.  
Speichern der Messung im ausgewählten Strukturobjekt.



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



Fügt eine neue Messung hinzu.

Das Prüfgerät wechselt in das Menü für das Hinzufügen von Messungen in die Struktur. Siehe Kapitel **5.1.5.6 Neue Messung hinzufügen** für weitere Informationen.



Fügt ein neues Strukturobjekt hinzu

Ein neues Strukturobjekt kann hinzugefügt werden. Siehe Kapitel **5.1.5.5 Ein neues Strukturobjekt hinzufügen** für weitere Informationen.



Anhänge.

Name und Link des Anhangs werden angezeigt.



Klont ein Strukturobjekt.

Das ausgewählte Strukturobjekt kann im Strukturbaum auf dieselbe Ebene kopiert (geklont) werden. Siehe Kapitel **5.1.5.7 Ein Strukturobjekt klonen** für weitere Informationen.



Kopieren und Einfügen eines Strukturobjekts.

Das ausgewählte Strukturobjekt kann an jede erlaubte Position im Strukturbaum kopiert und eingefügt werden. Mehrfaches "Einfügen" ist erlaubt. Siehe Kapitel **5.1.5.9 Ein Strukturobjekt Kopieren und Einfügen** für weitere Informationen.



Cut & Paste einer Struktur.

Die ausgewählte Struktur mit Child-Einheiten (Unterstrukturen und -messungen) kann an jeden erlaubten Ort in dem Strukturbaum bewegt werden. Siehe Kapitel **5.1.5.12 Cut & Paste ein Strukturobjekt mit Untereinheiten**. für weitere Informationen.



Kommentare ansehen und editieren.

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



Löscht ein Strukturobjekt.

Das ausgewählte Strukturobjekt und Unterelemente können gelöscht werden. Vor dem Löschen wird der Prüfer zur Bestätigung aufgefordert. Siehe Kapitel **5.1.5.13 Ein Strukturobjekt löschen** für weitere Informationen.



Umbenennen eines Strukturobjekts.

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

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

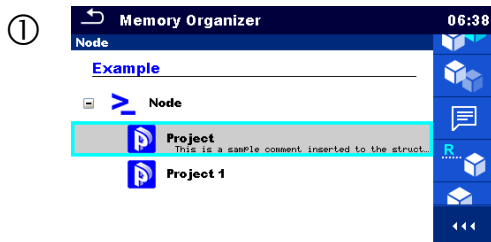
Die Parameter und deren Inhalt werden in diesem Menü angezeigt. Um den ausgewählten Parameter zu bearbeiten, tippen Sie darauf oder drücken Sie die **ENTER** Taste, um das Menü zum Editieren der Parameter zu öffnen.



| Memory Organizer / Parameters 00:22 |              |
|-------------------------------------|--------------|
| IT Equipment                        |              |
| Appliance ID                        | IT Equipment |
| Inventory No.                       | PC 12344321  |
| Name                                | PC / Monitor |
| Location (Room)                     | Living room  |

Abbildung 5.8: Beispiel für das Menü Parameter Anzeigen / Editieren

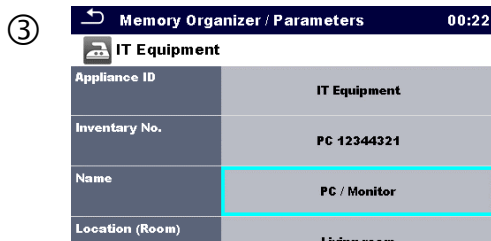
Vorgehensweise und Optionen



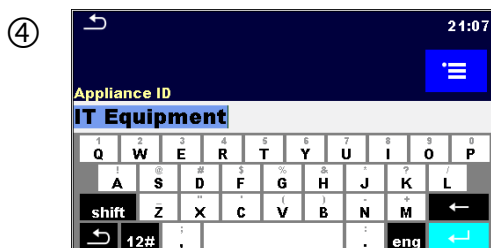
Wählen Sie das Strukturobjekt aus, das editiert werden soll.



Wählen Sie die Parameter in der Menüsteuerung aus.



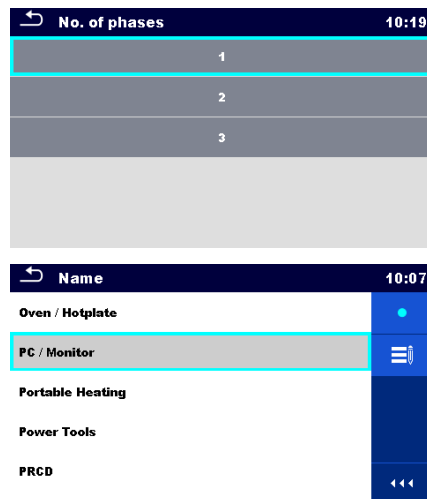
Beispiel für das Menü Parameter



Im Menü für die Änderung von Parametern kann der Parameterwert aus einer Drop-down-Liste ausgewählt oder über Keypad eingegeben werden. Siehe Kapitel **4 Bedienung des** Prüfgeräts für weitere Informationen. zur Keypad-Bedienung.

Hinweis:

Einige Strukturparameter beinhalten benutzerdefinierte Listen. Siehe Kapitel **5.1.5.4 Benutzerdefinierte Listen von Strukturparameterwerten** für weitere Informationen.

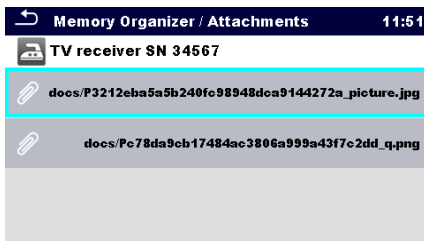


②a



Wählen Sie die Anhänge in der Menüsteuerung aus.

③a



Anhänge

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

②b



Wählen Sie die Kommentare in der Menüsteuerung aus.

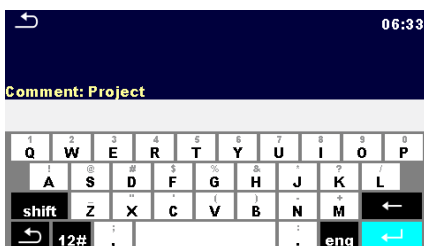
③b



Kommentare anzeigen und editieren.

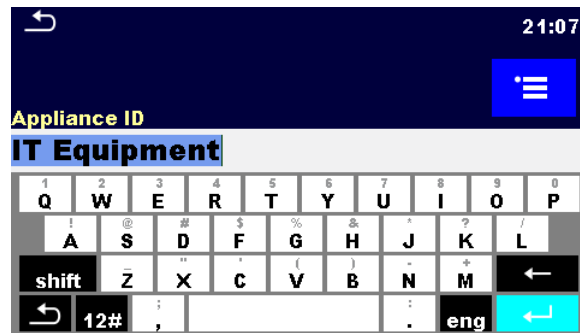
Der komplette Kommentar (wenn vorhanden), der dem Strukturobjekt beigefügt ist, kann auf diesem Bildschirm angezeigt werden.

Drücken Sie die **ENTER** 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 Strukturparameter beinhalten die Option, benutzerdefinierte Listen von Werten für den speziellen Strukturparameter zu erstellen. Diese benutzerdefinierten Werten können ganz einfach wiederbenutzt werden, indem Sie sie aus den benutzerdefinierten Listen auswählen. Ein erneutes Eingeben ist daher nicht erforderlich.



**Abbildung 5.9: Beispiel einer virtuellen Tastatur mit der Option Benutzerdefinierte Liste**

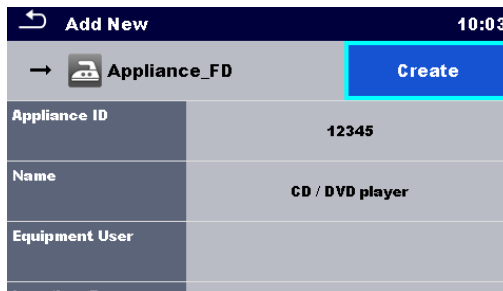
### Verfahren und Optionen

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



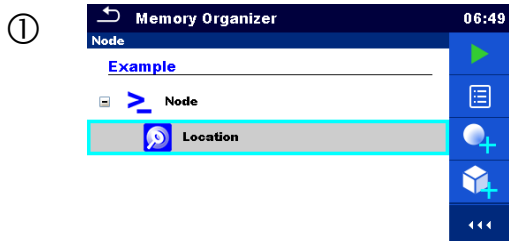
### 5.1.5.5 Ein neues Strukturobjekt hinzufügen

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



**Abbildung 5.10: Menü für neues Struktur Objekt hinzufügen**

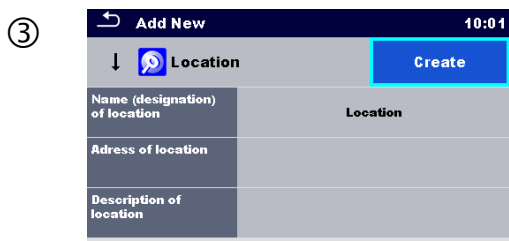
#### Vorgehensweise und Optionen



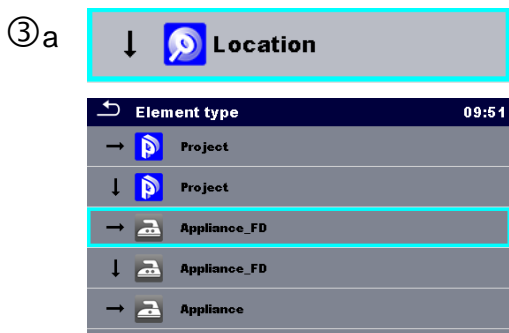
Voreingestellte Prüfstruktur



Wählen Sie die Struktur in der Menüsteuerung aus, die hinzugefügt werden soll.



Menü Neues Strukturobjekt hinzufügen.



Tippen Sie ein Strukturtyp-Auswahlfenster an.

Eine Liste von verfügbaren Struktureinheiten wird angezeigt. Auswahl von einer aus einer Liste. Ein Pfeil zeigt die Position an, wo die Struktureinheit eingefügt wird.



Child-Einheit für die aktuell ausgewählte Struktureinheit.



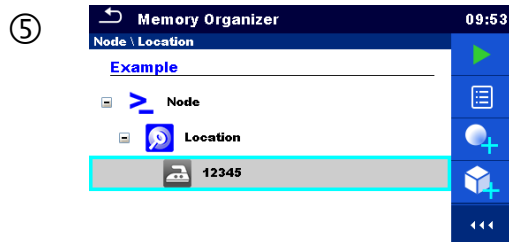
Struktureinheit liegt auf derselben Ebene.



Im Menü für die Änderung von Name und Parametern kann der Parameterwert aus einer Drop-down-Liste ausgewählt oder über Keypad eingegeben werden. Siehe Kapitel **4 Bedienung des** Prüfgeräts für weitere Informationen. zur Keypad-Bedienung.



Erzeuge neue Struktureinheit.



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.

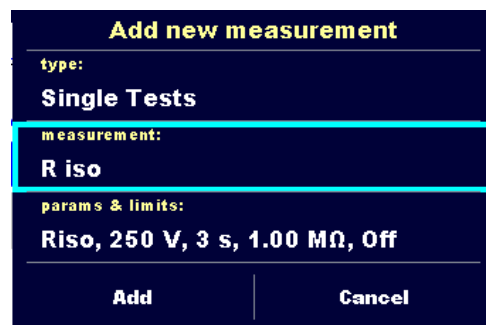
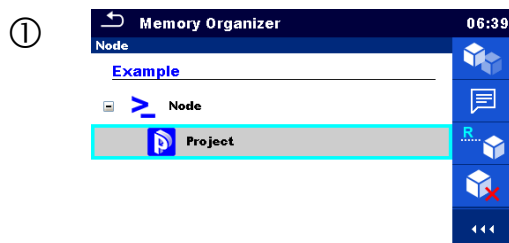


Abbildung 5.11: Menü Neue Messung hinzufügen

#### Vorgehensweise und Optionen



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



Wählen Sie in der Menüsteuerung Messung hinzufügen.



Menü Neue Messung hinzufügen.



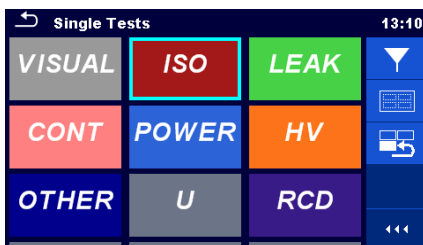
Die Prüffart kann aus diesem Feld ausgewählt werden.

Auswahl: (Einzelprüfungen, Auto Sequences®)

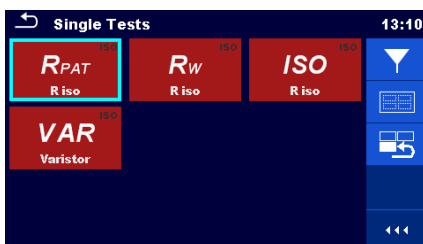
Zum Ändern tippen Sie auf Feld, oder drücken Sie die **ENTER** Taste



Die zuletzt hinzugefügte Messung wird voreingestellt angeboten.



Für die Auswahl einer weiteren Messung tippen Sie auf das Feld, oder drücken Sie die **ENTER** Taste um das Menü zur Auswahl der Messungen zu öffnen. Siehe Kapitel **6.1 Auswahl einer einzelnen Prüfung** und **7.1 Auswahl von Auto Sequence®** für weitere Informationen.



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

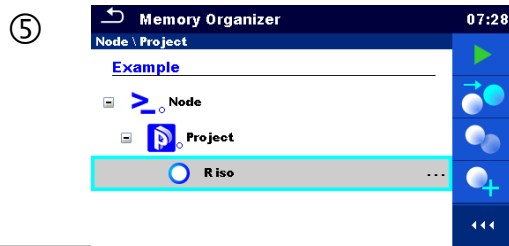
Siehe Kapitel **6.1.1.2 Einstellung der Parameter, Grenzwerte und Kommentare** für Einzelprüfungen für weitere Informationen.



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



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



Speichern der Messung im ausgewählten Strukturobjekt.


### 5.1.5.7 Ein Strukturobjekt klonen


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

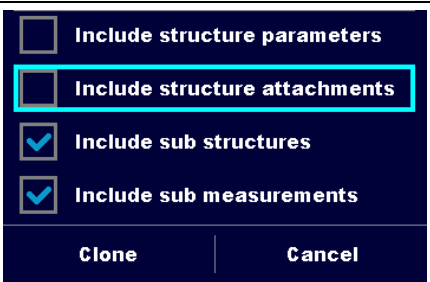



Abbildung 5.12: Menü Struktur Objekt Klonen


Vorgehensweise und Optionen

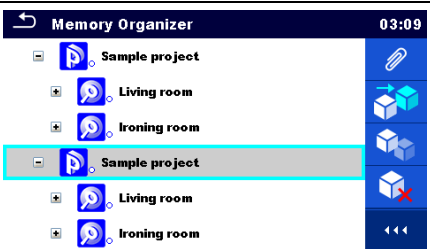
①  Wählen Sie das Strukturobjekt aus, das geklont werden soll.

②  **Klonen** Wählen Sie die Option Klonen in der Menüsteuerung.

③  Das Menü Struktur Objekt Klonen wird angezeigt. Unterelemente des ausgewählten Strukturobjekts können zum Klonen markiert oder nicht markiert werden.  
Siehe Kapitel **5.1.5.10 Klonen und Kopieren der Unterelemente eines ausgewählten Strukturobjekts** für weitere Informationen.

④a  Das ausgewählte Strukturobjekt ist auf derselben Ebene in der Baumstruktur kopiert (geklont).

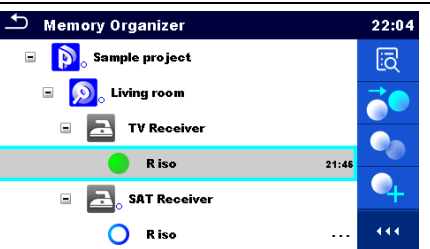
④b  Das Klonen wird abgebrochen. Keine Änderungen im Strukturbaum.


⑤  Das neue Strukturobjekt wird angezeigt.

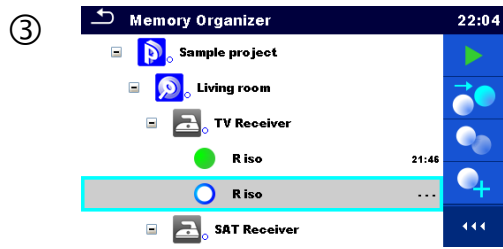
### 5.1.5.8 Eine Messung Klonen

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

Vorgehensweise und Optionen

①  Wählen Sie die Messung aus die geklont werden soll.

②  **Klonen** Wählen Sie die Option Klonen in der Menüsteuerung.

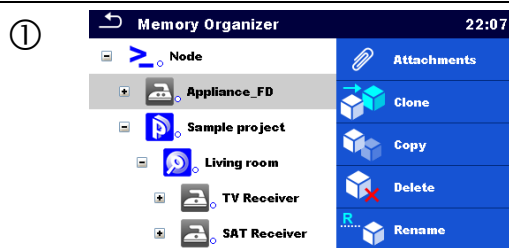


Die neue leere Messung wird angezeigt.

### 5.1.5.9 Ein Strukturobjekt Kopieren und Einfügen

Das ausgewählte Strukturobjekt kann an jede erlaubte Position im Strukturbaum kopiert und eingefügt werden.

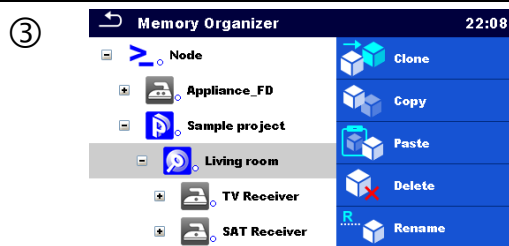
Vorgehensweise und Optionen



Wählen Sie das Strukturobjekt aus das kopiert werden soll.



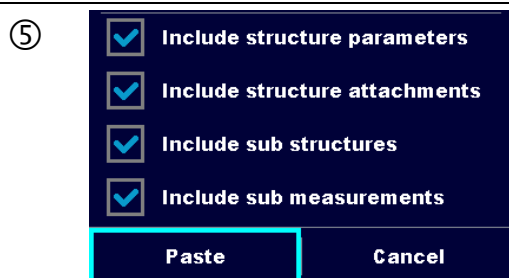
Wählen Sie die Option Kopieren in der Menüsteuerung aus.



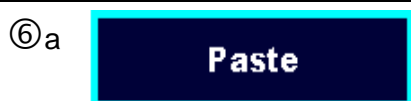
Wählen Sie die Position, an die das Strukturelement kopiert werden soll.



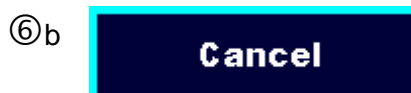
Wählen Sie die Option Einfügen in der Menüsteuerung aus.



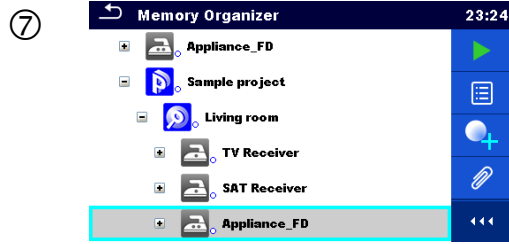
Das Menü Einfügen Strukturobjekt wird angezeigt. Vor dem Kopieren kann eingestellt werden, welche Unterelemente des ausgewählten Strukturobjekts auch kopiert werden sollen. Siehe Kapitel **5.1.5.10 Klonen und Kopieren der Unterelemente eines ausgewählten Strukturobjekts** für weitere Einzelheiten.



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



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



Das neue Strukturobjekt wird angezeigt.

**Hinweis:**

Der Befehl Einfügen kann ein oder mehrere Male ausgeführt werden.

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

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

Optionen



Die Parameter des gewählten Strukturobjekts werden auch mit kopiert.



Die Anhänge des gewählten Strukturobjekts werden auch mit kopiert.



Strukturobjekte in den Unterebenen des gewählten Strukturobjekts werden auch mit kopiert.



Die Messungen in den gewählten Strukturobjekten und Unterebenen werden auch mit kopiert.

### 5.1.5.11 Eine Messung kopieren und einfügen

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

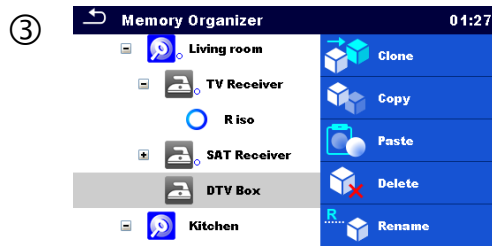
Verfahren



Wählen Sie die Messung aus, die kopiert werden soll.



Wählen Sie die Option Kopieren in der Menüsteuerung aus.



Wählen Sie den Speicherort, wo Messung sollte eingefügt werden.



Wählen Sie die Option Einfügen in der Menüsteuerung aus.

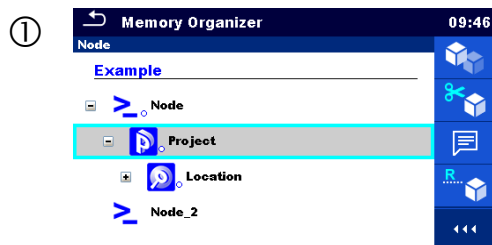


Die neue (leere) Messung wird im ausgewählten Strukturobjekt angezeigt.

### 5.1.5.12 Cut & Paste ein Strukturobjekt mit Untereinheiten.

In diesem Menü kann ein ausgewähltes Strukturobjekt mit Untereinheiten (Unterstrukturen und -messungen) durch Cut & Paste an jeden erlaubten Ort in dem Strukturbaum bewegt werden.

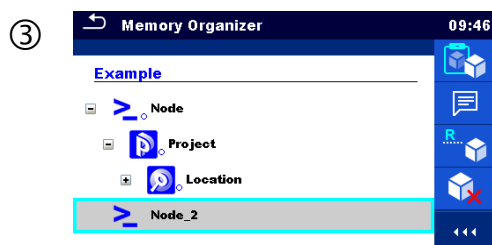
#### Verfahren



Wählen Sie die Struktureinheit aus, die bewegt werden soll.



Wählen Sie die Option Cut aus dem Steuerfeld aus.

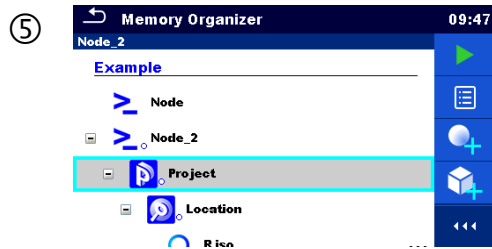


Wählen Sie den neuen Ort aus, wo das Strukturobjekt (mit Unterstrukturen und -messungen) hinbewegt werden soll.



Wählen Sie die Option Paste aus dem Steuerfeld aus.





Das Strukturobjekt (mit Unterstrukturen und -messungen) wird bewegt, um einen neuen Ort auszuwählen, und vom vorherigen Ort in der Baumstruktur entfernt.

### 5.1.5.13 Ein Strukturobjekt löschen

In diesem Menü kann ein ausgewähltes Strukturobjekt gelöscht werden.

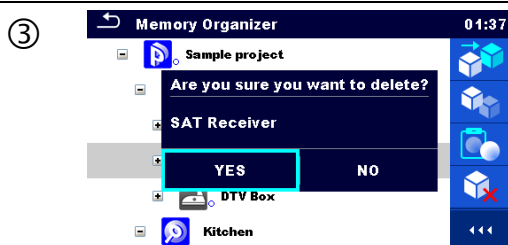
Verfahren



Wählen Sie das Strukturobjekt aus, das gelöscht werden soll.



Wählen Sie die Option Löschen in der Menüsteuerung aus.



Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.



Das ausgewählte Strukturobjekt und seine Unterelemente werden gelöscht.

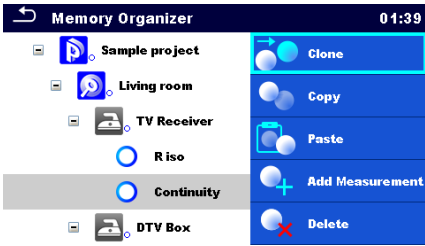

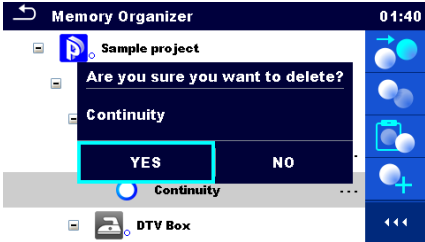




Zurück zum Strukturbaum Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen.

### 5.1.5.14 Eine Messung löschen

In diesem Menü kann eine ausgewählte Messung gelöscht werden.

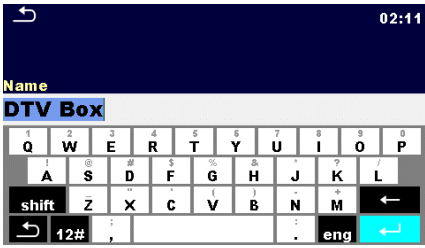
Verfahren

- |    |   |  |
|----|---|--|
| ①  |                        | Wählen Sie die Messung aus, die gelöscht werden soll.                      |
| ②  |  <p><b>Löschen</b></p> | Wählen Sie die Option Löschen in der Menüsteuerung aus.                    |
| ③  |                       | Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.                                    |
| ④a |                      | Die ausgewählte Messung wird gelöscht.                                     |
| ④b |                      | Zurück zum Strukturbaum Menü ohne die Änderungen wirksam werden zu lassen. |

### 5.1.5.15 Umbenennen eines Strukturobjekts

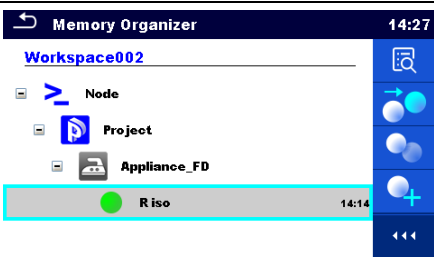

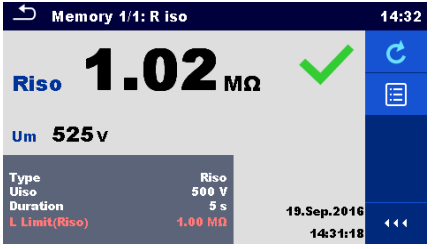

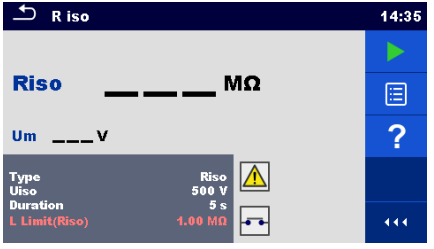
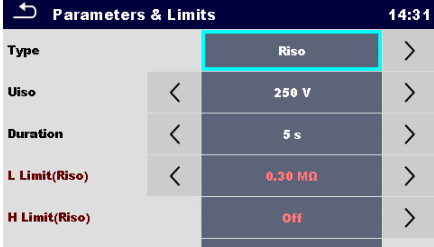

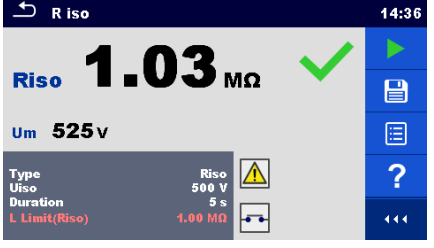
In diesem Menü kann ein ausgewähltes Strukturobjekt umbenannt werden.

Verfahren

- |   |   |
|---|---|
| <p>①</p>   | <p>Wählen Sie das Strukturobjekt aus, das umbenannt werden soll.</p>  |
| <p>②</p>   | <p>Wählen Sie die Option Umbenennen in der Menüsteuerung aus.</p>   |
| <p>③</p>  | <p>Die virtuelle Tastatur wird auf dem Bildschirm angezeigt. Geben Sie einen neuen Text ein und bestätigen Sie.</p> |

### 5.1.5.16 Ansehen und Wiederholungsprüfung einer ausgewählten Messung

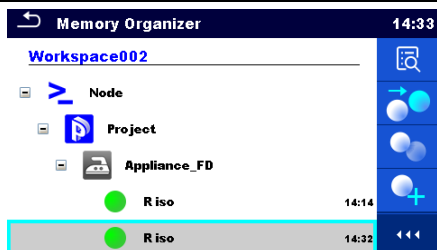
Verfahren

- |    |   |   |
|----|---|---|
| ①  |                                    | Wählen Sie die Messung aus, die Sie ansehen wollen.   |
| ②  |  <p><b>Ansicht</b></p>             | Wählen Sie in der Menüsteuerung Ergebn.ansehen.   |
| ③  |                                    | Die Messung ist aufgerufen. Parameter und Grenzwerte werden angezeigt, können aber nicht editiert werden. |
| ④  |  <p><b>Noch einmal Prüfen</b></p> | Wählen Sie in der Menüsteuerung Whd.Prüfung.  |
| ⑤  |                                  | Der Startbildschirm Wiederholungsprüfung wird angezeigt.  |
| ⑤a |                                  | Parameter und Grenzwerte werden angezeigt, können editiert werden.  |
| ⑥  |                                  | Wählen Sie in der Menüsteuerung Start um die Wiederholungsprüfung zu starten.                             |
| ⑦  |                                  | Ergebnisse / Teilergebnisse nach erneutem Durchlauf der abgerufenen Messung.                              |

⑧



Wählen Sie in der Menüsteuerung Ergebnisse Speichern.



Die Wiederholungsprüfung ist unter dem gleichen Strukturobjekt wie das Original gespeichert.  
Die aktualisierte Speicherstruktur mit der neuen durchgeführten Messung.

### 5.1.6 Suchen im Speicher Menü

Im Speicher Menü können verschiedene Strukturobjekte und Parameter gesucht werden. Das Prüfgerät unterstützt die Dateneingabe mittels Barcode, QR Code, NTAG/NFC-Leser, um nach bestimmten markierten Strukturelementen im aktiven Auftrag zu suchen. Siehe Kapitel 4.9 **Drucker/Scanner** für Einzelheiten über die Einstellung externer Geräte.

Verfahren

①



Die Suchfunktion ist in der aktiven Auftrags Verzeichniszeile verfügbar.

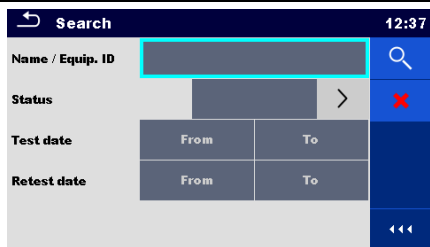
Verwenden Sie ein externes Gerät zur Dateneingabe oder folgen Sie den Anweisungen unten für die Gerätesuchfunktion.

②



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

③

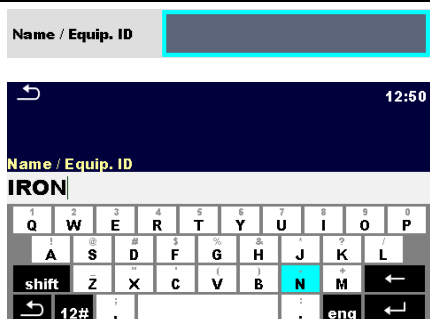


Die Parameter, nach denen gesucht werden kann, werden im Menü Suchen Einstellungen angezeigt.

**Hinweis:**

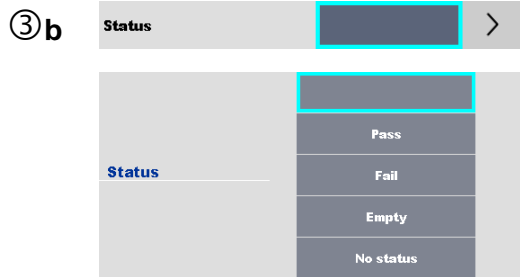
- Geräte-ID, Prüfdatum, Nächste Prüfung (wenn anwendbar) beziehen sich nur auf die folgenden Strukturobjekte: Gerät, Gerät FD, Schweißgeräte, Schweißgeräte FD, Maschinen, Schaltschrank.

③ a



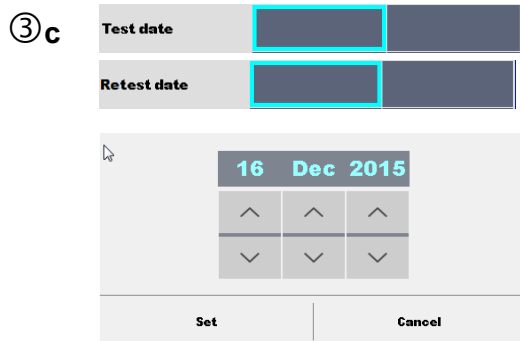
Die Suche kann verkürzt werden, indem ein Text in die Felder der Name und die Geräte-ID eingegeben wird.

Die Eingabe kann über die Bildschirmtastatur erfolgen.



Die Suche kann auf der Basis der Status verkürzt werden.

Wenn Sie nach Status suchen, zeigt das Prüfgerät alle Strukturobjekte an, die eine oder mehrere Messungen mit dem gesuchten Status enthalten.



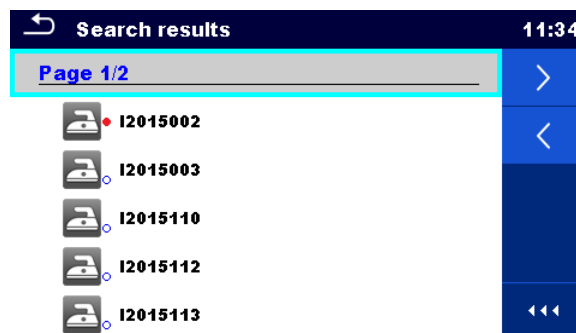
Die Suche kann auf Basis von Prüfdatum / Whd.Prüfdatum (von / bis) verkürzt werden.



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

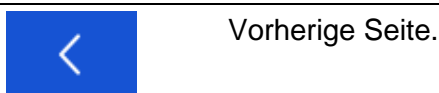
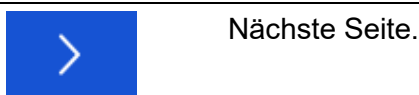


Suche im Speicher Menü nach Objekten mit entsprechend eingestellten Filtern. Die Ergebnisse werden in dem Suchergebnisbildschirm gezeigt, der in **Abbildung 5.13** und **Abbildung 5.14** dargestellt ist.



**Abbildung 5.13: Bildschirm Ergebnisse durchsuchen - Seitenansicht**

**Optionen**



**Hinweis:**

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

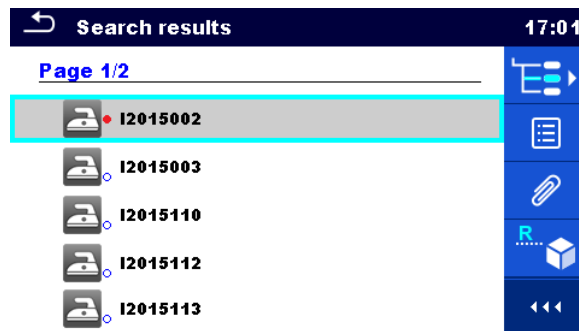


Abbildung 5.14: Bildschirm Ergebnisse durchsuchen mit ausgewähltem Strukturobjekt

## Optionen



Wechselt zur Position im Speicher Menü.



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



Anhänge.  
Name und Link des Anhangs werden angezeigt.



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



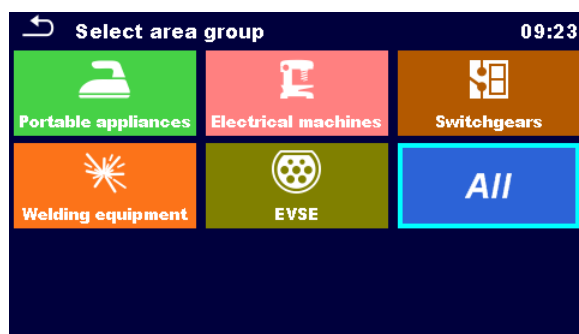
Umbenennen des ausgewählten Strukturobjekts.  
Siehe Kapitel **5.1.5.15 Umbenennen eines Strukturobjekts** für weitere Informationen.

## 6 Einzelprüfungen

### 6.1 Auswahl einer einzelnen Prüfung

Die Einzelprüfungen können im Hauptmenü Einzelprüfungen oder im Speicher Menü im Haupt- und in den Untermenüs ausgewählt werden. Es ist möglich, den Arbeitsbereich und zwei verschiedene Mode für die Auswahl der Einzelprüfung auszuwählen.

Optionen

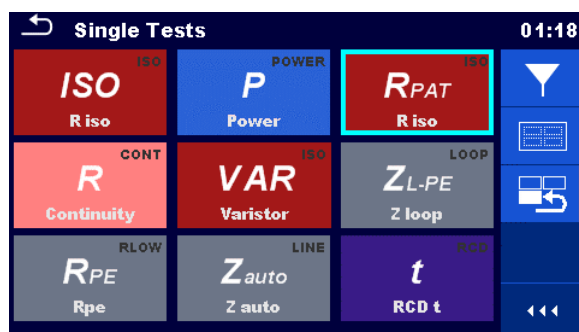


#### Arbeitsbereich

Mit Hilfe von Arbeitsbereichen ist es möglich, die angebotenen Einzelprüfungen einzugrenzen. Das Instrument weist fünf Bereichsgruppen auf:

- › mobile Geräte
- › elektrische Maschinen
- › Schaltschränke,
- › Schweißgeräte
- › die EVSE-Gruppe

In der Gruppe Alle werden alle Messungen angeboten.



#### Zuletzt verwendet

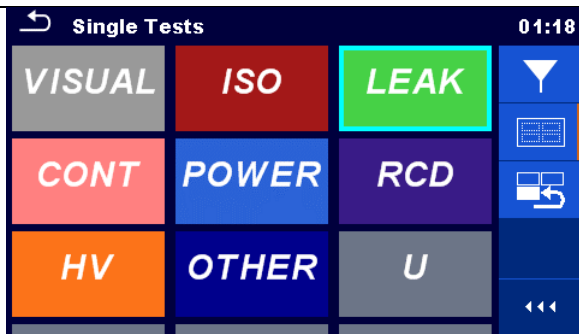
Die letzten 9 durchgeführten, unterschiedlichen Einzelprüfungen werden angezeigt.



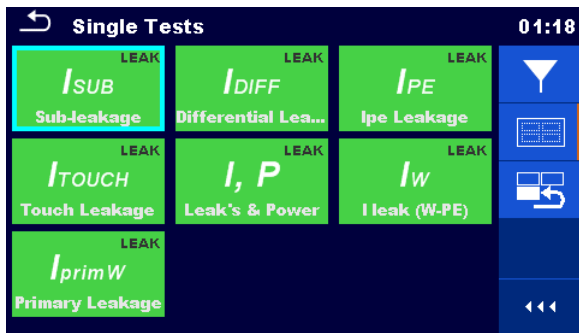
#### Gruppen

Die Einzelprüfungen sind in Gruppen gleichartiger Prüfungen eingeteilt.





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



### 6.1.1 Einzelprüfung Bildschirmanzeigen

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

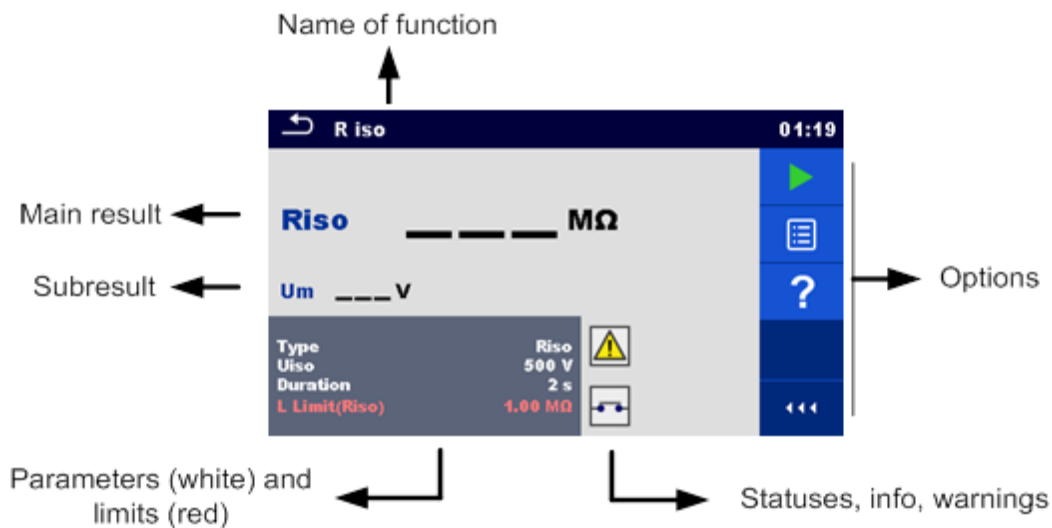


Abbildung 6.1: Aufbau Einzelprüfungsbildschirm

#### 6.1.1.1 Einzelprüfung Startbildschirm

Der Startbildschirm Einzelprüfung kann aus dem Memory Organizer oder aus dem Hauptmenü Einzelprüfungen geöffnet werden.

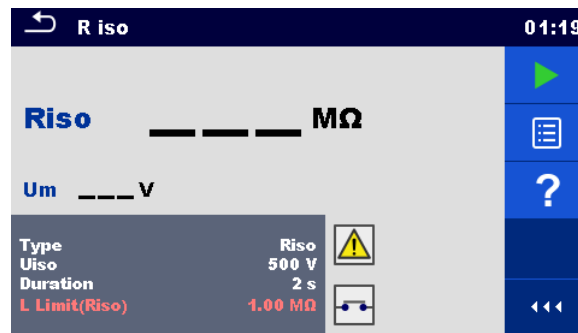


Abbildung 6.2: Einzelprüfung Startbildschirm

Optionen



Startet die Messung.



Öffnet die Hilfe Bildschirme. Siehe Kapitel **6.1.3 Hilfe Bildschirme** für weitere Informationen.



oder



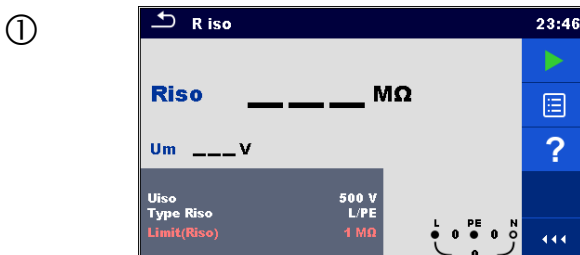
ein



Öffnet das Menü zum Ändern der Parameter und Grenzwerte. Siehe Kapitel **6.1.1.2 Einstellung der Parameter, Grenzwerte und Kommentare** für Einzelprüfungen für weitere Informationen.

### 6.1.1.2 Einstellung der Parameter, Grenzwerte und Kommentare für Einzelprüfungen

Verfahren



Wählen Sie die Prüfung oder die Messung. Die Prüfung kann eingegeben werden im:

- Menü Einzelprüfungen oder
- Menü Memory Organizer, sobald die leere Messung im ausgewählten Strukturobjekt erstellt wurde.



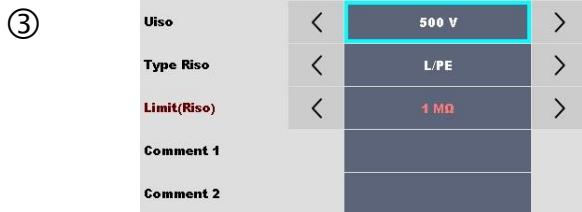
Wählen Sie die Parameter im Bedienfeld.



on



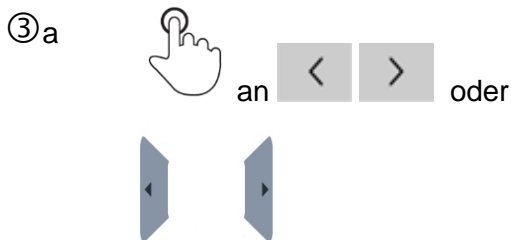
Öffnet das Menü Parameter und Grenzwerte.



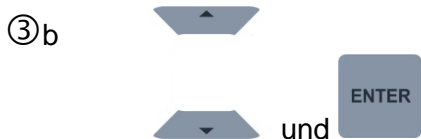
Menü Parameter und Grenzwerte.

Einige Einzeltests unterstützen die Eingabe von Nutzerkommentaren.

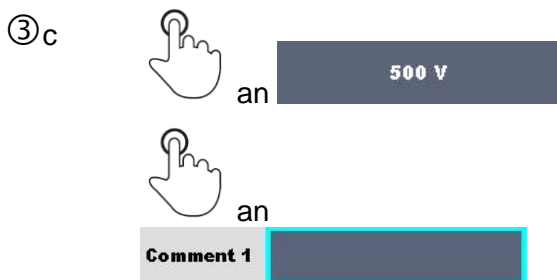
Parameter und Kommentare sind weiß und die Grenzwerte sind rot.



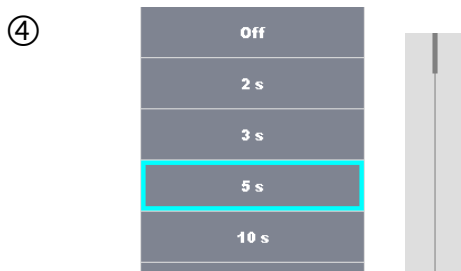
Modifizieren Sie den Parameter oder Grenzwert mit dem Touchscreen oder der Tastatur.



Wählen Sie den zu bearbeitenden Parameter oder den einzustellenden Grenzwert / Kommentar.

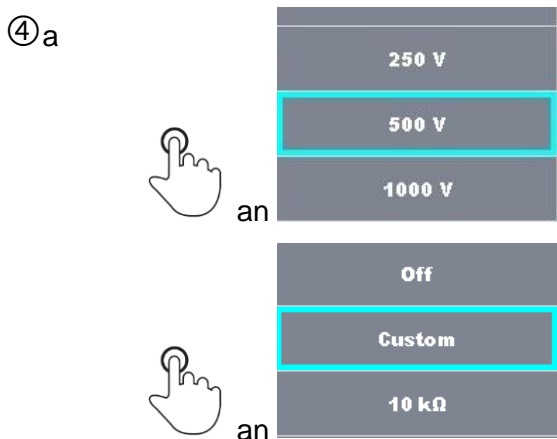


Öffnet die Auswahlliste für Parameter oder Grenzwert oder die Tastatur auf dem Bildschirm, um einen Kommentar einzugeben.



Im Fall von vielen (mehreren Seiten von) Parametern oder Grenzwerten:

- kann die Scrollleiste am rechten Bildschirmrand benutzt werden
- Mit den Tasten links / rechts kann man auf der Seite nach oben oder unten springen



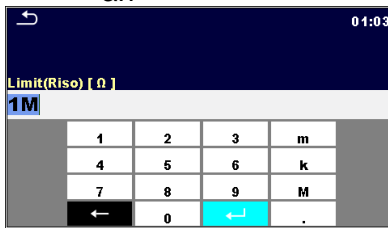
Wählen Sie den Parameter oder Grenzwert aus der Liste oder wählen Sie einen benutzerdefinierten Wert (falls möglich).

**Hinweis:**

Die Auswahlmöglichkeiten über Touchscreen oder Tastatur können abwechselnd verwendet werden; bestätigen Sie die Tastaturlauswahl mit



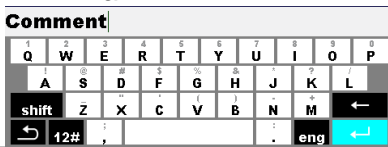
④ b



Die numerische Tastatur mit den metrischen Präfixen wird sich öffnen.

Geben Sie den benutzerdefinierten Grenzwert ein und bestätigen Sie mit Eingabe.

⑤



Geben Sie den Kommentar ein und bestätigen Sie mit .

⑥

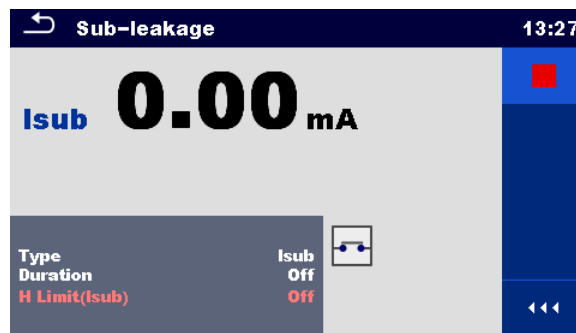


Akzeptiert und stellt die gewählten Parameter, gewählten Grenzwerte und Nutzerkommentare ein und verlässt dann das Menü Einzelprüfungen.

**Hinweis:**

- › Eingestellte Parameter und Grenzwerte, sowie Nutzerkommentare werden im Datenspeicher gespeichert. Wenn beim nächsten Mal dieselbe Einzelprüfung benutzt wird, bleiben die Einstellungen und Kommentare gleich.

**6.1.1.3 Einzelprüfungsbildschirm während der Prüfung**



**Abbildung 6.3: Einzelprüfung Bildschirm (während der Messung)**

**Auswahl** (während der Prüfung)



Stoppt die Einzelprüfungsmessung.



Fährt mit dem nächsten Schritt der Messung (wenn die Messung aus mehr Schritten besteht) fort.



ESC

Abbruch der Messung.

### 6.1.1.4 Einzelprüfung Ergebnisbildschirm

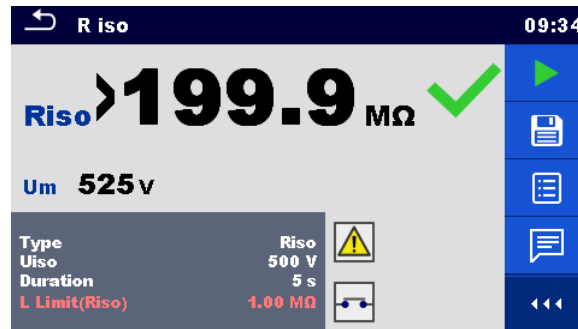


Abbildung 6.4: Einzelprüfung Ergebnisbildschirm

Auswahl (nachdem die Messung beendet ist)



ENTER

Startet eine neue Messung.



Speichert die Ergebnisse.

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

- Die Messung wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt gespeichert.

Eine neue Messung wurde im Hauptmenü Einzelprüfung gestartet:

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



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

Eine leere Messung wurde in Strukturbaum ausgewählt und gestartet:

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

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

- Die Messung wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt gespeichert.



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



Öffnet die Hilfe Bildschirme. Siehe Kapitel **6.1.3 Hilfe Bildschirme** für weitere Informationen.



oder



ein

|               |         |
|---------------|---------|
| Type          | Riso    |
| Uiso          | 500 V   |
| Duration      | 2 s     |
| L Limit(Riso) | 1.00 MΩ |

Öffnet den Bildschirm zum Ändern der Parameter und Grenzwerte.

Siehe Kapitel **6.1.1.2 Einstellung der Parameter, Grenzwerte und Kommentare** für Einzelprüfungen für weitere Informationen.

### 6.1.1.5 Einzelprüfung Speicher-Bildschirm

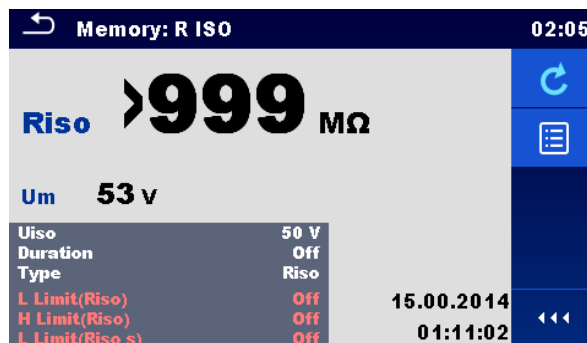


Abbildung 6.5: Einzelprüfung Speicher-Bildschirm

#### Optionen



oder



ein

|               |         |
|---------------|---------|
| Type          | Riso    |
| Uiso          | 500 V   |
| Duration      | 2 s     |
| L Limit(Riso) | 1.00 MΩ |

Öffnet das Menü für die Anzeige der Parameter und Grenzwerte.

Siehe Kapitel **6.1.1.2 6.1.1.2 Einstellung der Parameter, Grenzwerte und Kommentare** für Einzelprüfungen für weitere Informationen.



#### Wiederholungsprüfung

Öffnet den Bildschirm mit "leerer" Messung.

### 6.1.2 Einzelprüfung (Sichtprüfung) Bildschirmanzeigen

Sichtprüfungen und Funktionsprüfungen können als eine spezielle Kategorie von Prüfungen behandelt werden. Die Elemente für eine Sichtprüfung oder Funktionsprüfung werden angezeigt. Neben dem Online-Status werden auch weitere Informationen angezeigt.

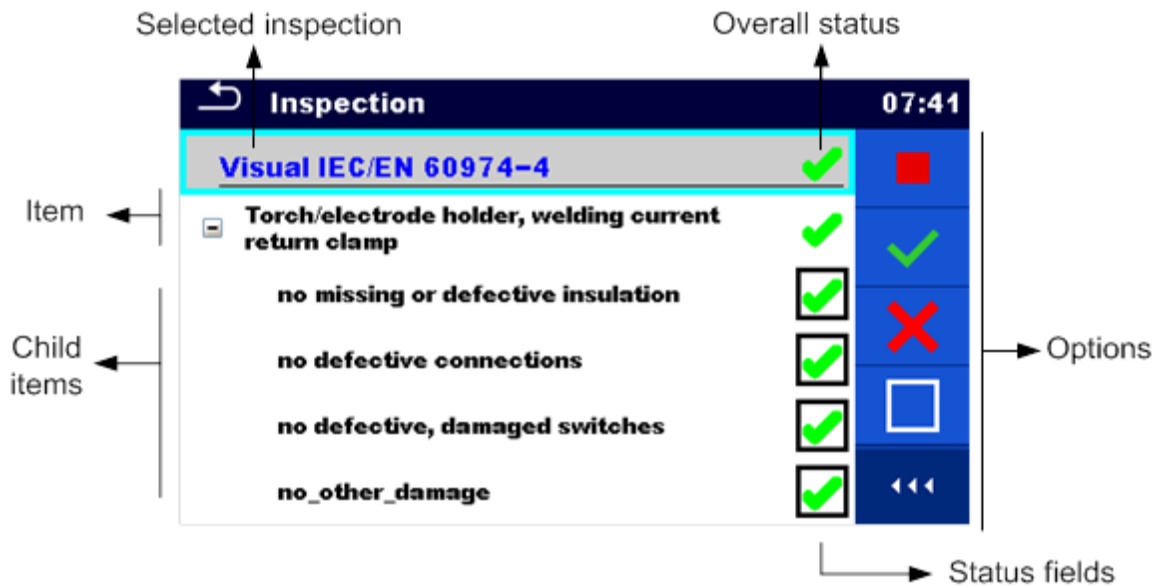


Abbildung 6.6: Aufbau des Bildschirms Sichtprüfung

### 6.1.2.1 Einzelprüfung (Sichtprüfung) Startbildschirm

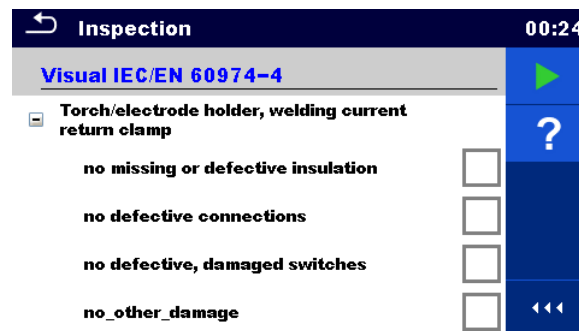


Abbildung 6.7: Startbildschirm Sichtprüfung

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



Startet die Sichtprüfung.



Öffnet die Hilfe Bildschirme. Siehe Kapitel **6.1.3 Hilfe Bildschirme** für weitere Informationen.

## 6.1.2.2 Einzelprüfung (Sichtprüfung) Bildschirm während der Prüfung

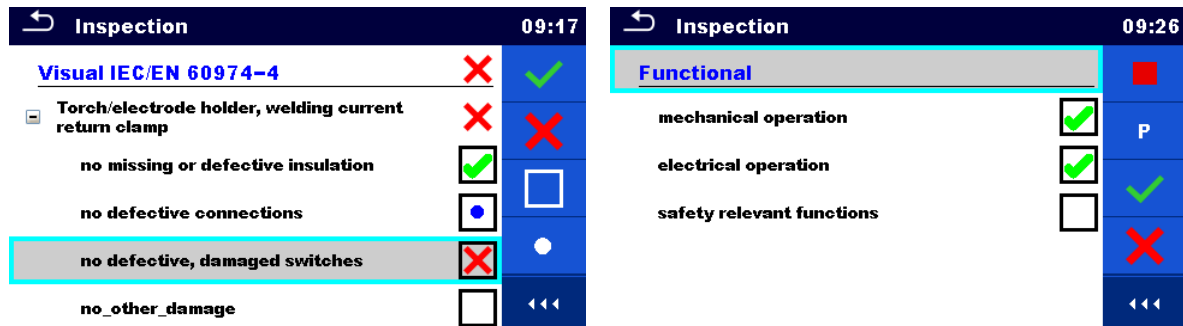
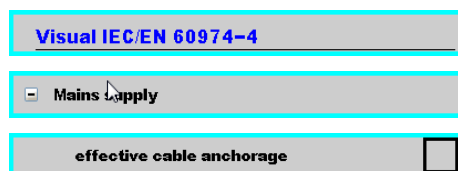


Abbildung 6.8: Bildschirm Sichtprüfung (während der Sichtprüfung)

Auswahl (während der Prüfung)



Wählt das Element aus.



Wendet den Status bestanden auf das ausgewählte Element oder die Gruppe von Elementen an.



Wendet den Status nicht-bestanden auf das ausgewählte Element oder die Gruppe von Elementen an.



Löscht den Status im ausgewähltem Element oder Elementgruppe.



Wendet den geprüften Status auf das ausgewählte Element oder die Gruppe von Elementen an.



Ein Status kann direkt auf das Kontrollkästchen angewendet werden; sukzessives Tippen wechselt zwischen den Status.



Umschalten zwischen den Bewertungen.



Netzspannung ist an der Prüfsteckdose angelegt, sie dient zur Stromversorgung zu prüfenden Geräte während Funktionsprüfung. Das Instrument zeigt den Leistungsmessungsbildschirm an, siehe Kapitel **6.2.14 Leistung** für die Einzelheiten.



Stoppt die Leistungsmessung.  
Stoppt die Sichtprüfung





Stoppt die Sichtprüfung  
Wechselt zum Ergebnisbildschirm.

### Regeln für automatisches Eintragen der Status:

- › Die übergeordneten Elemente können automatisch einen Status auf Basis von der Bewertung in den untergeordneten Elementen erhalten.
  - der Status FAIL hat die höchste Priorität. Ein Status FAIL für irgendein Element führt zu einem FAIL Status in allen übergeordneten Elementen und zu einem durchgefallen im Gesamtergebnis.
  - Wenn in untergeordneten Elementen kein FAIL Status vorhanden ist, erhält das übergeordnete Element nur dann einen Status, wenn alle untergeordneten Elemente einen Status haben.
  - Der Status PASS hat Vorrang vor dem Status nicht vorhanden.
- › Die untergeordneten Elemente erhalten automatisch einen Status auf Basis des Status im übergeordneten Element.
  - Alle untergeordneten Elemente erhalten denselben Status, wie das übergeordnete Element.

### Hinweise

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

## 6.1.2.3 Einzelprüfungen (Sichtprüfung) Ergebnisbildschirm

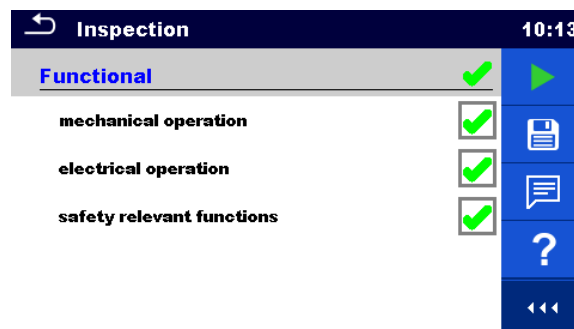


Abbildung 6.9: Ergebnisbildschirm Sichtprüfung

Auswahl (nachdem die Sichtprüfung abgeschlossen ist)



Startet eine neue Sichtprüfung.




Speichert die Ergebnisse.

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

- Die Sichtprüfung wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt gespeichert.

Eine neue Sichtprüfung wurde im Hauptmenü Einzelprüfungen gestartet:

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

Durch Drücken der Taste  im Menü Speicher Menü wird die Sichtprüfung unter dem ausgewählten Speicherort gespeichert.

Eine leere Sichtprüfung wurde in Strukturbaum ausgewählt und gestartet:

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

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

- Die Messung wird unter dem ausgewählten Strukturobjekt gespeichert.



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



Öffnet den Hilfebildschirm, siehe Kapitel **6.1.3 Hilfe Bildschirme** für weitere Informationen.

### 6.1.2.4 Einzelprüfung (Sichtprüfung)Speicherbildschirm

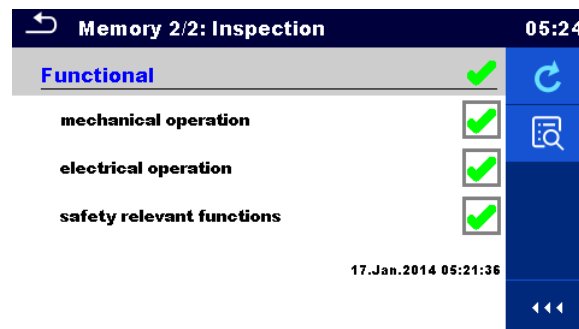


Abbildung 6.10: Speicherbildschirm Sichtprüfung

#### Optionen



#### Wiederholungsprüfung

Startet die Sichtprüfung mit gelöschten Status.



Öffnet den Anzeigemodus

## 6.1.3 Hilfe Bildschirme

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

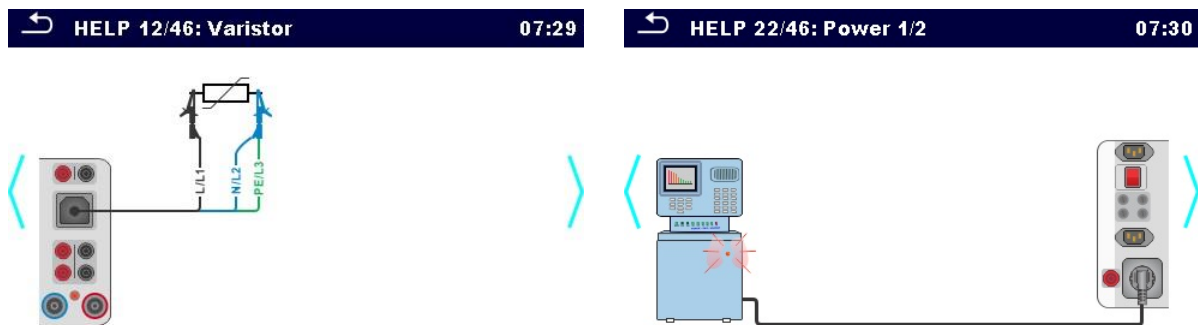


Abbildung 6.11: Beispiele für Hilfe Bildschirme

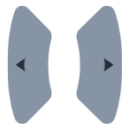
### Optionen



Öffnet den Hilfe Bildschirm.



Wechsel zum vorherigen / nächsten Hilfe Bildschirm.



Zurück zum Prüf- / Messmenü

## 6.2 Einzelprüfung Messungen

### 6.2.1 Sichtprüfung

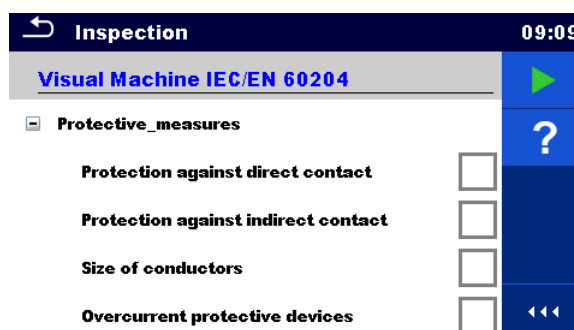


Abbildung 6.12: Menü Sichtprüfung

## Prüfschaltung

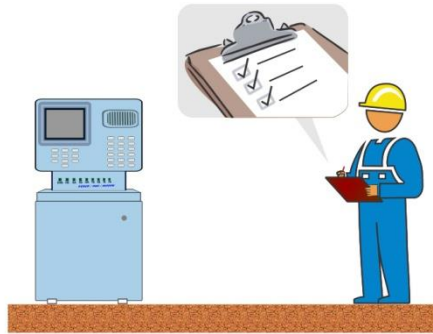


Abbildung 6.13: Sichtprüfung Prüfanordnung

### Sichtprüfung Verfahren

- › Wählen Sie die entsprechende Funktion für die **Sichtprüfung** aus.
- › Starten Sie die Prüfung.
- › Führen Sie die Sichtprüfung des Gerätes / der Ausrüstung durch.
- › Übernehmen Sie die entsprechenden Kennzeichnungen für die Elemente der Funktionsprüfung.
- › Ende Funktionsprüfung
- › Ergebnis speichern (optional)

| Inspection                          |   | 10:17 |
|-------------------------------------|---|-------|
| Visual Machine IEC/EN 60204         |   | ▶     |
| Protective_measures                 | ✓ | 📄     |
| Protection against direct contact   | ✓ | 💬     |
| Protection against indirect contact | ✓ | ?     |
| Size of conductors                  | ✓ | ⏪     |
| Overcurrent protective devices      | ✓ | ⏪     |

| Inspection                          |   | 10:17 |
|-------------------------------------|---|-------|
| Visual Machine IEC/EN 60204         |   | ✗ ▶   |
| Protective_measures                 | ✗ | 📄     |
| Protection against direct contact   | ✓ | 💬     |
| Protection against indirect contact | ✓ | ?     |
| Size of conductors                  | ✗ | ⏪     |
| Overcurrent protective devices      | ✓ | ⏪     |

Abbildung 6.14: Beispiele für Ergebnisse Sichtprüfung

## 6.2.2 RPE-Widerstandsmessung

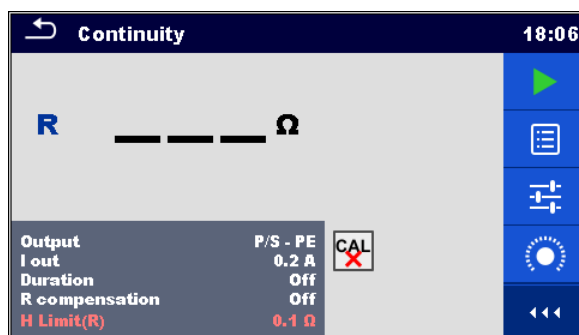


Abbildung 6.15: Menü RPE-Widerstandsmessung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

R..... Widerstand

$\Delta U$ .....Spannungsfall skaliert bis 10 A

### Prüfparameter

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Ausgang</b>                    | Prüfanschluss [4 - Leiter, Sonde - PE, Steckdose - IEC]                                 |
| <b>Prüfstrom Ip</b>               | Prüfstrom [0.2 A, 4 A, 10 A, 25 A]  |
| <b>Dauer</b>                      | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]  |
| <b>R Kompensation</b>             | Manuelle Widerstandskompensation [Aus, benutzerdefiniert]                               |
| <b><math>\Delta U</math> Test</b> | Aktiviert $\Delta U$ Prüfung* [Ein, Aus]  |
| <b>Querschnitt</b>                | Querschnitt für $\Delta U$ Prüfung** [0.5 mm <sup>2</sup> ... $\geq$ 6mm <sup>2</sup> ] |



### Prüfgrenzwerte

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>ob. Limit(R)</b>                  | Hoher Grenzwert (R) [Aus, benutzerdefiniert, 0,01 $\Omega$ ... 9 $\Omega$ ] |
| <b>Limit (<math>\Delta U</math>)</b> | Limit ( $\Delta U$ )** [berechneter Wert]                                   |

\* Anwendbar nur bei Prüfstrom 10 A.

\*\* Gilt nur für  $\Delta U$  Test-Einstellung Ein

### Spezifische Optionen

|   |   |
|---|---|
|  | Kalibrieren - Kompensation der Prüflleitung / IEC Prüflleitungswiderstand<br>Siehe Kapitel 6.2.2.1 für detaillierte Vorgehensweise. |
|  | Lim. Kalkulator – PE-Widerstand ob. Limit(R) Kalkulator.<br>Für Details siehe Kapitel 6.2.2.2.                                      |

### Prüfschaltung



Abbildung 6.16: RPE Steckdose - IEC

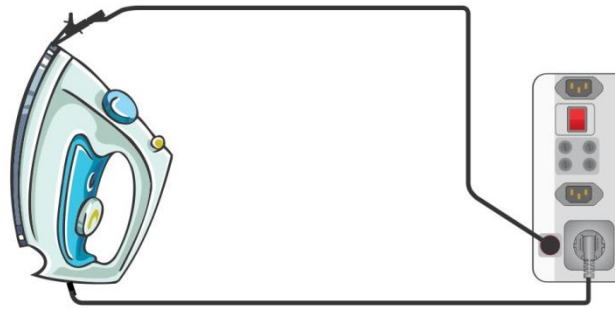


Abbildung 6.17: Durchgangsprüfung Sonde - PE

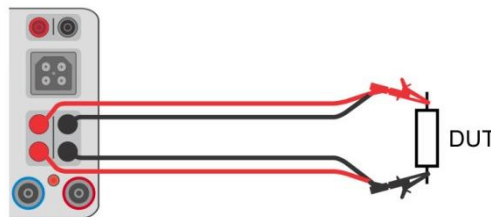


Abbildung 6.18: Widerstandsmessung 4 - Leiter

### Widerstandsmessverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Rpe-Schutzleiterwiderstand**
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Messleitungen an die Prüfbuchsen des Prüfgeräts (C1, P1 und C2, P2 (4 - Leiter), Sonde - PE (2 - Leiter), Steckdose - IEC an, siehe Prüfschaltbilder).
- › Gleichen Sie den Widerstand der Prüfleitungen aus (optional), Details siehe Kapitel **6.2.2.1 Gleichen Sie den Prüfleitungswiderstand aus**.
- › Schließen Sie die Messleitungen an das an den Prüfling an, siehe Prüfschaltbilder.
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Messung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

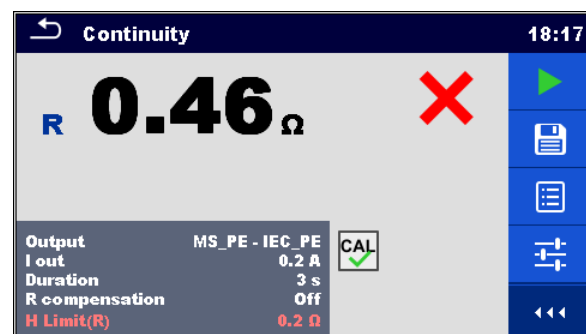
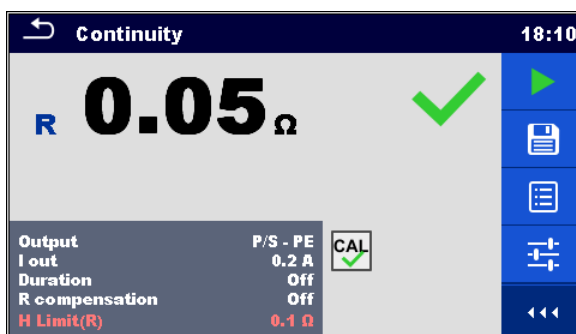


Abbildung 6.19: Beispiele für Ergebnisse der Messung

### 6.2.2.1 Gleichen Sie den Prüfleitungswiderstand aus (Durchgängigkeit, PE-Leiter (PRCD))

Dieses Kapitel beschreibt, wie die Prüfleitungswiderstände bei beiden Durchgangsfunktionen, **R low** und **Durchgang**, kompensiert werden. Eine Kompensation ist notwendig, um den Einfluss

des Widerstands der Prüflleitungen und der Innenwiderstände des Geräts auf den gemessenen Widerstand zu eliminieren.

### Schaltungen zum Kompensieren des Widerstands der Prüflleitungen

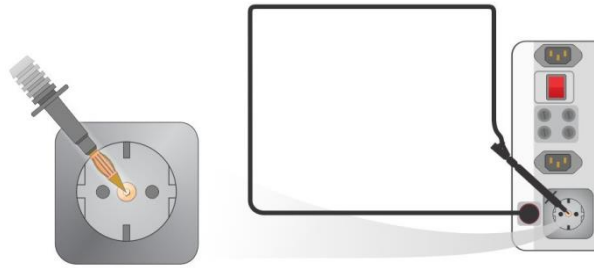




Abbildung 6.20: Kompensation zwischen Netzprüfsteckdose und P/S



Abbildung 6.21: Kompensation zwischen Netzprüfsteckdose und IEC Steckdose

### Verfahren zur Kompensation des Widerstands der Prüflleitungen

- › Wählen Sie die Funktion **RPE**
- › Stellen Sie die Parameter ein (Ausgang, Prüfstrom).
- › Verbinden Sie die Prüflleitung mit dem Prüfgerät zwischen dem P/S- und dem PE-Anschluss an der Prüfbuchse (**Abbildung 6.20**) oder schließen Sie das IEC-Prüfkabel zwischen IEC-Verbinder und Prüfbuchse an (**Abbildung 6.21**). Berühren Sie die Taste , um den Prüflleitungswiderstand / IEC Prüflleitungswiderstand auszugleichen.
- › Nach erfolgreicher Durchführung des Ausgleichs wird das Symbol  angezeigt.

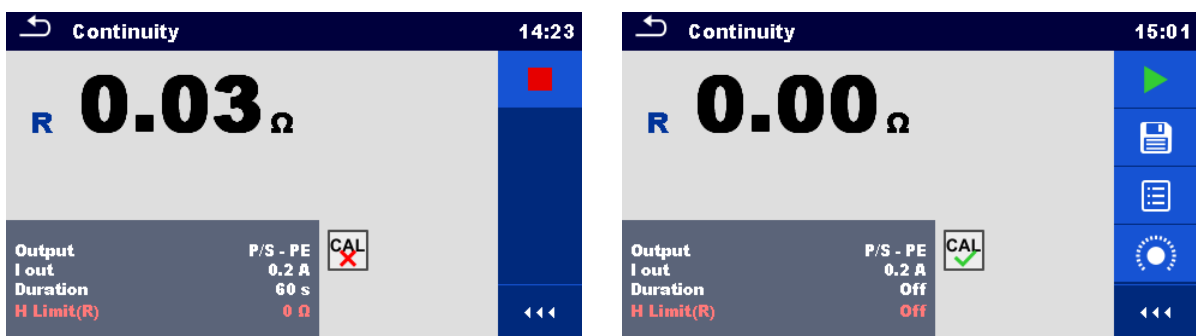


Abbildung 6.22: Unkompenziertes und kompenziertes Ergebnis

### Hinweise:

- › Der Kompensationswert ist nur für den Anschluss korrekt, mit dem die Kompensation durchgeführt wurde.
- › Die Kompensation der Messleitungen erfolgt mit eingestelltem Prüfstrom (I out).
- › Für die manuelle Kompensation in der Widerstandsfunktion, stellen Sie den R Komapensationsparameter ein. Der eingestellte Wert wird vom gemessenen Wert

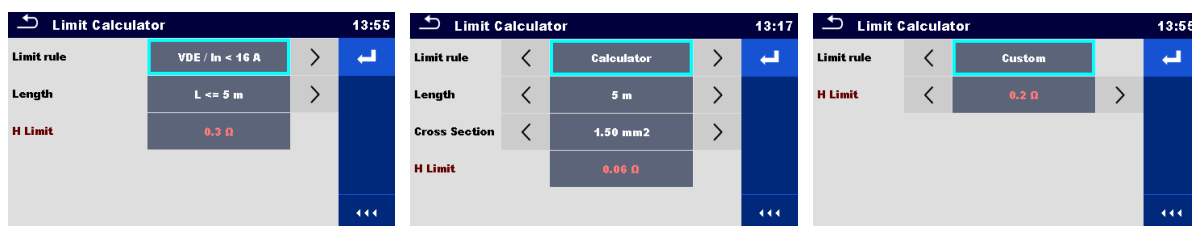
dekrementiert. (Empfohlen für die 4-Leiter Widerstandsmessung mit zwei Verlängerungskabeln.) Der max. zulässige Wert für die R Kompensation ist 2 Ω.

### 6.2.2.2 Grenzwert Kalkulator

Es ist ein nützliches Werkzeug, um den oberen Grenzwert des RPE Widerstandes zu bestimmen, besonders wenn Netzverlängerungskabel mit oder ohne PRCDs geprüft werden.

Der Grenzwert Kalkulator  ist in den Funktionen Durchgang und PE-Widerstand (PRCD) enthalten und kann über das Optionsfeld aufgerufen werden.

Grenzwertrechner-Bildschirme sind dargestellt in **Abbildung 6.23**.



**Abbildung 6.23: Grenzwert Kalkulator Bildschirme**

Vier Limit Quellen werden angeboten:

**A: EN / CSA ≤ 1,5 mm<sup>2</sup>**

Der Widerstandsgrenzwert für Durchgang und PE-Leiter (PRCD) wird in Übereinstimmung mit den Normen EN 50678 und EN 50699 für Querschnittsbereiche bis zu 1,5 mm<sup>2</sup> eingestellt.

| L Kabellänge      | R Grenzwert [Ω] |
|-------------------|-----------------|
| L ≤ 5 m           | 0,3             |
| 5 m < L ≤ 12,5 m  | 0,4             |
| 12,5 m < L ≤ 20 m | 0,5             |
| 20 m < L ≤ 27,5 m | 0,6             |
| 27,5 m < L ≤ 35 m | 0,7             |
| 35 m < L ≤ 42,5 m | 0,8             |
| 42,5 m < L ≤ 50 m | 0,9             |
| 50 m < L ≤ 57,5 m | 1,0             |

#### B: Rechner

Durchgang und PE-Widerstand (PRCD) Widerstandsgrenzwert wird mit der Formel berechnet:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Dabei sind:

ρ..... spezifischer Widerstand von Kupfer 1,68×10<sup>-8</sup> Ωm

L..... Kabellänge ausgewählt aus einer Liste (1 m, 2 m, 3 m, ..., 100 m) oder Eigene numerische Eingabe

A..... Drahtquerschnitt (0,50 mm<sup>2</sup>, 0,75 mm<sup>2</sup>, 1,00 mm<sup>2</sup>, 1,50 mm<sup>2</sup> aus einer Liste ausgewählt,



2.5 mm<sup>2</sup>, 4.0 mm<sup>2</sup>, 10.0 mm<sup>2</sup>) oder Eigene numerische Eingabe

**C: NEN 3140**

Die Widerstandsgrenzwerte für den Durchgang und den PE\_Leiter(PRCD) aus der Tabelle über die Kabellänge und die Querschnittsbasis des Kabels abgeleitet. Die Tabelle basiert auf der Norm NEN 3140.

| L Kabellänge    | Kabelquerschnitt [mm <sup>2</sup> ] |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                 | 1,5                                 | 2,5  | 4    | 6    | 10   | 16   | 25   |
|                 | R Limit [Ω]                         |      |      |      |      |      |      |
| L ≤ 2 m         | 0,22                                | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| 2 m < L ≤ 5 m   | 0,26                                | 0,24 | 0,22 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,20 |
| 5 m < L ≤ 10 m  | 0,32                                | 0,27 | 0,24 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,21 |
| 10 m < L ≤ 15 m | 0,38                                | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,23 | 0,22 | 0,21 |
| 15 m < L ≤ 20 m | 0,43                                | 0,34 | 0,29 | 0,26 | 0,24 | 0,22 | 0,21 |
| 20 m < L ≤ 25 m | 0,49                                | 0,38 | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,23 | 0,22 |
| 25 m < L ≤ 30 m | 0,55                                | 0,41 | 0,33 | 0,29 | 0,25 | 0,23 | 0,22 |
| 30 m < L ≤ 35 m | 0,61                                | 0,45 | 0,35 | 0,30 | 0,26 | 0,24 | 0,22 |
| 35 m < L ≤ 40 m | 0,67                                | 0,48 | 0,38 | 0,32 | 0,27 | 0,24 | 0,23 |
| 40 m < L ≤ 45 m | 0,73                                | 0,52 | 0,40 | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,23 |
| 45 m < L ≤ 50 m | 0,78                                | 0,55 | 0,42 | 0,35 | 0,29 | 0,25 | 0,24 |

**D: Benutzerdefiniert**

Durchgang und PE-Widerstand (PRCD) Widerstandsgrenzwert wird direkt aus einer Liste ausgewählt (Aus, 0,01 Ω, ... 0,09 Ω, 0,1 Ω, ... 0,9 Ω, 1 Ω, ... 9 Ω) oder ob. Limit Eigene numerische Eingabe.

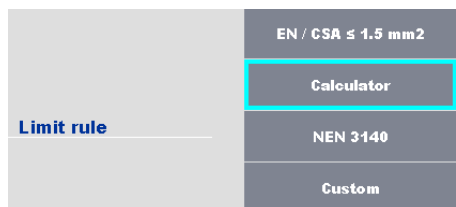
**Verfahren und Parameterauswahl**



Wählen Sie Grenzwert Kalkulator im Auswahlfeld des Schutzleiterwiderstand- oder PE-Widerstand (PRCD) -Testbildschirms aus, um den Bildschirm "Grenzwert Kalkulator" zu öffnen.



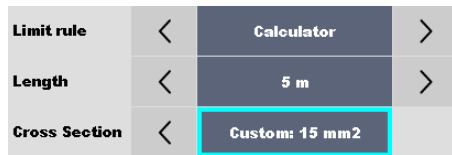
Wählen Sie mit den Pfeiltasten auf dem Bildschirm oder mit der Tastatur die Limit Quelle aus.



Alternativ ist eine Auswahl aus der Liste möglich. Durch tippen auf das Feld Limit Quelle wird eine Liste der verfügbaren Berechnungsgrundlagen angezeigt. Tippen Sie auf die ausgewählte Berechnungsgrundlage und der Bildschirm kehrt zum Limit Kalkulator zurück.

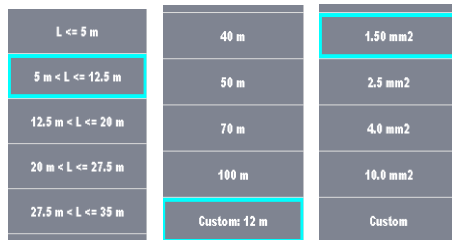


Wählen Sie den Parameterwert für die ausgewählte Limit Quelle aus, indem Sie die Pfeiltasten auf dem Bildschirm oder auf der Tastatur verwenden.



Durch Tippen auf das Parameterfeld kann der Wert aus der angezeigten Liste ausgewählt werden.

Die Kalkulator Regel ermöglicht eigene Werte für Längen und Querschnitt mit der Bildschirmtastatur einzugeben, wenn Eigener in der Werteliste ausgewählt ist.

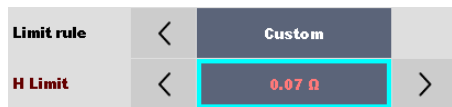


Beispiele für Listen mit Parameterwerten:

- EN / CSA  $\leq 1,5 \text{ mm}^2$  Regel Länge in der Parameterliste
- Kalkulator Regel Länge in der Parameterliste
- Kalkulator Regel Querschnitt in der Parameterliste.

Schnellere Auswahl der Parameter mit:

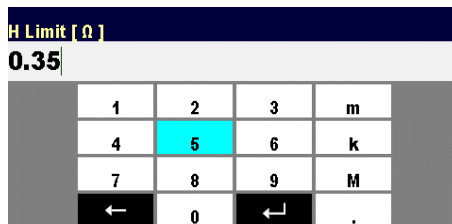
- mit der Bildlaufleiste auf der rechten Seite des Bildschirms,
- Tastatur rechts / links Tasten für Seite hoch / runter.



Die Eigene Regel ist für den direkten ob. Limit Eintrag vorgesehen.

Wählen Sie einen Wert aus der Liste:

- mit den Pfeiltasten,
- Tippen Sie auf das Feld, um die Liste zu öffnen und den Wert auswählen,
- oder geben Sie den Wert mit der Bildschirmtastatur ein, nachdem der Eigene Wert in der Liste ausgewählt wurde.



Beispiel für numerische Tastatur auf dem Bildschirm - Direkteingabe ob. Limit Eigener Wert.

④



Übernehmen Sie die Optionsauswahl aus der Optionsleiste Limit Kalkulator, um den ob. Limit (R) Parameter der ausgewählten Einzelprüfung - Durchgang oder PE-Widerstand (PRCD) automatisch zu überschreiben.

### 6.2.3 Isolationswiderstand RPAT (Tragbares Gerät)

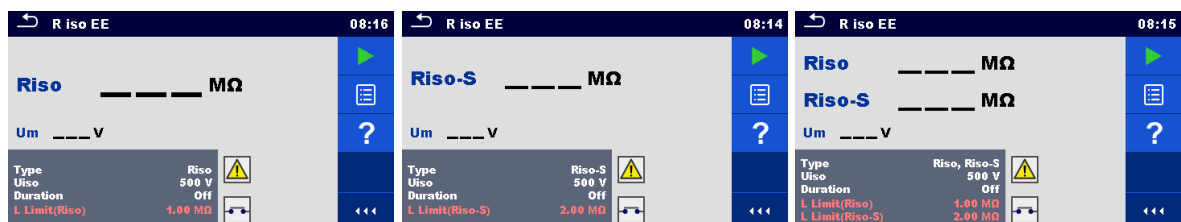


Abbildung 6.24: Menüs Isolationswiderstandsprüfung (med. Geräte)

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

Riso ..... Isolationswiderstand  
 R Iso-Sonde Isolationswiderstand-Sonde

Um ..... Prüfspannung

### Prüfparameter

|              |  |
|--------------|--|
| <b>Typ</b>   | Prüfart [R Iso, R Iso-Sond, (R Iso, R Iso-Sond)] |
| <b>U Iso</b> | Nennprüfspannung [250 V, 500 V]                  |
| <b>Dauer</b> | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]                       |

### Prüfgrenzwerte

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>L Grenzwert (Riso)</b> | Unterer Grenzwert (Riso) [Aus, benutzerdefiniert, 0.01 M $\Omega$ ... 10.0 M $\Omega$ ] |
| <b>L Grenzwert(Riso)</b>  | Unterer Grenzwert (Riso) [Aus, benutzerdefiniert, 0.10 M $\Omega$ ... 10.0 M $\Omega$ ] |

### Prüfschaltungen



Abbildung 6.25: Isolationswiderstand Riso (Prüfsteckdose)

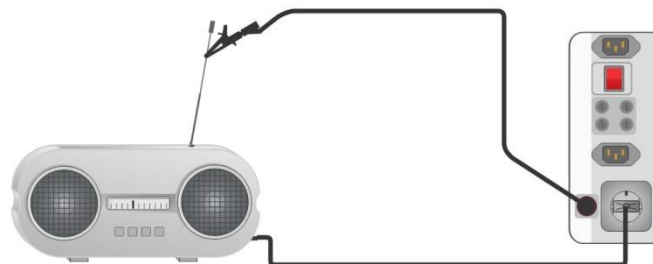


Abbildung 6.26: Isolationswiderstand (R Iso-Sonde)

### R<sub>GT</sub> Messverfahren

- › Wählen Sie die **Riso**-Funktion aus (tragbares Gerät).
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den Prüfling an das Prüfgerät an (siehe Prüfschaltungen oben).
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

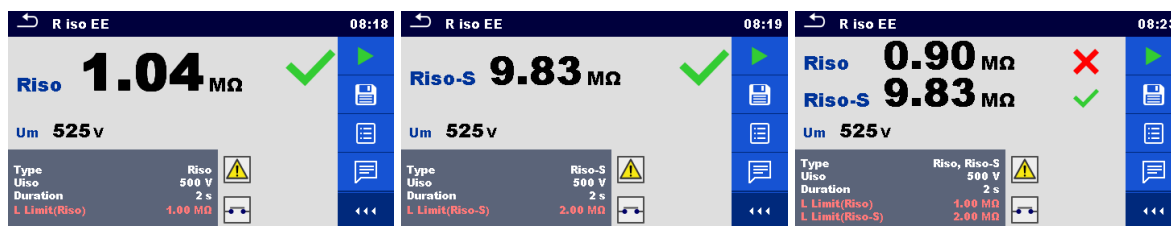


Abbildung 6.27: Beispiele für Ergebnisse der Isolationswiderstandsmessung (mob. Geräte)

**Hinweis:**

- Der Strom durch die P/S Prüfspitze wird auch im Riso Ergebnis berücksichtigt.

### 6.2.4 Isolationswiderstand Riso (Schweißgeräte)

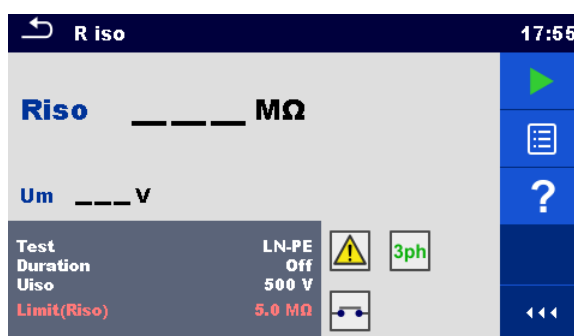


Abbildung 6.28: Menü Isolationswiderstandsprüfung (Schweißgeräte)

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

Riso ..... Isolationswiderstand

Um ..... Prüfspannung

**Prüfparameter**

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Prüfung</b> | Prüfart [LN-W, W-PE, LN - PE, LN (Klasse II) - P/S] |
| <b>Dauer</b>   | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]                          |
| <b>U iso</b>   | Nennprüfspannung 500 VDC                            |

**Prüfgrenzwerte**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Grenzwert (Riso)</b> | Unterer Grenzwert (Riso) [Aus, benutzerdefiniert, 2,5 MΩ, 5,0 MΩ] |
|-------------------------|---|

**Prüfschaltung, Messverfahren**

- Wählen Sie die **Riso**-Funktion aus (Schweißgerät).
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Schließen Sie den METREL 3-Phasen Adapter (A 1422) am Prüfgerät an\*.
- Verbinden Sie das zu prüfende Gerät mit dem 3-Phasen Adapter\*.
- Starten Sie die Messung.
- Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- Ergebnis speichern (optional)

\* Näheres siehe Kapitel *Messungen gemäß IEN 60974-4/VDE 0544-4* - Isolationswiderstand in der Bedienungsanleitung des 3-Phasen Adapter.

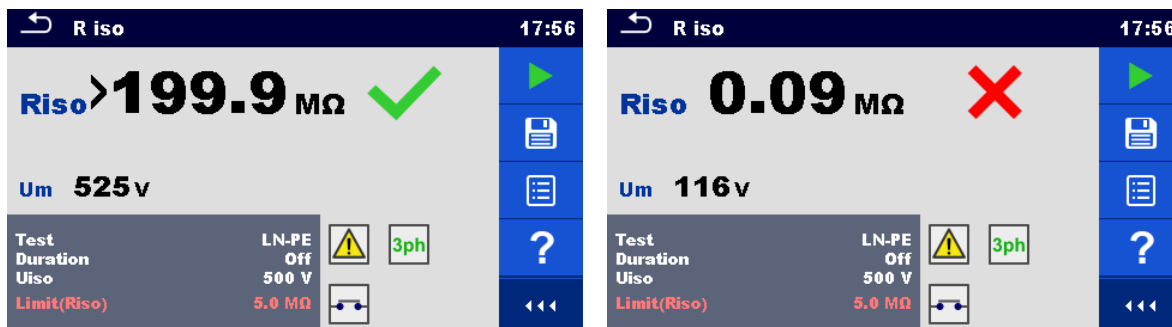


Abbildung 6.29: Beispiele für Ergebnisse der Isolationswiderstandsmessung (Schweißgeräte)

**Hinweis:**

- Diese Prüfung ist nur bei angeschlossenem METREL 3-Phasen Adapter (A1422) anwendbar.

**6.2.5 Isolationswiderstand ISO (Installationen)**

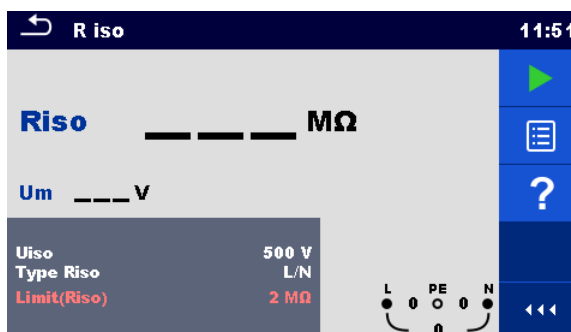


Abbildung 6.30: Menü Isolationswiderstandsprüfung (Installation)

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

Riso ..... Isolationswiderstand

Um ..... Prüfspannung

**Prüfparameter**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>U Iso</b>                 | Nennprüfspannung [50V, 100V, 250V, 500V, 1000V]   |
| <b>Typ Riso<sup>1)</sup></b> | Prüfart [-, 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] |

**Prüfgrenzwerte**

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Limit (Riso)</b> | Unterer Grenzwert (Riso) [Aus, benutzerdefiniert, 0,01 MΩ ... 100 MΩ] |
|---------------------|---|

<sup>1)</sup> Die Prüfanschlüsse für die Isolationsmessung sind abhängig von der Einstellung Typ Riso, siehe Tabelle unten.

| Typ Riso Parameter | Prüfleitung<br>Prüfanschlüsse |
|--------------------|-------------------------------|
| -                  | L und N                       |

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| L-N<br>Lx-N<br>L-L<br>Lx-Ly |          |
| L-PE<br>Lx-PE               | L und PE |
| N-PE                        | N und PE |

**Tabelle 6.1: Isolationswiderstand Messanschlüsse und Typ Riso Parameter Abhängigkeit**

## Anschlusspläne

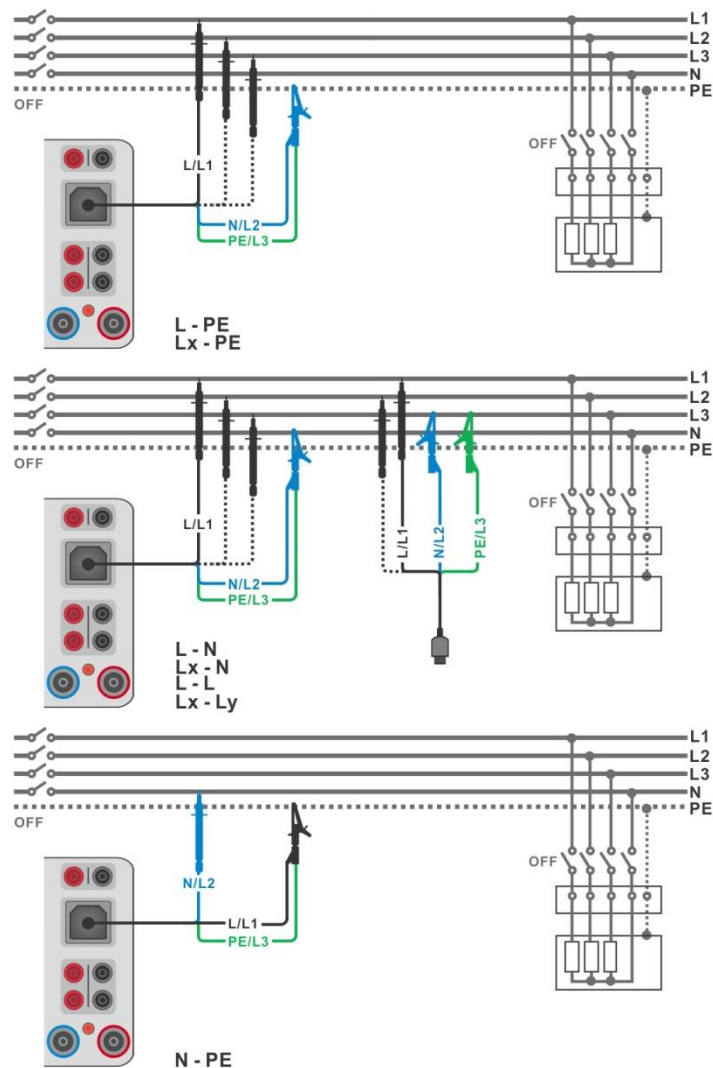



Abbildung 6.31: Anschluss mit 3-Leiter Prüfadapter

## Messverfahren

- › Geben Sie die **Riso**-Funktion ein (Installation)
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Trennen Sie die geprüfte Installation vom Versorgungsnetz und entladen Sie im Bedarfsfall die Anlage.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Schließen Sie den 3-Leiter Prüfadapter am Prüfling an. (Siehe **Abbildung 6.31**).
- › Starten Sie die Messung. Durch längeres Drücken auf die **ENTER** Taste oder durch längeres Drücken auf die Option  auf dem Touch-Screen, startet eine kontinuierliche Messung.
- › Stoppt die Messung. Warten Sie, bis der Prüfling vollständig entladen ist.
- › Ergebnis speichern (optional)

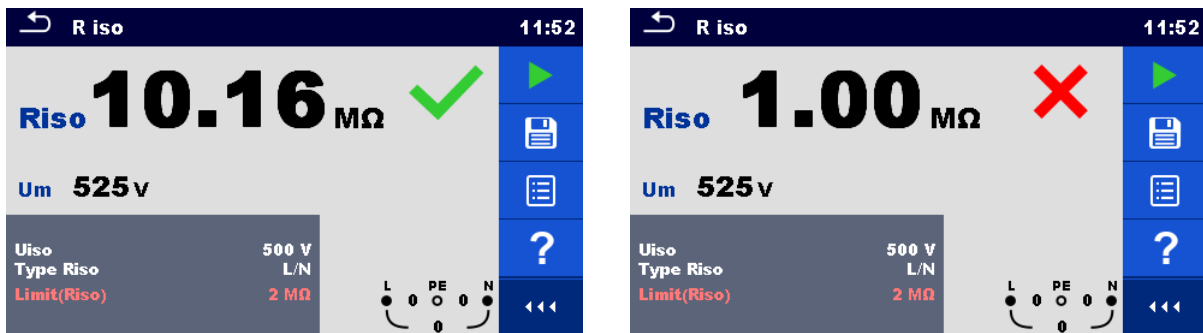


Abbildung 6.32: Beispiele für Ergebnisse der Isolationswiderstandsmessung (Installation)

### 6.2.5.1 Lastvorprüfung

Eine hohe Isolationsspannung kann die angeschlossenen Geräte während der Isolationsmessung möglicherweise schädigen. Diese unsachgemäße Anwendung kann dadurch verhindert werden, dass eine Lastvorprüfungsfunktion im Einstellungsmenü ermöglicht wird. Bei der Lastvorprüfung wird die Impedanz an Prüfanschlässen mit niedriger und sicherer AC-Spannung gemessen. Falls eine Impedanz von weniger als 50 kΩ erfasst wird, wird eine Warnmeldung angezeigt, die eine Trennung der Geräte vor der Anlegung der Prüfspannung ermöglicht (siehe **Abbildung 6.33: Lastvorprüfungswarnmeldung**).

Eine Isolierungsmessspannung wird an die Prüfanschlässe erst nach der Auswahl von JA angelegt. NEIN beendet die Messung.

Falls eine Impedanz von mehr als 50 kΩ während der Lastvorprüfung gemessen wird, folgt automatisch eine Isolationsprüfung.

| Prüffunktion | Typ Riso Parameter | Lastvorprüfungsanschlüsse |
|--------------|--------------------|---------------------------|
| Riso         | -                  |                           |
|              | L/N                |                           |
|              | Lx/N               | L-N                       |
|              | L/L                |                           |
|              | Lx/Ly              |                           |
|              | L/PE               | L-PE                      |
|              | Lx/PE              |                           |
|              | N/PE               | N-PE                      |

Tabelle 6.2: Isolationswiderstandsmessanschlüsse und Lastvorprüfungsabhängigkeit

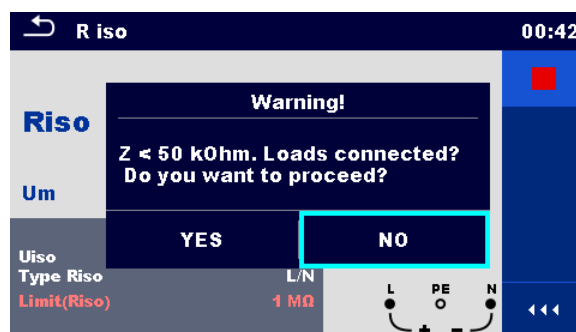


Abbildung 6.33: Lastvorprüfungswarnmeldung



## 6.2.6 Varistorprüfung

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

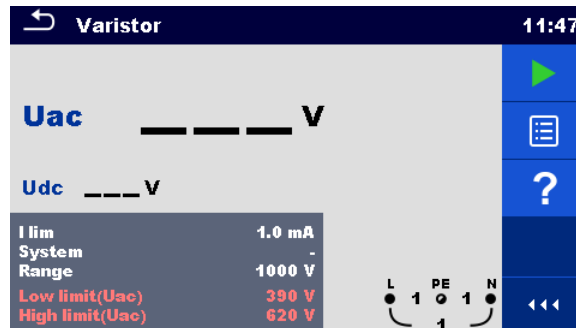


Abbildung 6.34: Hauptmenü Varistor Prüfung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

**Uac**..... Kalkulierte Durchbruchspannung AC

**Udc** ..... Durchbruchspannung

### Prüfparameter

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>I grenz</b>         | Strom Grenzwert [1,0 mA]                |
| <b>Varistor System</b> | Varistor System [-, TT, TN, TN-C, TN-S] |
| <b>Messbereich</b>     | Prüfspannungsbereich [1000 V]           |

### Prüfgrenzwerte

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Unterer Grenzwert (Uac)</b> | Unterer Durchbruchgrenzwert (Uac) [Aus, 50 V ... 620 V] |
| <b>Oberer Grenzwert (Uac)</b>  | Oberer Durchbruchgrenzwert (Uac) [Aus, 50 V ... 620 V]  |

## Prüfschaltung für die Varistor Prüfung

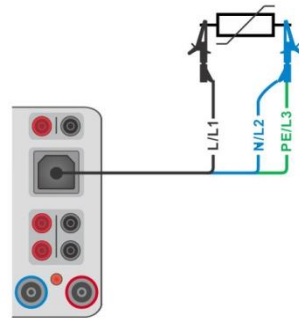


Abbildung 6.35: Anschluss des 3-Leiter Prüfadapters

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Varistor Prüfung**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Verbinden Sie das 3-adrige Prüfkabel mit dem zu prüfenden Gerät, siehe **Abbildung 6.35**.
- › Starten Sie die Messung.  
Die Messung wird beendet, wenn die definierte Endspannung erreicht ist oder der Prüfstrom den Wert von 1 mA überschreitet.
- › Warten Sie nach der Messung bis die zu prüfende Anlage vollständig entladen ist.
- › Ergebnis speichern (optional)

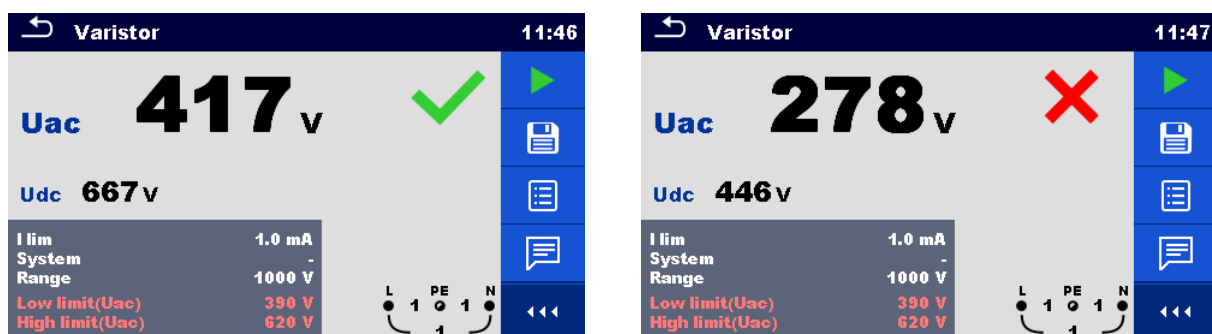


Abbildung 6.36: Beispiele für Ergebnisse der Varistor Prüfung

### Bedeutung der Uac Spannung

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

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

Die Uac-Spannung kann direkt mit der Spannung verglichen werden, die auf der geprüften Schutzvorrichtung angegeben ist.

## 6.2.7 Ersatzableitstrom (I Ers, I Ers-Sond)

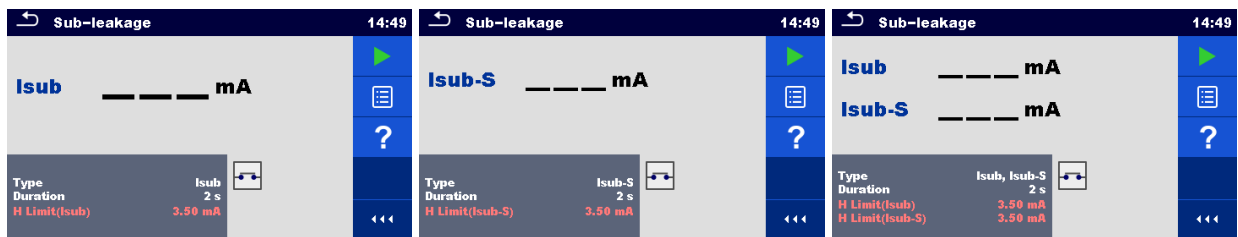


Abbildung 6.37: Menüs Prüfung Ersatzableitstrom

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

I Ers ..... Ersatzableitstrom

I Ers-Sonde Ersatzableitstrom-S

### Prüfparameter

|       |  |
|-------|--|
| Typ   | Prüfart [I Ers, I Ers-Sond, (I Ers, I Ers-Sond)] |
| Dauer | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]                       |

### Prüfgrenzwerte

|                      |  |
|----------------------|--|
| ob. Limit(I Ers)     | Hoher Grenzwert (Isub) [Aus, benutzerdefiniert, 0,25 mA ... 15,0 mA]   |
| H-Grenzwert (Isub-S) | Hoher Grenzwert (Isub-S) [Aus, benutzerdefiniert, 0,25 mA ... 15,0 mA] |

### Prüfschaltungen

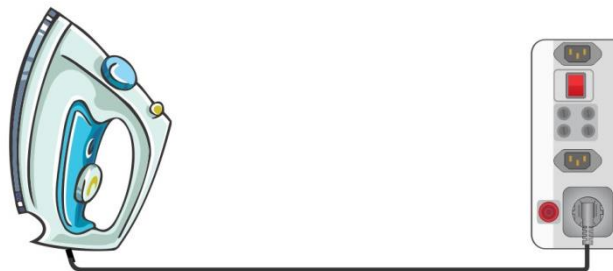


Abbildung 6.38: Ersatzableitstrom

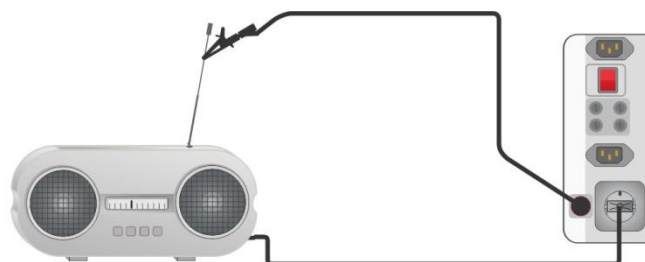


Abbildung 6.39: Ersatzableitstrom S

### Messverfahren Ersatzableitstrom

- › Wählen Sie die Funktion **Ersatzableitstrom**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den Prüfling an das Prüfgerät an (siehe Prüfschaltungen oben).
- › Starten Sie die Messung.

- › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

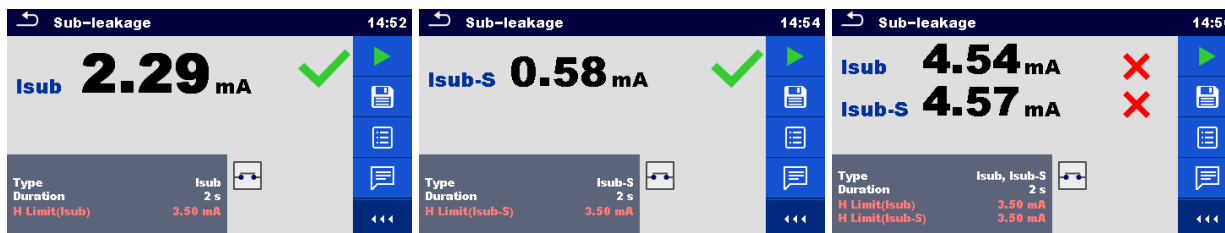


Abbildung 6.40: Beispiele für Ergebnisse der Ersatzableitstrommessung

**Hinweis:**

- › Wenn Prüfspitze an P/S während der Ersatzableitstrommessung angeschlossen ist, wird der Strom durch sie ebenfalls berücksichtigt.

### 6.2.8 Differenz-Leckstrom

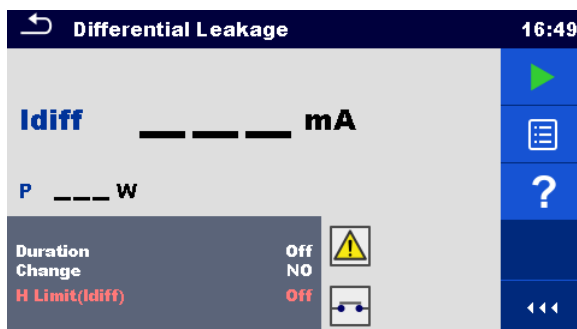


Abbildung 6.41: Menü Differenzableitstrom Messung

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

**Idiff**..... Differenz-Leckstrom  
**P**..... Leistung

**Prüfparameter**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Dauer</b>       | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]  |
| <b>Umpolen</b>     | Umpolen [JA, NEIN]<br>JA: Das Prüfgerät misst den Ableitstrom in zwei aufeinander folgenden Schritten mit einer Verzögerung* dazwischen. Zunächst wird die Phasenspannung an den rechten Netzausgang der Netzprüfungsbuchse und dann an den linken Netzausgang der Netzprüfungsbuchse angelegt.<br>NEIN: Die Phasenspannung wird nur an den rechten Anschluss der Netzprüfsteckdose angelegt. |
| <b>Verzögerung</b> | *Verzögerungsdauer [0,2 s ... 5 s]  |

**Prüfgrenzwerte**

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>ob. Limit(I_PE)</b> | Hoher Grenzwert (Idiff) [Aus, benutzerdefiniert, 0,25 mA ... 15,0 mA] |
|------------------------|---|

## Prüfschaltung

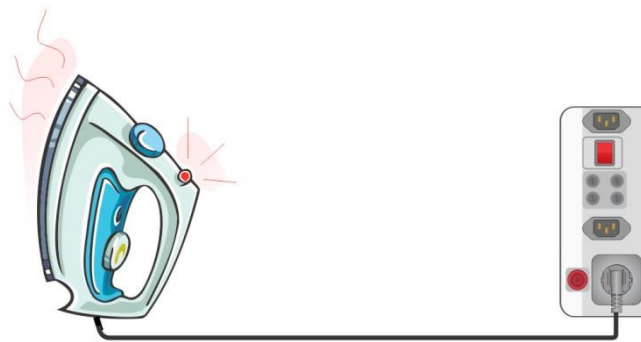


Abbildung 6.42: Differenzableitstromprüfung

### Differenzstrommessverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **IPE- Diff.**
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den Prüfling an das Prüfgerät an (siehe Prüfschaltungen oben).
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

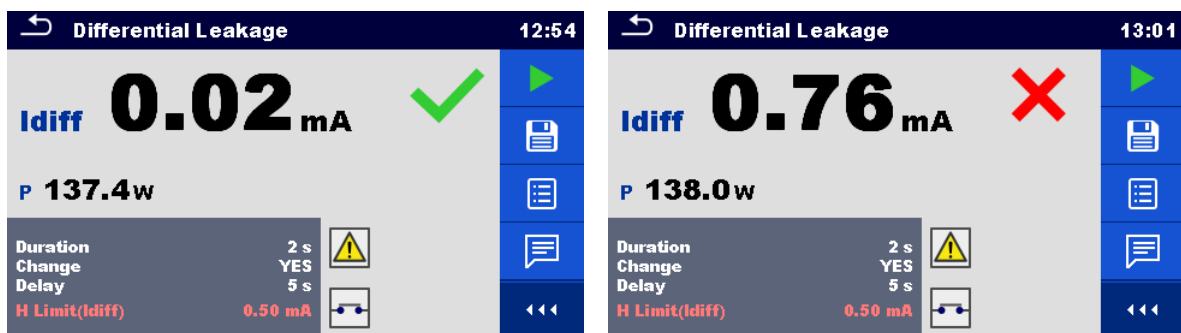


Abbildung 6.43: Beispiele für Ergebnisse der Differenzstrom Messung

## 6.2.9 Ipe-Leckstrom

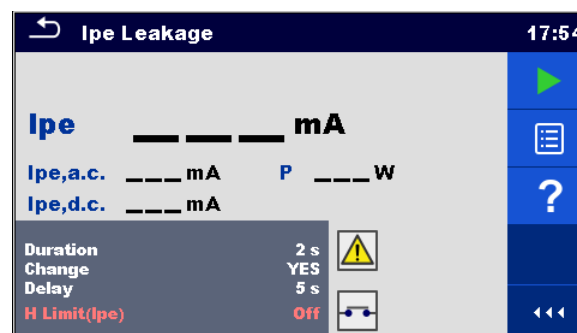


Abbildung 6.44: Menü Prüfung Schutzleiterableitstrom

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

$I_{pe}$  ..... PE Strom

**I<sub>pe,a.c.</sub>** ..... AC Teil des PE Stroms

**I<sub>pe,d.c.</sub>** ..... DC Teil des PE Stroms

**P** ..... Leistung

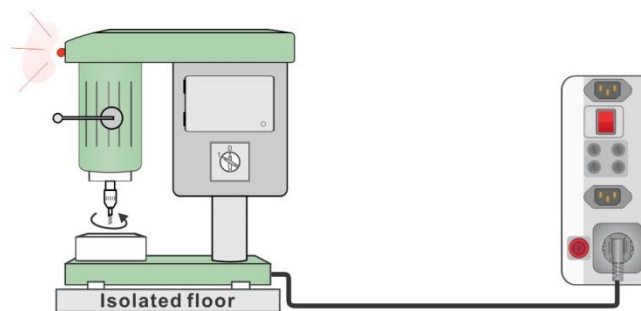
**Prüfparameter**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Dauer</b>       | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]  |
| <b>Umpolen</b>     | Umpolen [JA, NEIN]<br>JA: Das Prüfgerät misst den Ableitstrom in zwei aufeinander folgenden Schritten mit einer Verzögerung* dazwischen. Zunächst wird die Phasenspannung an den rechten Netzausgang der Netzprüfungsbuchse und dann an den linken Netzausgang der Netzprüfungsbuchse angelegt.<br>NEIN: Die Phasenspannung wird nur an den rechten Anschluss der Netzprüfsteckdose angelegt. |
| <b>Verzögerung</b> | *Verzögerungsdauer [0,2 s ... 5 s]  |

**Prüfgrenzwerte**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>H Grenzwert (I<sub>pe</sub>)</b> | Hoher Grenzwert (I <sub>pe</sub> ) [Aus, benutzerdefiniert, 0,25 mA ... 15,0 mA] |
|-------------------------------------|--|

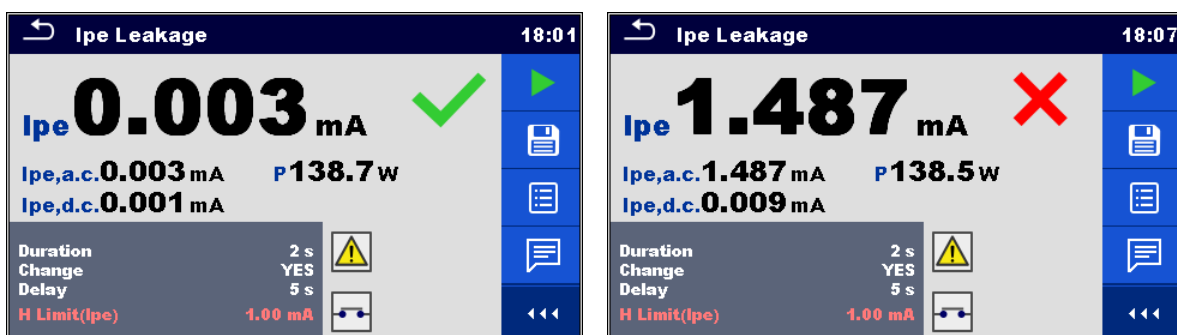
**Prüfschaltung**



**Abbildung 6.45: Schutzleiterableitstrom**

**Schutzleiterstrom direktes Messverfahren**

- › Wählen Sie die Funktion **I PE: direktes Messverfahren**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den Prüfling an das Prüfgerät an (siehe Prüfschaltungen oben).
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)



**Abbildung 6.46: Beispiele für Ergebnisse Schutzleiterableitstrom Messung**

### 6.2.10 Berührungs-Leckstrom

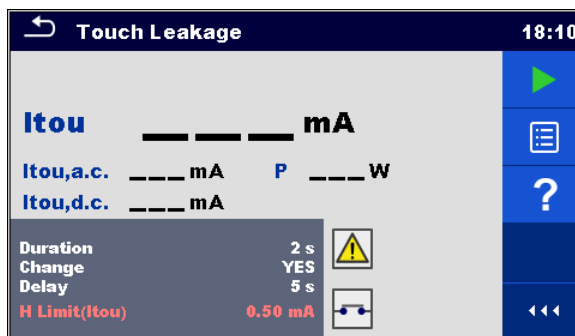


Abbildung 6.47: Menü Prüfung Berührungsstrommessung

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

- Itou**..... Berührungs-Leckstrom
- Itou,a.c.**.... AC Teil des Berührungs-Leckstroms
- Itou,d.c.**.... DC Teil des Berührungs-Leckstroms
- P**..... Leistung

#### Prüfparameter

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Dauer</b>       | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]  |
| <b>Umpolen</b>     | Umpolen [JA, NEIN]<br>JA: Das Prüfgerät misst den Ableitstrom in zwei aufeinander folgenden Schritten mit einer Verzögerung* dazwischen. Zunächst wird die Phasenspannung an den rechten Netzausgang der Netzprüfungsbuchse und dann an den linken Netzausgang der Netzprüfungsbuchse angelegt.<br>NEIN: Die Phasenspannung wird nur an den rechten Anschluss der Netzprüfsteckdose angelegt. |
| <b>Verzögerung</b> | *Verzögerungszeit [0.2 s ... 5 s]   |

#### Prüfgrenzwerte

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>ob. Limit(I_B)</b> | Hoher Grenzwert (Itou) [Aus, benutzerdefiniert, 0,25 mA ... 15,0 mA] |
|-----------------------|--|

#### Prüfschaltung

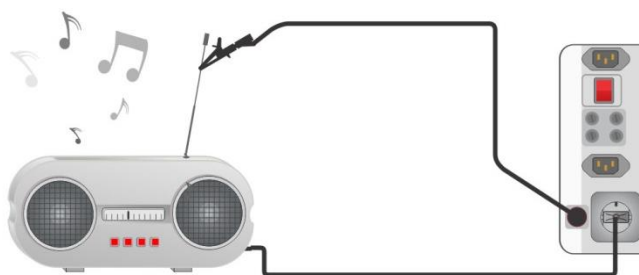


Abbildung 6.48: Berührungsableitstrom Prüfverbindungen

#### Messverfahren Berührungsableitstrom

- › Wählen Sie die Funktion **Berührungsableitstrom**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den Prüfling an das Prüfgerät an (siehe Prüfschaltungen oben).
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.

- › Ergebnis speichern (optional)

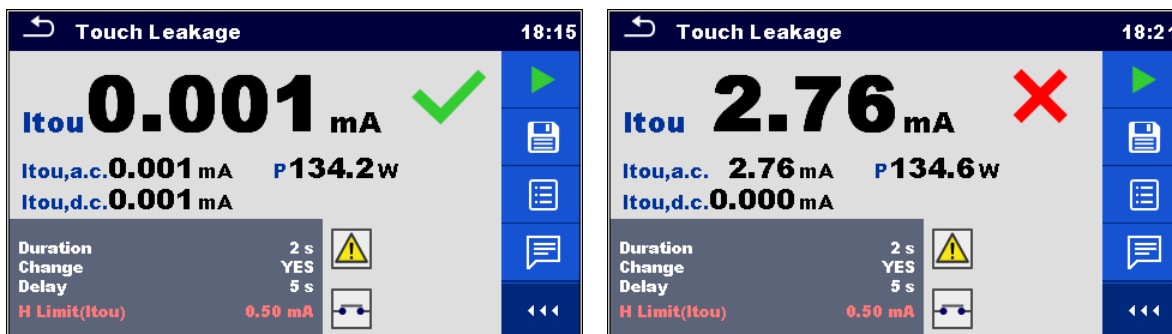


Abbildung 6.49: Beispiele für Ergebnisse Berührungsableitstrom

### 6.2.11 Schweißkreis-Leckstrom I leak (W-PE)

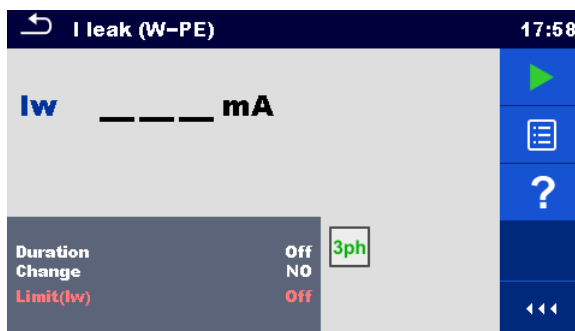


Abbildung 6.50: Menü Schweißstromkreis Ableitstromprüfung

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

Iw ..... Ableitstrom des Schweißstromkreises

#### Prüfparameter

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Dauer</b>       | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]  |
| <b>Umpolen</b>     | Umpolen [JA, NEIN]<br>JA: Das Prüfgerät misst den Ableitstrom in zwei aufeinander folgenden Schritten mit einer Verzögerung* dazwischen. Zunächst wird die Phasenspannung an den rechten Netzausgang der Netzprüfungsbuchse und dann an den linken Netzausgang der Netzprüfungsbuchse angelegt.<br>NEIN: Die Phasenspannung wird nur an den rechten Anschluss der Netzprüfsteckdose angelegt. |
| <b>Verzögerung</b> | *Verzögerungsdauer [0,2 s ... 5 s]  |

#### Prüfgrenzwerte

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Grenzwert (Iw)</b> | Limit(Iw) [Off, Custom, 3.5 mA ... 10 mA] |
|-----------------------|---|

#### Prüfschaltung, Ableitstrom des Schweißstromkreises

- › Wählen Sie die Funktion **Ableitstrom des Schweißstromkreises**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den METREL 3-Phasen Adapter (A 1422) am Prüfgerät an\*.
- › Verbinden Sie das zu prüfende Gerät mit dem 3-Phasen Adapter\*.



- › Starten Sie die Messung.
  - › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
  - › Ergebnis speichern (optional)
- \* Näheres siehe Kapitel *Messungen nach IEN 60974-4/VDE 0544-4 – Schweißstromkreis* Ableitstrom in der Bedienungsanleitung des 3-Phasen Adapter.

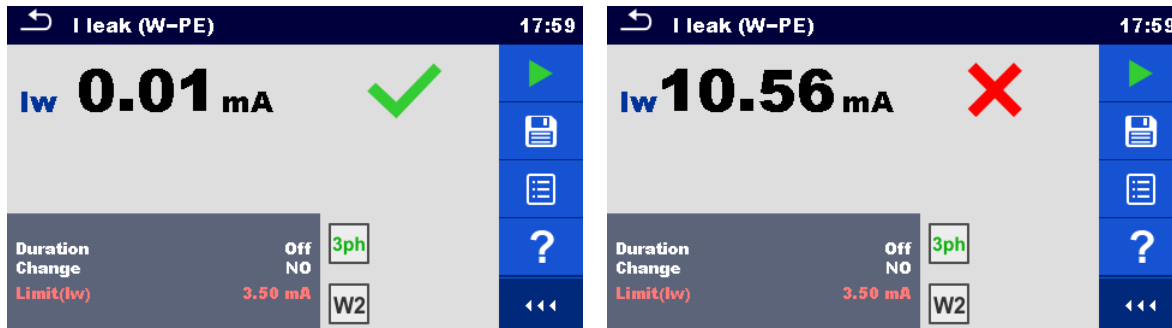


Abbildung 6.51: Beispiele für Ergebnisse der Messung des Ableitstroms des Schweißstromkreises

**Hinweis:**

- › Diese Prüfung ist nur bei angeschlossenem METREL 3-Phasen Adapter (A1422) anwendbar.

**6.2.12 Schutzleiterstrom  $I_{primW}$**

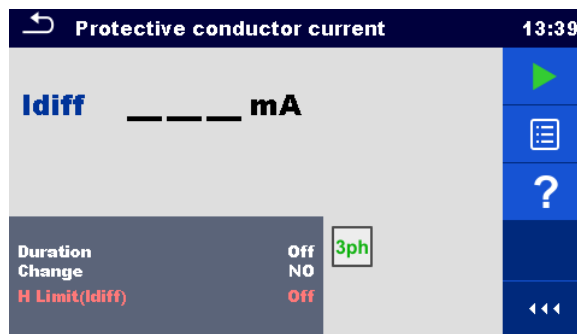


Abbildung 6.52: Menü Schutzleiterstrom

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

$I_{PE}$  ..... Schutzleiterstrom

**Prüfparameter**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Dauer</b>       | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]  |
| <b>Umpolen</b>     | Umpolen [JA, NEIN]<br>JA: Das Prüfgerät misst den Schutzleiterstrom in zwei aufeinander folgenden Schritten mit einer Verzögerung* dazwischen. Zunächst wird die Phasenspannung an den rechten Netzausgang der Netzprüfungsbuchse und dann an den linken Netzausgang der Netzprüfungsbuchse angelegt.<br>NEIN: Die Phasenspannung wird nur an den rechten Anschluss der Netzprüfsteckdose angelegt. |
| <b>Verzögerung</b> | *Verzögerungsdauer [0,2 s ... 5 s]  |

**Prüfgrenzwerte**

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>ob. Limit(<math>I_{PE}</math>)</b> | Hoher Grenzwert $I_{primW}$ [Aus, benutzerdefiniert, 0,25 mA ... 15,0 mA] |
|---------------------------------------|---|

### Prüfschaltung, Messverfahren des Schutzleiterstrom

- › Wählen Sie die Funktion **Schutzleiterstrom** aus.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den METREL 3-Phasen Adapter (A 1422) am Prüfgerät an\*.
- › Verbinden Sie das zu prüfende Gerät mit dem 3-Phasen Adapter\*.
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

\* Näheres siehe Kapitel Messungen nach EN 60974-4/VDE 0544-4 – Bedienungsanleitung für den Schutzleiterstrom im 3-Phasenadapter.

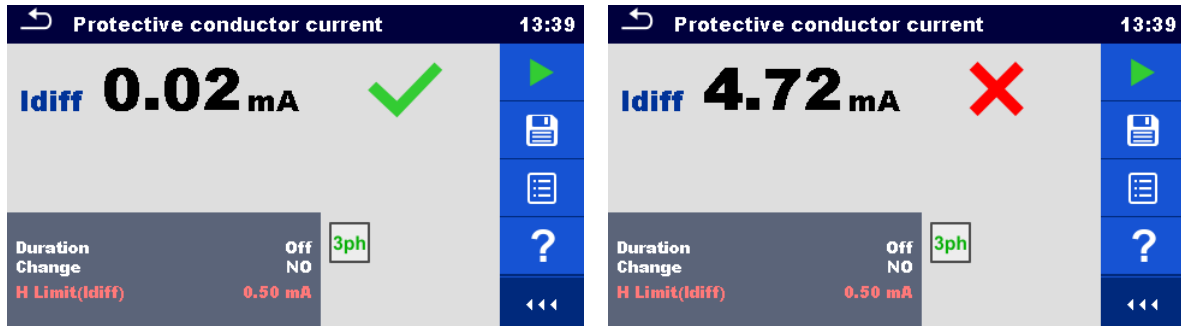


Abbildung 6.53: Beispiele für Messergebnisse des Schutzleiterstroms

#### Hinweis:

- › Diese Prüfung ist nur bei angeschlossenem METREL 3-Phasen Adapter (A1422) anwendbar.
- › Das Prinzip der Differenzstrommessung wird für diese Prüfung verwendet.

## 6.2.13 Ableitströme & Leistung

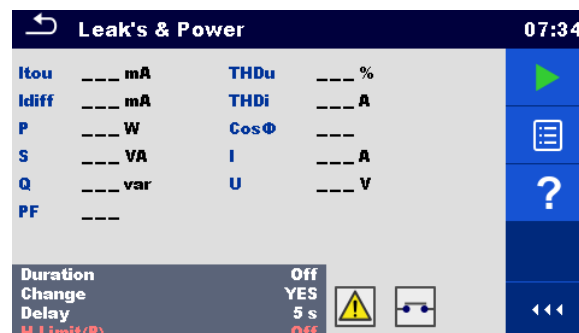


Abbildung 6.54: Menü Messung Ableitströme & Leistung

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

- Itou**..... Berührungs-Leckstrom
- Idiff**..... Differenz-Leckstrom
- P**..... Wirkleistung
- S**..... Scheinleistung
- Q**..... Blindleistung
- PF**..... Leistungsfaktor
- THDu**..... Gesamt Oberschwingungsverzerrung - Spannung
- THDi**..... Gesamt Oberschwingungsverzerrung – Strom
- Cos Φ**..... Cosinus Φ
- I**..... Laststrom
- U**..... Spannung

### Prüfparameter

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Dauer</b>       | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]  |
| <b>Umpolen</b>     | Umpolen [JA, NEIN]<br>JA: Das Prüfgerät misst den Ableitstrom in zwei aufeinander folgenden Schritten mit einer Verzögerung* dazwischen. Zunächst wird die Phasenspannung an den rechten Netzausgang der Netzprüfungsbuchse und dann an den linken Netzausgang der Netzprüfungsbuchse angelegt.<br>NEIN: Die Phasenspannung wird nur an den rechten Anschluss der Netzprüfsteckdose angelegt. |
| <b>Verzögerung</b> | *Verzögerungsdauer [0,2 s ... 5 s]  |

### Prüfgrenzwerte

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>ob. Limit(P)</b>    | Hoher Grenzwert (P) [Aus, benutzerdefiniert, 10 W ... 3,50 kW]        |
| <b>unt. Limit(P)</b>   | Hoher Grenzwert (P) [Aus, benutzerdefiniert, 10 W ... 3,50 kW]        |
| <b>ob. Limit(I_PE)</b> | Hoher Grenzwert (Idiff) [Aus, benutzerdefiniert, 0,25 mA ... 15,0 mA] |
| <b>ob. Limit(I_B)</b>  | Hoher Grenzwert (Itou) [Aus, benutzerdefiniert, 0,25 mA ... 15,0 mA]  |

### Prüfschaltung



Abbildung 6.55: Messung Ableitströme und Leistung

### Messverfahren Ableitströme und Leistung

- › Wählen Sie die Funktion **Ableitströme & Leistung**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie das zu prüfende Gerät an das Prüfgerät an (siehe Prüfschaltung oben).
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

| Leak's & Power |          | 09:09 |        |
|----------------|----------|-------|--------|
| Itou           | 0.001 mA | THDu  | 2.7 %  |
| Idiff          | 0.03 mA  | THDi  | 215 mA |
| P              | 1835 W   | CosΦ  | 1.00c  |
| S              | 1835 VA  | I     | 8.34 A |
| Q              | 38.1 var | U     | 220 V  |
| PF             | 1.00     |       |        |
| Duration       | 5 s      |       |        |
| Change         | YES      |       |        |
| Delay          | 5 s      |       |        |
| H Limit(P)     | 2.00 kW  |       |        |

| Leak's & Power |           | 09:13 |        |
|----------------|-----------|-------|--------|
| Itou           | 0.001 mA  | THDu  | 2.8 %  |
| Idiff          | 0.01 mA   | THDi  | 413 mA |
| P              | 935 W     | CosΦ  | 1.00c  |
| S              | 943 VA    | I     | 4.23 A |
| Q              | 121.5 var | U     | 223 V  |
| PF             | 0.99      |       |        |
| Duration       | 5 s       |       |        |
| Change         | YES       |       |        |
| Delay          | 5 s       |       |        |
| H Limit(P)     | 450 W     |       |        |

Abbildung 6.56: Beispiele für Ergebnisse der Ableitströme & Leistungs Messung

## 6.2.14 Leistung

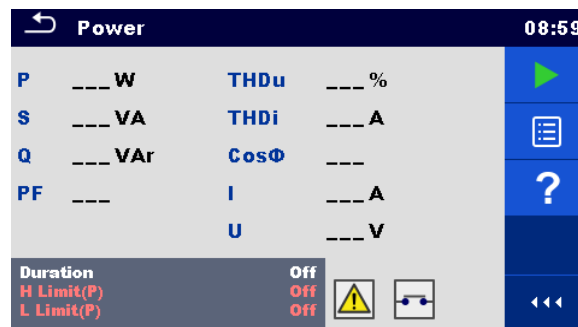


Abbildung 6.57: Menü Leistungsmessung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

**P**..... Wirkleistung  
**S**..... Scheinleistung  
**Q** ..... Blindleistung  
**PF**..... Leistungsfaktor  
**THDu**..... Gesamt Oberschwingungsverzerrung - Spannung  
**THDi**..... Gesamt Oberschwingungsverzerrung – Strom  
**Cos Φ**..... Cosinus Φ  
**I**..... Laststrom  
**U**..... Spannung

### Prüfparameter

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| Dauer | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s] |
|-------|----------------------------|

### Prüfgrenzwerte

|               |  |
|---------------|--|
| ob. Limit(P)  | Hoher Grenzwert (P) [Aus, benutzerdefiniert, 10 W ... 3,50 kW] |
| unt. Limit(P) | Hoher Grenzwert (P) [Aus, benutzerdefiniert, 10 W ... 3,50 kW] |

### Prüfschaltung



Abbildung 6.58: Leistungsmessung

### Verfahren zur Leistungsmessung

- › Wählen Sie die Funktion **Leistung**
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den Prüfling an das Prüfgerät an (siehe Prüfschaltungen oben).
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

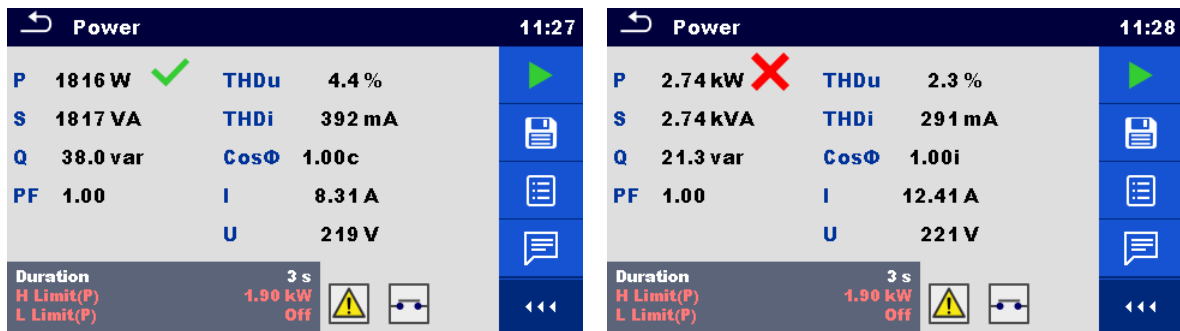


Abbildung 6.59: Beispiele für Ergebnisse Leistungsmessung

## 6.2.15 Spannung, Frequenz und Drehfeld

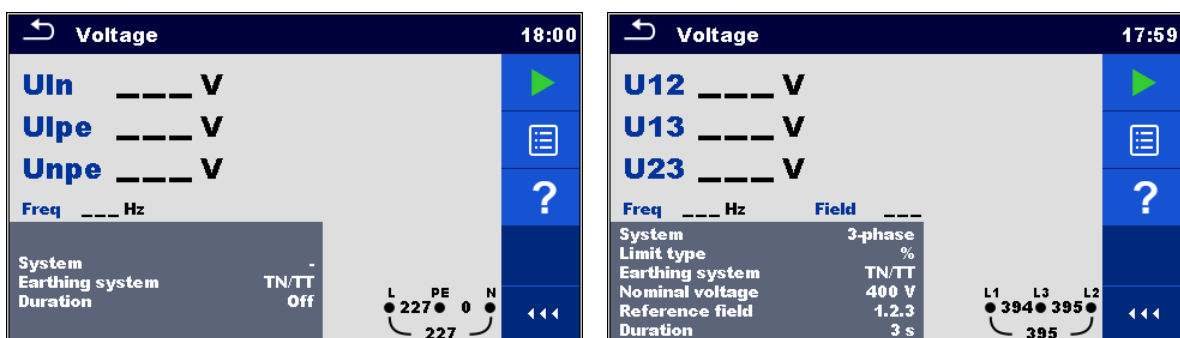


Abbildung 6.60: Beispiele für das Menü Spannungsmessung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

#### Ein-Phasen TN/TT System:

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

#### Ein-Phasen 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                               |

#### Drei-Phasen TN/TT und IT System

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

**Prüfparameter**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>System</b> <sup>1)</sup>       | Spannungssystem [-, 1-phasig,3-phasig]   |
| <b>Prüfung</b> <sup>3)</sup>      | Zu prüfende Phase [-, L1, L2, L3]  |
| <b>Grenzwert Typ</b>              | Grenzwert Typ [Spannung, %]  |
| <b>Erdungssystem</b>              | Erdungssystem [TN/TT, IT]<br>Siehe Kapitel <b>4.7.3 Einstellungen</b> für weitere Informationen.       |
| <b>Nennspannung</b> <sup>2)</sup> | Nennspannung [benutzerdefiniert, 110 V, 115 V, 190 V, 200 V, 220 V, 230 V, 240 V, 380 V, 400 V, 415 V] |
| <b>Referenzfeld</b> <sup>4)</sup> | Korrekte Phasendrehung [-, 1.2.3, 3.2.1]   |
| <b>Dauer</b>                      | Prüfdauer [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 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; Stellen Sie den Parameter (1.2.3 oder 3.2.1) ein, um die korrekte Phasensequenz während der Spannungsprüfung zu verifizieren.

**Messgrenzwerte für TN/TT Erdungssystem:**

|  |  |
|--|--|
| <b>unt. Limit(U L-N)</b> <sup>5)</sup>       | Min. Spannung (Uln) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]            |
| <b>ob. Limit(U L-N)</b> <sup>5)</sup>        | Max. Spannung (Uln) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]            |
| <b>unt. Limit(U L-N)</b> <sup>6)</sup>       | Min. Spannung (Uln) [Aus, benutzerdefiniert, -20 % ... 20 %]           |
| <b>ob. Limit(U L-N)</b> <sup>6)</sup>        | Max. Spannung (Uln) [Aus, benutzerdefiniert, -20 % ... 20 %]           |
| <b>unt. Limit(U L-PE)</b> <sup>5,6)</sup>    | Min. Spannung (Uipe) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]           |
| <b>ob. Limit(U L-PE)</b> <sup>5,6)</sup>     | Max. Spannung (Uipe) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]           |
| <b>unt. Limit(U N-PE)</b> <sup>5,6)</sup>    | Min. Spannung (Unpe) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]           |
| <b>ob. Limit(U N-PE)</b> <sup>5,6)</sup>     | Max. Spannung (Unpe) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]           |
| <b>unt. Limit(U12)</b> <sup>7)</sup>         | Min. Spannung (U12) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]            |
| <b>ob. Limit(U12)</b> <sup>7)</sup>          | Max. Spannung (U12) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]            |
| <b>unt. Limit(U13)</b> <sup>7)</sup>         | Min. Spannung (U13) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]            |
| <b>ob. Limit(U13)</b> <sup>7)</sup>          | Max. Spannung (U13) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]            |
| <b>unt. Limit(U23)</b> <sup>7)</sup>         | Min. Spannung (U23) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]            |
| <b>ob. Limit(U23)</b> <sup>7)</sup>          | Max. Spannung (U23) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]            |
| <b>unt. Limit(U12,U13,U23)</b> <sup>8)</sup> | Min. Spannung (U12, U13, U23) [Aus, benutzerdefiniert, -20 % ... 20 %] |
| <b>ob. Limit(U12,U13,U23)</b> <sup>8)</sup>  | Max. Spannung (U12, U13, U23) [Aus, benutzerdefiniert, -20 % ... 20 %] |

<sup>5)</sup> Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf Spannung eingestellt.

<sup>6)</sup> Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwertart auf % eingestellt.

<sup>7)</sup> Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf Spannung eingestellt.

<sup>8)</sup> Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf % eingestellt.

**Prüfgrenzwerte für TN/TT Erdungssystem:**

|  |  |
|--|--|
| <b>unt. Limit(U12)</b> <sup>9,11)</sup>  | Min. Spannung (U12) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]  |
| <b>ob. Limit(U12)</b> <sup>9,11)</sup>   | Max. Spannung (U12) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]  |
| <b>unt. Limit(U12)</b> <sup>10)</sup>    | Min. Spannung (U12) [Aus, benutzerdefiniert, -20 % ... 20 %] |
| <b>ob. Limit(U12)</b> <sup>10)</sup>     | Max. Spannung (U12) [Aus, benutzerdefiniert, -20 % ... 20 %] |
| <b>unt. Limit(U1pe)</b> <sup>9,10)</sup> | Min. Spannung (U1pe) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V] |
| <b>ob. Limit(U1pe)</b> <sup>9,10)</sup>  | Max. Spannung (U1pe) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V] |
| <b>unt. Limit(U2pe)</b> <sup>9,10)</sup> | Min. Spannung (U2pe) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V] |
| <b>ob. Limit(U2pe)</b> <sup>9,10)</sup>  | Max. Spannung (U2pe) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V] |
| <b>unt. Limit(U13)</b> <sup>11)</sup>    | Min. Spannung (U13) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]  |
| <b>ob. Limit(U13)</b> <sup>11)</sup>     | Max. Spannung (U13) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]  |

|  |  |
|--|--|
| <b>unt. Limit(U23)<sup>11)</sup></b>         | Min. Spannung (U23) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]            |
| <b>ob. Limit(U23)<sup>11)</sup></b>          | Max. Spannung (U23) [Aus, benutzerdefiniert, 0 V ... 499 V]            |
| <b>unt. Limit(U12,U13,U23)<sup>12)</sup></b> | Min. Spannung (U12, U13, U23) [Aus, benutzerdefiniert, -20 % ... 20 %] |
| <b>ob. Limit(U12,U13,U23)<sup>12)</sup></b>  | Max. Spannung (U12, U13, U23) [Aus, benutzerdefiniert, -20 % ... 20 %] |

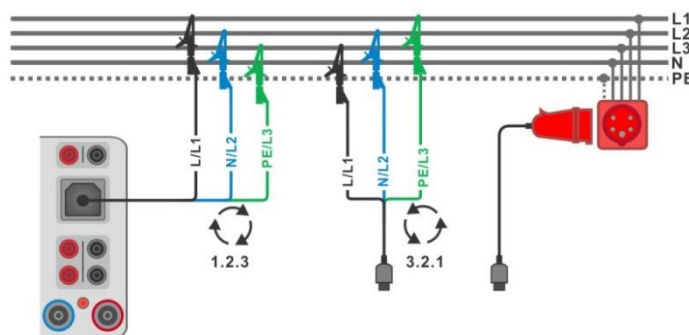
9) Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf Spannung eingestellt.

10) Bei 1-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf % eingestellt.

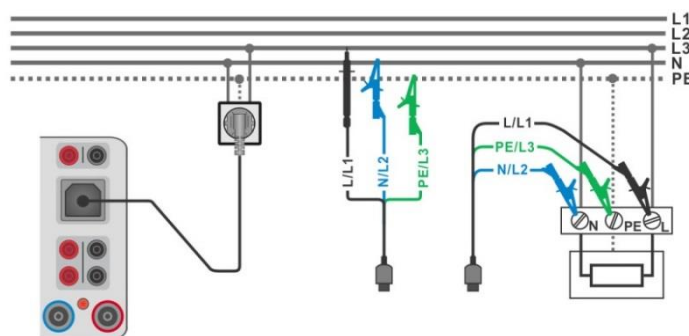
11) Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf Spannung eingestellt.

12) Bei 3-Phasen-Spannungssystem und Grenzwert Typ auf % eingestellt.

## Anschlusspläne



**Abbildung 6.61: Anschluss des 3-Leiter Prüfadapters und des optionalen Adapters im Drei-Phasen-System**



**Abbildung 6.62: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-Leiter Prüfadapters im Ein-Phasen-System**

## Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Spannung**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfgerät an.
- › Verbinden Sie das 3-drahtige Prüfkabel oder das Steckerprüfkabel mit dem zu prüfenden Objekt (siehe **Abbildung 6.61** und **Abbildung 6.62**).
- › Starten Sie die Messung.
- › Stoppt die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

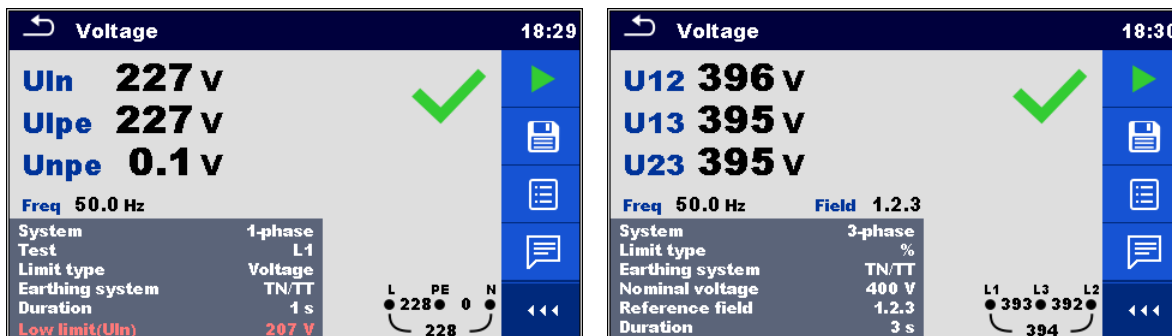


Abbildung 6.63: Ergebnisse der Spannungsmessung: einphasig (links) und dreiphasig (rechts)

### 6.2.16 Z Loop – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom

**Warnung!**

- Das MI 3325 überprüft die Spannung am TP1-PE-Anschluss, bevor die Prüfung durchgeführt wird, und lässt eine Prüfung nicht zu, falls die gefährliche Netzspannung erfasst wird. In diesem Fall entfernen Sie sofort die Versorgungsspannung von Testschaltung, finden und beseitigen das Problem vor jeder weiteren Aktivität! Siehe Kapitel 1.2 Potenzialprüfung am TP1-PE Prüfanschluss für Installationsprüfungen für weitere Informationen.

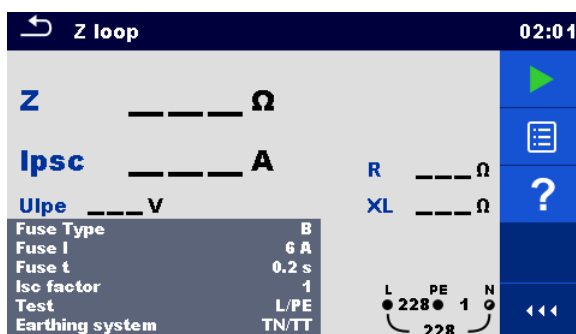


Abbildung 6.64: Menü Z Loop

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

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

Der prospektive Fehlerstrom  $I_{PSC}$  wird aus der gemessenen Impedanz wie folgt berechnet:

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

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

$k_{SC}$  ..... Korrekturfaktor ( $I_k$ -Faktor) für  $I_k$ . Siehe Kapitel 4.7.3 **Einstellungen** für weitere Informationen.



| $U_n$ | 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 6.3: Beziehung zwischen Eingangsspannung –  $U_{L-PE}$  und Nennspannung –  $U_n$  verwendet für die Kalkulation**

### Prüfparameter

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <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>Ik-Faktor</b>            | Korrekturfaktor $I_{sc}$ [benutzerdefiniert, 0,2 ... 3,0]                        |
| <b>Prüfung<sup>1)</sup></b> | Auswahl für die Prüfung [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE]                           |
| <b>Erdungssystem</b>        | [TN/ TT, IT] Siehe Kapitel <b>4.7.3 Einstellungen</b> für weitere Informationen. |

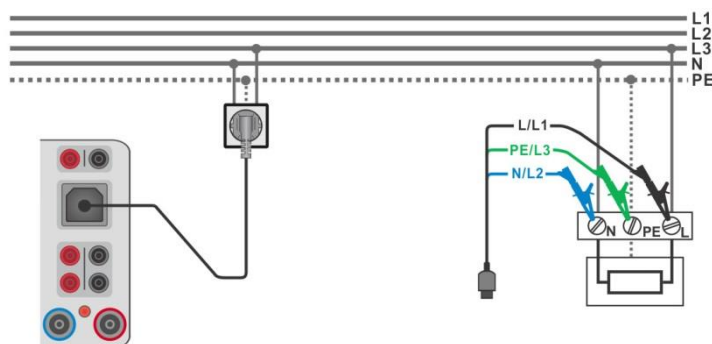
<sup>1)</sup> Mit Prüfkabel oder Commander-Prüfstecker wird die Z Loop ungeachtet der Einstellung gleichermaßen gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

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

### Prüfgrenzwerte

|               |   |
|---------------|---|
| <b>la(ik)</b> | Minimaler Fehlerstrom für die ausgewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert |
|---------------|---|

### Anschlussplan



**Abbildung 6.65: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-Leiter Prüfadapters**

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Z Loop**
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Verbinden Sie das 3-drahtige Prüfkabel oder das Steckerprüfkabel mit dem zu prüfenden Objekt, siehe **Abbildung 6.65**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

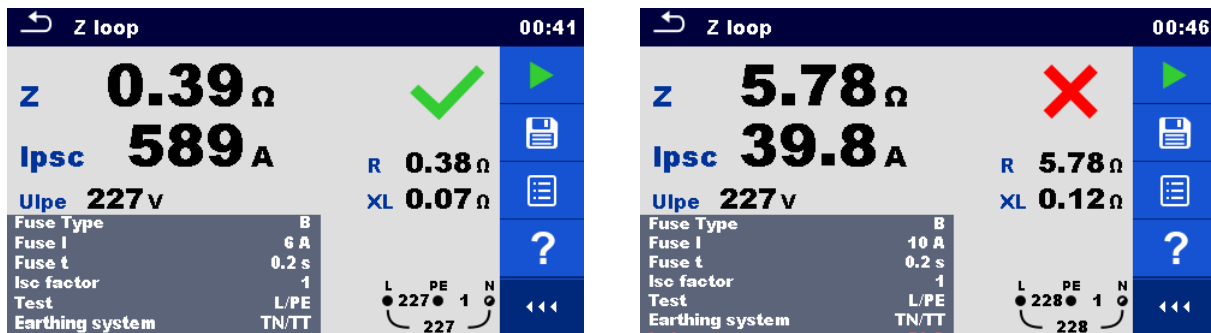
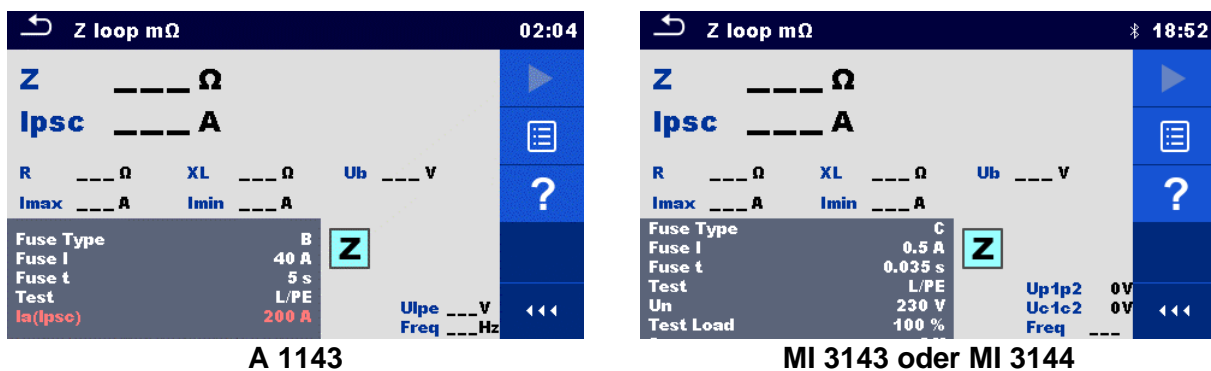


Abbildung 6.66: Beispiel für das Ergebnis einer Schleifenimpedanzmessung

## 6.2.17 Z Loop mΩ – Hoch präzise Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom



A 1143

MI 3143 oder MI 3144

Abbildung 6.67: Menü Z Loop mΩ

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

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

Spannungsüberwachung mittels A 1143;

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

Spannungsüberwachung mittels MI 3143 oder MI 3144:

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

Weitere Informationen finden Sie in **den Bedienungsanleitungen für A 1143 – Euro Z 290 A, MI 3143 – Euro Z 440 V und MI 3144 – Euro Z 800 V.**

### Prüfparameter

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <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>Prüfung<sup>1)</sup></b>      | Prüfung [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE]   |
| <b>Prüfung<sup>1)</sup></b>      | <b>Prüfung</b> [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE]  |
| <b>Un<sup>2)</sup></b>           | <b>Nennspannung</b> [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>     | <b>MI 3143 &amp; MI 3144: Nennspannungstoleranz</b> [6 %, 10 %]  |
| <b>Prüfungslast<sup>2)</sup></b> | <b>MI 3143: Prüfungslast</b> [33,3 %, 66,6 %, 100 %]<br><b>MI 3144: Prüfungslast</b> [16.6 %, 33.3 %, 50.0 %, 66.6 %, 83.3 %, 100 %] |
| <b>Durchschnitt<sup>2)</sup></b> | <b>MI 3143 &amp; MI 3144: Durchschnitt</b> [Aus, 2, 4, 6]  |
| <b>Isc-Faktor<sup>2)</sup></b>   | <b>Isc-Faktor</b> [benutzerdefiniert, 0.2 ... 3]   |

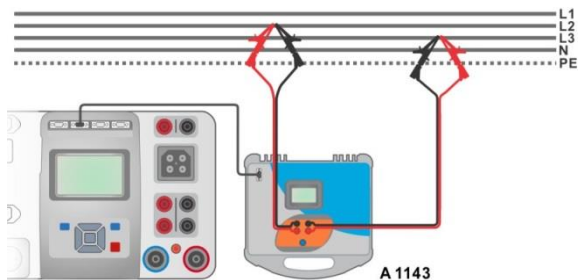
- <sup>1)</sup> Die Messung ist nicht von der Einstellung abhängig. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.
- <sup>2)</sup> Der Parameter ist nur verfügbar, wenn das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z ausgewählt ist.

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

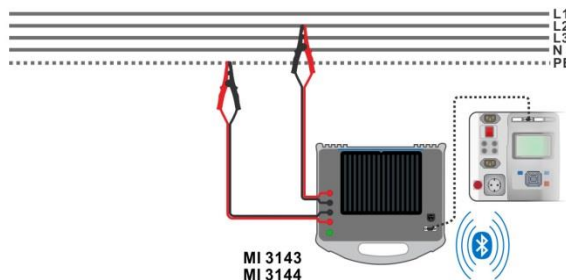
#### Prüfgrenzwerte

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

Anschlussplan



Anschluss von A 1143



Anschluss von MI 3143 und MI 3144

Abbildung 6.68: Hochpräzise Schleifenimpedanzmessung

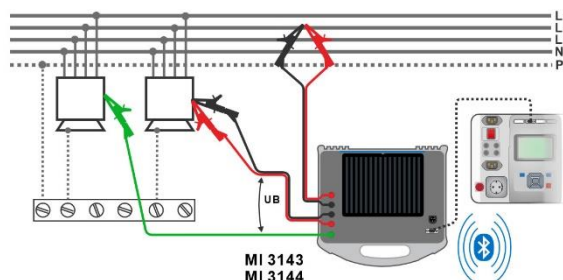
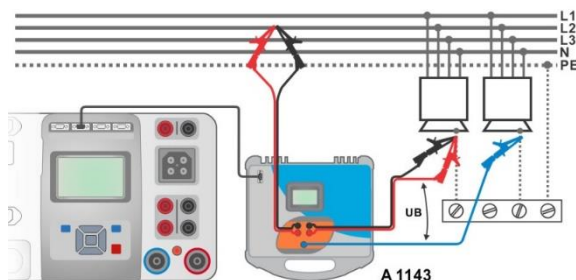


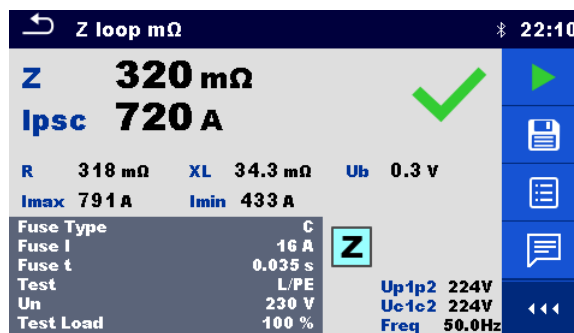
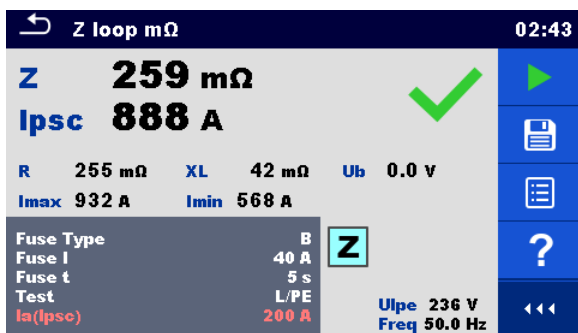


Abbildung 6.69: Messung Berührungsspannung - Anschluss am A 1143

Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3325 mit dem A 1143, MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter / Prüfgerät über den seriellen RS232 oder verbinden Sie es über Bluetooth-Kommunikation. Siehe Kapitel **4.7.3 Einstellungen**.
- › Wählen Sie die **Z Loop mΩ** Funktion.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie das Symbol für aktive Bluetooth-Kommunikation, falls das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 über Bluetooth-Kommunikation mit dem Prüfgerät MI 3325 verbunden ist.
- › Verbinden Sie die Prüfkabel mit dem A 1143, MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter / Instrument.
- › Verbinden Sie die Prüflleitungen mit dem zu testenden Gerät, siehe Abbildung 6.68 und Abbildung 6.69.
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Ergebnis speichern (optional)



Ergebnisbildschirm mittels A 1143

Ergebnisbildschirm mittels MI 3143 oder  
MI 3144

Abbildung 6.70: Beispiele für Ergebnisse der hoch präzisen Schleifenimpedanzmessung

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

### Warnung!

- Das MI 3325 überprüft die Spannung am TP1-PE-Anschluss, bevor die Prüfung durchgeführt wird, und lässt eine Prüfung nicht zu, falls die gefährliche Netzspannung erfasst wird. In diesem Fall entfernen Sie sofort die Versorgungsspannung von Testschaltung, finden und beseitigen das Problem vor jeder weiteren Aktivität! Siehe Kapitel 1.2 Potenzialprüfung am TP1-PE Prüfanschluss für Installationsprüfungen für weitere Informationen.

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



Abbildung 6.71: Menü Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom Zs RCD

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Z</b>                | Schleifenimpedanz   |
| <b>Ik</b>               | Kurzschlussstrom  |
| <b>U L-PE</b>           | Spannung L-PE   |
| <b>Uc</b> <sup>1)</sup> | Berührungsspannung Kalkulation. $U_C = Z \times I_{\Delta N}$ |
| <b>R</b>                | Widerstand der Schleifenimpedanz                              |
| <b>XL</b>               | Blindwiderstand der Schleifenimpedanz                         |

<sup>1)</sup> Ergebnis wird nur angezeigt, wenn Schutz TTred eingestellt ist

Der prospektive Fehlerstrom  $I_{PSC}$  wird aus der gemessenen Impedanz wie folgt berechnet:

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

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

$k_{SC}$  ..... Korrekturfaktor ( $I_k$ -Faktor) für  $I_k$ . Siehe Kapitel **4.7.3 Einstellungen** für weitere Informationen.

| <b>U<sub>n</sub></b> | <b>Eingangsspannungsbereich (L-PE)</b> |
|----------------------|--|
| 110 V                | (93 V ≤ $U_{L-PE}$ ≤ 134 V)            |
| 230 V                | (185 V ≤ $U_{L-PE}$ ≤ 266 V)           |

**Tabelle 6.4: Beziehung zwischen Eingangsspannung –  $U_{L-PE}$  und Nennspannung –  $U_n$ , die für die Berechnung verwendet wird**

### Prüfparameter

|   |  |
|---|--|
| <b>Erdungssystem</b>                          | Schutzart [TN, TT, rcd]  |
| <b>Sicherungstyp<sup>1)</sup></b>             | Auswahl des Sicherungstyps [Aus, benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U] |
| <b>Sicherung I<sup>1)</sup></b>               | Nennstrom der gewählten Sicherung  |
| <b>Sicherung t<sup>1)</sup></b>               | Maximale Auslösezeit der gewählten Sicherung                                     |
| <b>Ik-Faktor</b>                              | Korrekturfaktor $I_{sc}$ [benutzerdefiniert, 0,2 ... 3,0]                        |
| <b>Prüfung<sup>3)</sup></b>                   | Auswahl der Prüfung [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE]                               |
| <b><math>I_{\Delta N}</math><sup>2)</sup></b> | RCD Nennfehlerstrom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]       |
| <b>RCD Typ<sup>2)</sup></b>                   | RCD Typ [AC, A, F, B, B+]  |
| <b>Empfindlichkeit<sup>2)</sup></b>           | Charakteristik [G, S]  |
| <b>Prüfstrom I</b>                            | Prüfstrom [Standard, Niedrig]  |

1) Parameter oder Grenzwert wird berücksichtigt, wenn Schutz auf TN eingestellt ist.

2) Parameter oder Grenzwert wird berücksichtigt, wenn Schutz auf TT, rcd eingestellt ist

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

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

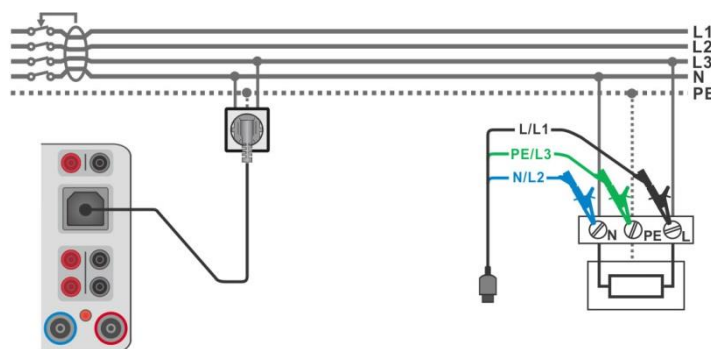
### Prüfgrenzwerte

|   |   |
|---|---|
| <b><math>I_a(I_k)</math><sup>1)</sup></b> | Minimaler Fehlerstrom für die ausgewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert |
| <b>Limit <math>U_c</math></b>             | Kontaktspannungs-Grenzwert [benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V]                  |

1) Parameter oder Grenzwert wird berücksichtigt, wenn Schutz auf TN eingestellt ist.

2) Parameter oder Grenzwert wird berücksichtigt, wenn Schutz auf TT, rcd eingestellt ist

### Anschlussplan



**Abbildung 6.72: Anschluss des Commander-Prüfsteckers und des 3-Leiter Prüfadapters**

### Messverfahren

- Wählen Sie die **Zs RCD** Funktion
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Verbinden Sie das 3-drahtige Prüfkabel oder das Steckerprüfkabel mit dem zu prüfenden Objekt, siehe **Abbildung 6.72**.

- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

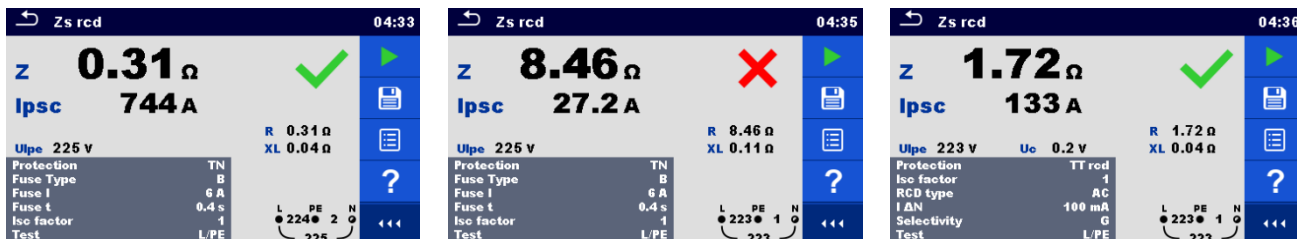


Abbildung 6.73: Beispiele für Ergebnisse der Zs RCD Messung

### 6.2.19 Z Line – Leitungsimpedanz und prospektiver Kurzschlussstrom

Hinweis:

- › Das MI 3325 prüft die Spannung am TP1-PE-Anschluss vor jeder Prüfung, wenn die gefährliche Spannung erkannt wird, wird eine Warnmeldung angezeigt, . Es wird empfohlen, die Versorgungsspannung in dem getesteten Stromkreis abzuschalten, das Problem zu finden und zu beseitigen, bevor irgendeine andere Aktivität stattfindet! Siehe Kapitel 1.2 Potenzialprüfung am TP1-PE Prüfanschluss für Installationsprüfungen für weitere Informationen.

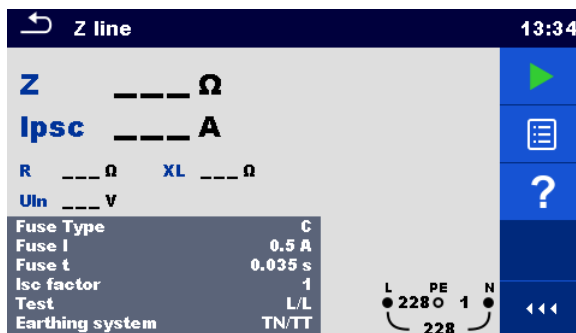


Abbildung 6.74: Menü Z Line Messung

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Z</b>                 | Leitungsimpedanz                                   |
| <b>Ik</b>                | Kurzschlussstrom                                   |
| <b>U L-N</b>             | Spannung zwischen den Prüfklemmen L und N gemessen |
| <b>R</b>                 | Widerstand der Leitungsimpedanz                    |
| <b>XL</b>                | Blindwiderstand der Leitungsimpedanz               |
| <b>I<sub>max3p</sub></b> | Maximaler Drei-Phasen Kurzschlussstrom             |
| <b>I<sub>min3p</sub></b> | Minimaler Drei-Phasen Kurzschlussstrom             |
| <b>I<sub>max2p</sub></b> | Maximaler Zwei-Phasen Kurzschlussstrom             |
| <b>I<sub>min2p</sub></b> | Minimaler Zwei-Phasen Kurzschlussstrom             |
| <b>I<sub>max</sub></b>   | Maximaler Ein-Phasen Kurzschlussstrom              |
| <b>I<sub>min</sub></b>   | Minimaler Ein-Phasen Kurzschlussstrom              |

Der prospektive Kurzschlussstrom I<sub>PSC</sub> wird wie folgt berechnet:

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

U<sub>N</sub>..... Nennspannung U<sub>L-N</sub> oder U<sub>L-L</sub> Spannung (siehe Tabelle unten),

$k_{sc}$  ..... Korrekturfaktor (Ik-Faktor) für  $I_k$ . Siehe Kapitel 4.7.3 Einstellungen für weitere Informationen.

| $U_n$ | 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 6.5: Beziehung zwischen Eingangsspannung –  $U_{L-N(L)}$  und Nennspannung –  $U_n$ , die für die Berechnung verwendet wird**

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

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

### Prüfparameter

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <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>Ik-Faktor</b>            | Korrekturfaktor $I_{sc}$ [benutzerdefiniert, 0,2 ... 3,0]                        |
| <b>Prüfung<sup>1)</sup></b> | Prüfung [-, L/N, L/L, L1/N, L2/N, L3/N, L1/L2, L1/L3, L2/L3]                     |



---

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Erdungssystem</b> | [TN/ TT, IT] Siehe Kapitel <b>4.7.3 Einstellungen</b> für weitere Informationen. |
|----------------------|--|

---

- <sup>1)</sup> Mit dem Commander-Prüfstecker oder dem 3-Leiter Prüfadapter wird die Z Line ungeachtet der Einstellung gleichermaßen gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

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

### Prüfgrenzwerte

---

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Ia(Ik)</b> | Minimaler Kurzschlussstrom für die ausgewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert |
|---------------|--|

---

Anschlussplan

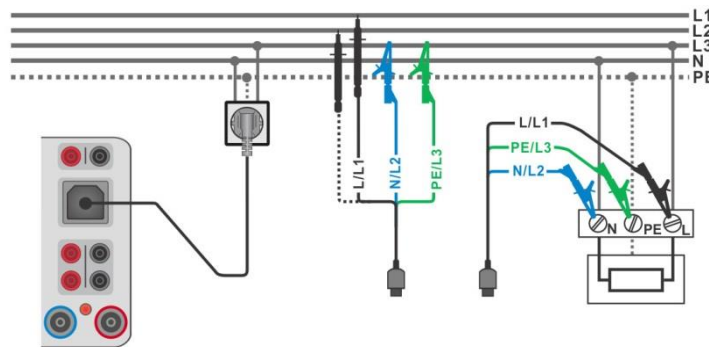


Abbildung 6.75: Phase-Neutralleiter- oder Phase-Phase Messung der Leitungsimpedanz - Anschluss des Commander-Prüfsteckers und den 3-Leiter Prüfadapter

Messverfahren

- › Wählen Sie die **Z Line** Funktion
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Verbinden Sie das 3-drahtige Prüfkabel oder das Steckerprüfkabel mit dem zu prüfenden Objekt, siehe **Abbildung 6.75**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

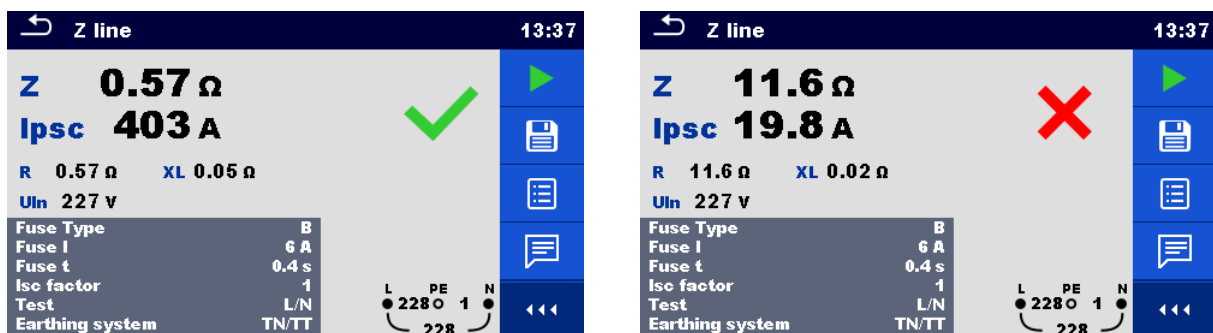


Abbildung 6.76: Beispiele für Ergebnisse der Leitungsimpedanz Messung

6.2.20 Z Line mΩ – Hoch präzise Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom



Abbildung 6.77: Menü Z Line mΩ

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

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

Spannungsüberwachung mittels A 1143;

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

Spannungsüberwachung mittels MI 3143 oder MI 3144:

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

Weitere Informationen finden Sie in **den Bedienungsanleitungen für A 1143 – Euro Z 290 A, MI 3143 – Euro Z 440 V und MI 3144 – Euro Z 800 V.**

**Prüfparameter**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <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>Prüfung<sup>1)</sup></b>      | Test [-, L/N, L/L, L1/N, L2/N, L3/N, L1/L2, L1/L3, L2/L3]  |
| <b>Un<sup>2)</sup></b>           | Test=[-, L/N, L1/N, L2/N, L3/N]:<br><b>Nennspannung</b> [benutzerdefiniert, 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V, 290 V, 400 V, 460 V]<br>Test=[L/L, L1/L2, L1/L3, L2/L3]:<br><b>Nennspannung</b> [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>     | <b>MI 3143 &amp; MI 3144: Nennspannungstoleranz</b> [6 %, 10 %]  |
| <b>Prüfungslast<sup>2)</sup></b> | <b>MI 3143: Prüfungslast</b> [33,3 %, 66,6 %, 100 %]<br><b>MI 3144: Prüfungslast</b> [16.6 %, 33.3 %, 50.0 %, 66.6 %, 83.3 %, 100 %]   |
| <b>Durchschnitt<sup>2)</sup></b> | <b>MI 3143 &amp; MI 3144: Durchschnitt</b> [Aus, 2, 4, 6]  |
| <b>Isc-Faktor<sup>2)</sup></b>   | <b>Isc-Faktor</b> [benutzerdefiniert, 0.20 ... 3,00]   |

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

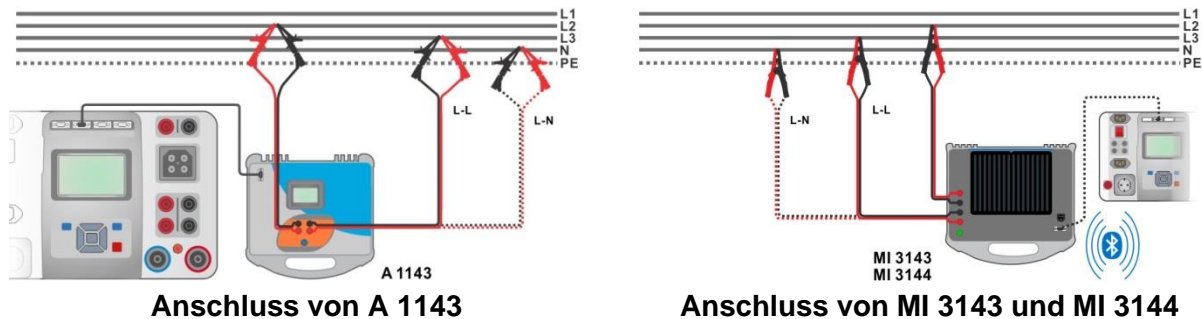
<sup>2)</sup> Der Parameter ist nur verfügbar, wenn das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 Euro Z ausgewählt ist.

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

## Prüfgrenzwerte



**Ia(Ik)** Minimaler Kurzschlussstrom für die ausgewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert

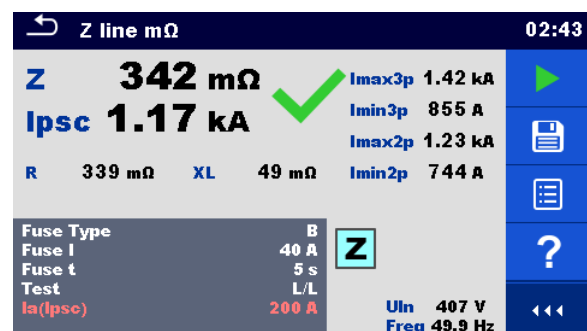
## Anschlussplan



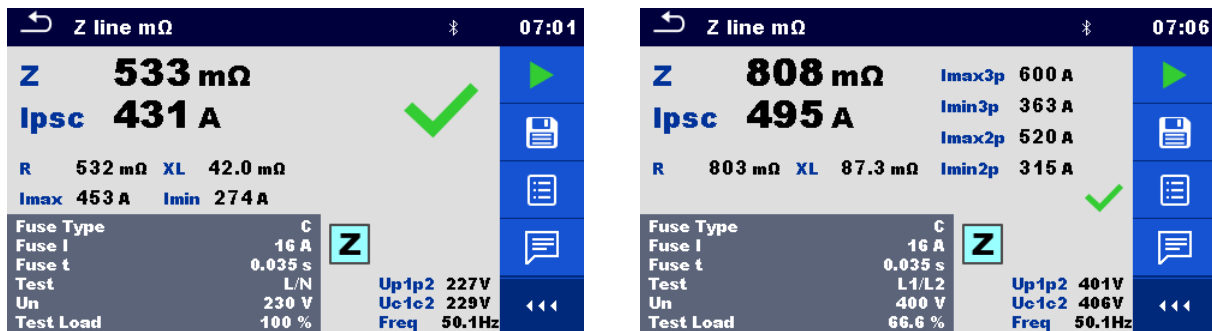
**Abbildung 6.78: Hochpräzise Phase-Neutral- oder Phase-Phase-Leitungsimpedanzmessung**

## Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3325 mit dem A 1143, MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter / Prüfgerät über den seriellen RS232 oder verbinden Sie es über Bluetooth-Kommunikation. Siehe Kapitel **4.7.3 Einstellungen**.
- › Wählen Sie die **Z Line mΩ** Funktion
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie das Symbol für aktive Bluetooth-Kommunikation, falls das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 über Bluetooth-Kommunikation mit dem Prüfgerät MI 3325 verbunden ist.
- › Verbinden Sie die Prüfkabel mit dem A 1143, MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Adapter / Instrument.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am zu testenden Gerät an, siehe **Abbildung 6.78**.
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Ergebnis speichern (optional)



**Ergebnisbildschirme mittels A 1143**



Ergebnisbildschirme mittels MI 3143 oder MI 3144

Abbildung 6.79: Beispiele für Ergebnisse der hoch präzisen Leitungsimpedanzmessung

## 6.2.21 Hochstrom (MI 3143 und MI 3144)

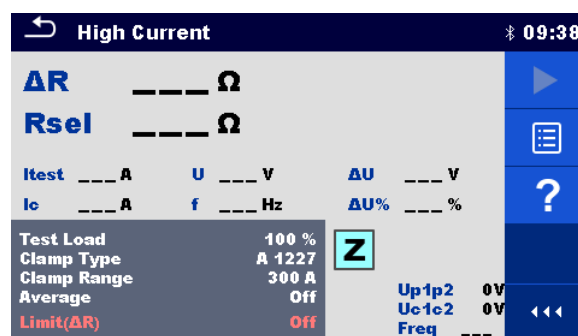


Abbildung 6.80: Hochstrom-Menü

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|                |  |
|----------------|--|
| $\Delta R$     | Widerstand   |
| $R_{sel}^{1)}$ | Widerstand (berechnet aus Zangenstrom)   |
| $I_{test}$     | Prüfstrom  |
| $I_c^{1)}$     | Zangenstrom  |
| $U$            | Spannung   |
| $f$            | Frequenz   |
| $\Delta U$     | Spannungseinbruch  |
| $\Delta U\%$   | Spannungseinbruch in Prozent [ $\Delta U (\%) = (\Delta U / U_{entladen}) \times 100 \%$ ] |

<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       |

Ausführliche Informationen finden Sie in **den Bedienungsanleitungen für MI 3143 – Euro Z 440 V** und **MI 3144 – Euro Z 800 V**.

### Prüfparameter

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Prüflast</b>               | <b>MI 3143: Prüflast</b> [33,3 %, 66,6 %, 100 %]<br><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]  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Zangenbereich <sup>1)</sup> | Bereich @ A 1227, A 1609 [30 A, 300 A, 3000 A]<br>Bereich @ A 1281 [0.5 A, 5 A, 100 A, 1000 A] |
| Durchschnitt                | Durchschnitt [Aus, 2, 4, 6]  |

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

### Prüfgrenzwerte

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Grenzwert ( $\Delta R$ ) | Grenzwert [Aus, benutzerdefiniert, 0,01 $\Omega$ ... 19 $\Omega$ ] |
|--------------------------|--|

### Anschlussplan

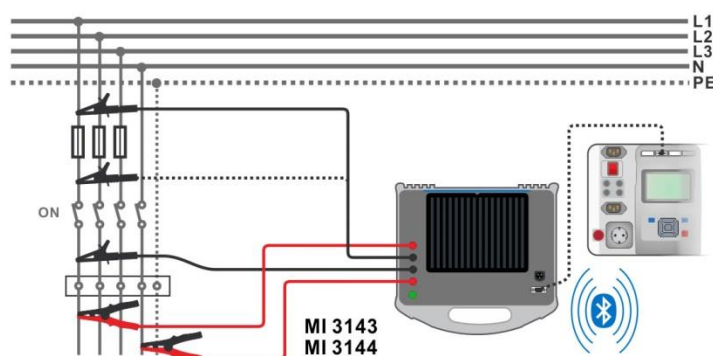


Abbildung 6.81: Hochstromwiderstandsmessung

### Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3325 mit dem MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Prüfgerät über den seriellen RS232 oder verbinden Sie es über Bluetooth-Kommunikation. Siehe Kapitel **4.7.3 Einstellungen**.
- › Geben Sie die **Hochstrom**-Funktion ein.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie das Symbol für aktive Bluetooth-Kommunikation, falls das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 über Bluetooth-Kommunikation mit dem Prüfgerät MI 3325 verbunden ist.
- › Verbinden Sie die Prüfkabel mit dem MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Instrument.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am zu testenden Objekt an, siehe **Abbildung 6.81**. Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3143 – Euro Z 440 V** oder **MI 3144 – Euro Z 800 V**.

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

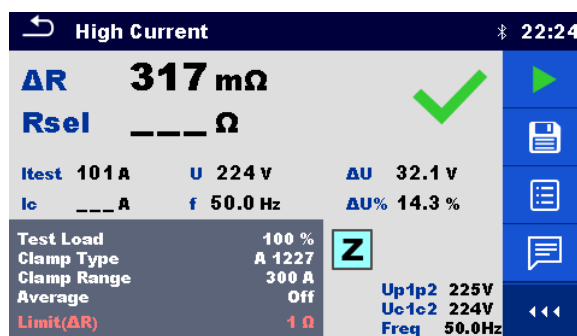


Abbildung 6.82: Beispiel für Hochstrommessergebnis

## 6.2.22 Z auto - Autotestsequenz für schnelle Leitungs- und Schleifenprüfung

### Warnung!

- Das MI 3325 überprüft die Spannung am TP1-PE-Anschluss, bevor die Prüfung durchgeführt wird, und lässt eine Prüfung nicht zu, falls die gefährliche Netzspannung erfasst wird. In diesem Fall entfernen Sie sofort die Versorgungsspannung von Testschaltung, finden und beseitigen das Problem vor jeder weiteren Aktivität! Siehe Kapitel 1.2 Potenzialprüfung am TP1-PE Prüfanschluss für Installationsprüfungen für weitere Informationen.

### Prüfungen / Messungen in der Z Auto implementiert

Spannung

Spannungsfall

Z Line

Zs RCD

Uc

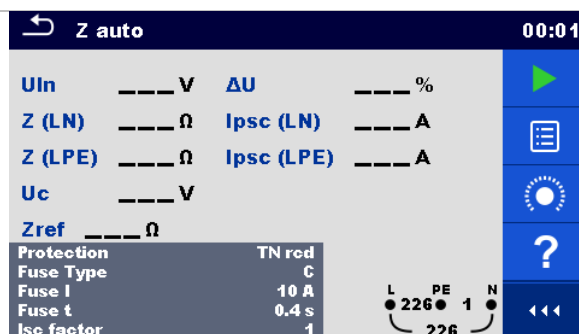


Abbildung 6.83: Z auto Testmenü

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|                      |  |
|----------------------|--|
| U L-N                | Spannung zwischen Phase und Neutraleiter |
| ΔU                   | Spannungsfall                            |
| Z (LN)               | Leitungsimpedanz                         |
| Z (LPE)              | Schleifenimpedanz                        |
| Zref                 | Referenzleitungsimpedanz                 |
| I <sub>k</sub> (LN)  | Kurzschlussstrom                         |
| I <sub>k</sub> (LPE) | Kurzschlussstrom                         |
| U <sub>c</sub>       | Berührungsspannung                       |

### Prüfparameter

|                        |  |
|------------------------|--|
| Erdungssystem          | Schutzart [TN, TNrcd, TTrcd]   |
| 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 ΔU-Messung (benutzerdefinierter Wert)                              |
| I <sub>k</sub> -Faktor | Korrekturfaktor Isc [benutzerdefiniert, 0,2 ... 3,0]                             |
| RCD Typ                | RCD Typ [AC, A, F, B, B+]  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>I <math>\Delta</math>N</b> | RCD Nennfehlerstrom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA] |
| <b>Selektivität</b>           | Charakteristik [G, S]  |
| <b>Phase</b> <sup>2)</sup>    | Auswahl Prüfung [-, L1, L2, L3]  |
| <b>Prüfstrom I</b>            | Prüfstrom [Standard, Niedrig]  |

- <sup>1)</sup> Anwendbar, falls der Sicherungstyp auf Aus oder benutzerdefiniert eingestellt ist.  
<sup>2)</sup> Mit dem Steckerprüfkabel oder dem 3-drahtigen Testkabel werden Prüfungen auf die gleiche Weise unabhängig von der Einstellung gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

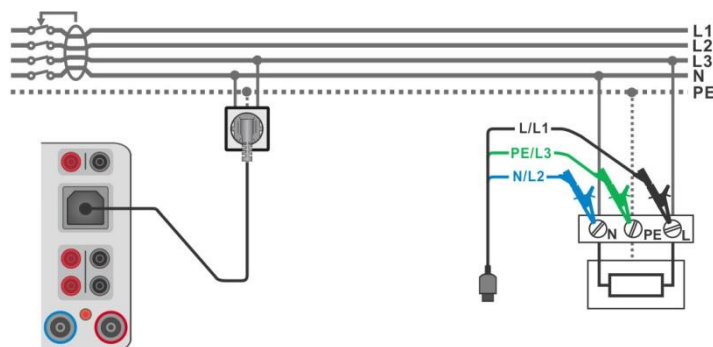
Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

### Prüfgrenzwerte

|  |  |
|--|--|
| <b>Grenzwert (<math>\Delta</math>U)</b>    | Maximaler Spannungsabfall [Aus, benutzerdefiniert, 3,0 % ... 9,0 %]                    |
| <b>Ia(Ik (LN), Ik (LPE))</b> <sup>3)</sup> | Minimaler Kurzschlussstrom für die ausgewählte Sicherung oder benutzerdefinierter Wert |
| <b>Limit Uc</b>                            | Herkömmlicher Berührungsspannungs-Grenzwert [benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V]      |

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

### Anschlussplan



**Abbildung 6.84: Z Auto Messung Verbindungen**

### Messverfahren

- Wählen Sie die Funktion **Z Auto**
- Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- Messen Sie die Impedanz  $Z_{ref}$  am Ursprung (optional) siehe Kapitel **6.2.23 Spannungsfall**.
- Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- Verbinden Sie das 3-drahtige Prüfkabel oder das Steckerprüfkabel mit dem zu prüfenden Objekt, siehe **Abbildung 6.84**.
- Starten Sie den Auto Test.
- Ergebnis speichern (optional)



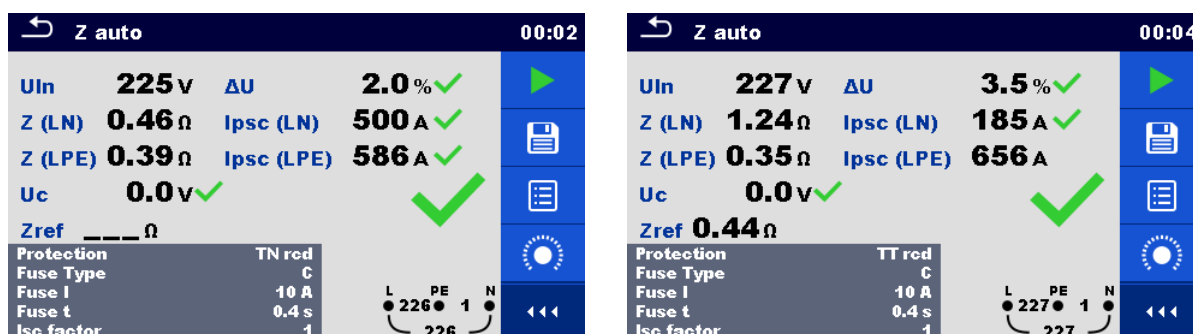


Abbildung 6.85: Beispiele für Z auto Messergebnisse

## 6.2.23 Spannungsfall

### Hinweis:

- Das MI 3325 prüft die Spannung am Z Line-PE-Anschluss vor jeder Prüfung, wenn die gefährliche Spannung erkannt wird, wird eine Warnmeldung angezeigt. Es wird empfohlen, die Versorgungsspannung in dem getesteten Stromkreis abzuschalten, das Problem zu finden und zu beseitigen, bevor irgendeine andere Aktivität stattfindet! Siehe Kapitel 1.2 Potenzialprüfung am TP1-PE Prüfanschluss für Installationsprüfungen für weitere Informationen.

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

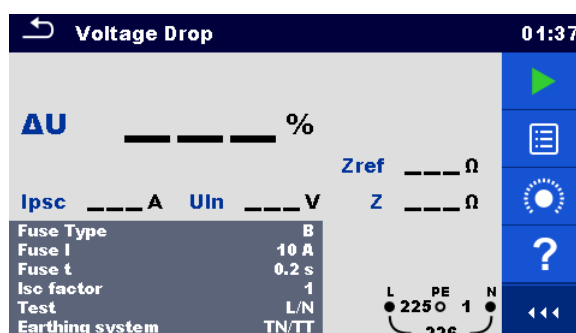


Abbildung 6.86: Menü Spannungsfall

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| $\Delta U$ | Spannungsfall            |
| $I_k$      | Kurzschlussstrom         |
| $U_{L-N}$  | Spannung L-N             |
| $Z_{ref}$  | Referenzleitungsimpedanz |
| $Z$        | Leitungsimpedanz         |

Der Spannungsfall  $\Delta U$  [%] wird wie folgt kalkuliert:

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

mit:

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Z<sub>ref</sub></b> | Impedanz am Referenzpunkt  |
| <b>Z</b>               | Impedanz am Messpunkt  |
| <b>U<sub>n</sub></b>   | U <sub>N</sub> ..... Nennspannung U <sub>L-N</sub> oder U <sub>L-L</sub> Spannung (siehe Tabelle unten), |
| <b>I<sub>N</sub></b>   | Nennstrom der gewählten Sicherung (Sicherung 1)  |

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

**Tabelle 6.6: Beziehung zwischen Eingangsspannung – U<sub>L-N(L)</sub> und Nennspannung – U<sub>n</sub> verwendet für die Berechnung**

### Prüfparameter

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <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 (ΔU)<sup>1)</sup></b>  | Nennstrom für ΔU-Messung (benutzerdefinierter Wert)                              |
| <b>Ik-Faktor</b>            | Korrekturfaktor I <sub>sc</sub> [benutzerdefiniert, 0,2 ... 3,0]                 |
| <b>Prüfung<sup>2)</sup></b> | Prüfung [-, L/N, L/L, L1/N, L2/N, L3/N, L1/L2, L1/L3, L2/L3]                     |
| <b>Erdungssystem</b>        | [TN/ TT, IT] Siehe Kapitel 4.7.3 Einstellungen für weitere Informationen.        |

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

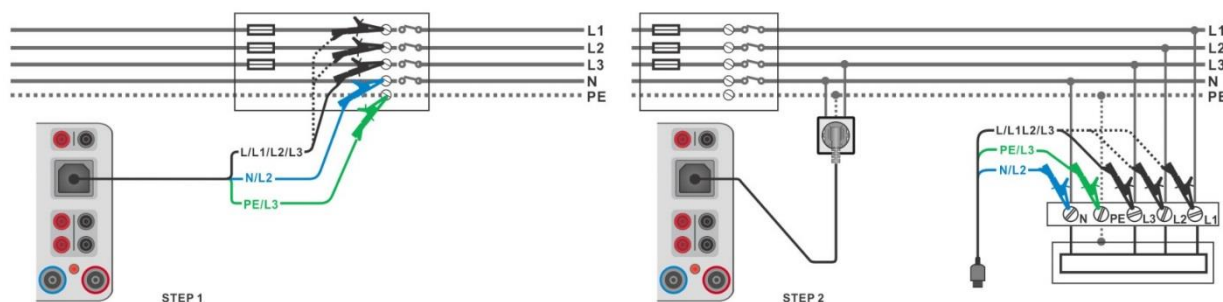
<sup>2)</sup> Mit dem Commander-Prüfstecker wird der Spannungsfall, unabhängig von der Einstellung, auf die gleiche Weise gemessen. Der Parameter ist für die Dokumentation gedacht.

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

### Prüfgrenzwerte

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Grenzwert (ΔU)</b> | Maximaler Spannungsabfall [Aus, benutzerdefiniert, 3,0 % ... 9,0 %] |
|-----------------------|---|

### Anschlussplan




**Abbildung 6.87: Z<sub>ref</sub> (STEP1) und Spannungsfall (STEP2) Messung - Anschluss Commander-Prüfsteckers oder 3-Leiter Prüfadapter**

### Messverfahren

#### Schritt 1: Messen der Impedanz Z<sub>ref</sub> am Referenzpunkt

- › Wählen Sie die Funktion **Spannungsfall**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.

- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Verbinden Sie das 3-drahtige Prüfkabel mit dem Ursprung der elektrischen Installation, siehe **Abbildung 6.87**.
- › Tippen Sie auf das  Symbol, um Zref Messung zu auszuführen.

### Schritt 2: Messen des Spannungsfalls

- › Wählen Sie die Funktion **Spannungsfall**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Verbinden Sie das 3-drahtige Prüfkabel oder das Steckerprüfkabel mit den getesteten Punkten, siehe **Abbildung 6.87**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

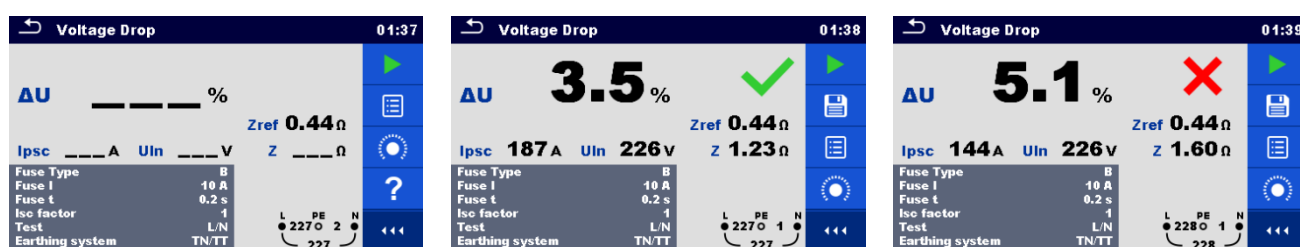


Abbildung 6.88: Beispiele für Ergebnisse der Messung: Zref (SCHRITT 1, linke Abbildung) und Spannungsabfall (SCHRITT 2)

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

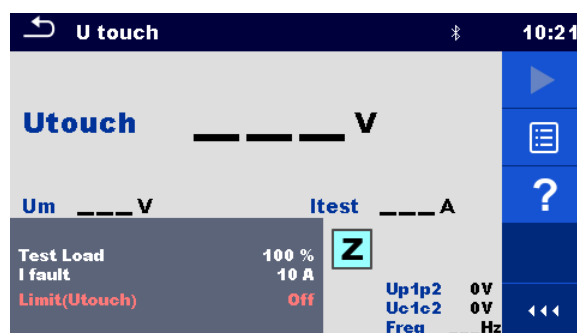


Abbildung 6.89: Berührungsspannungsmenü

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| <b>Utouch</b> | Berechnete 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       |

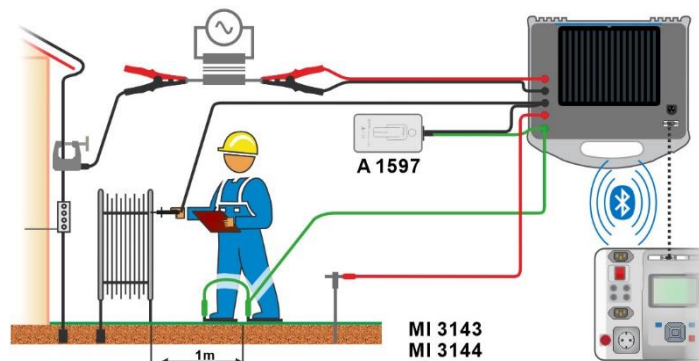
Ausführliche Informationen finden Sie in **den Bedienungsanleitungen für MI 3143 – Euro Z 440 V** und **MI 3144 – Euro Z 800 V**.

**Prüfparameter**

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Prüflast</b> | <b>MI 3143:</b> Prüflast [33,3 %, 66,6 %, 100 %]<br><b>MI 3144:</b> Prüflast [16.6 %, 33.3 %, 50.0 %, 66.6 %, 83.3 %, 100 %] |
| <b>I fault</b>  | <b>Fehlerstrom</b> [benutzerdefiniert, 10 A ... 200 kA]  |



**Prüfgrenzwerte**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Grenzwert (Utouch)</b> | <b>Grenzwert</b> [Aus, benutzerdefiniert, 25 V, 50 V] |
|---------------------------|---|

**Anschlussplan**

**Abbildung 6.90: Berührungsspannungsmessung – Anschluss von MI 3143 oder MI 3144**

**Messverfahren**

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3325 mit dem MI 3143 oder MI 3144 Euro Z Prüfgerät über den seriellen RS232 oder verbinden Sie es über Bluetooth-Kommunikation. Siehe Kapitel **4.7.3 Einstellungen**.
- › Geben Sie die Funktion **U touch** ein.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie das Symbol für aktive Bluetooth-Kommunikation, falls das Prüfgerät MI 3143 oder MI 3144 über Bluetooth-Kommunikation mit dem Prüfgerät MI 3325 verbunden ist.
- › Verbinden Sie die Prüfkabel und den A 1597 mit dem MI 3143 oder dem MI 3144 Instrument.
- › Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfling an.  
Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3143 – Euro Z 440 V** oder **MI 3144 – Euro Z 800 V**.
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Ergebnis speichern (optional)

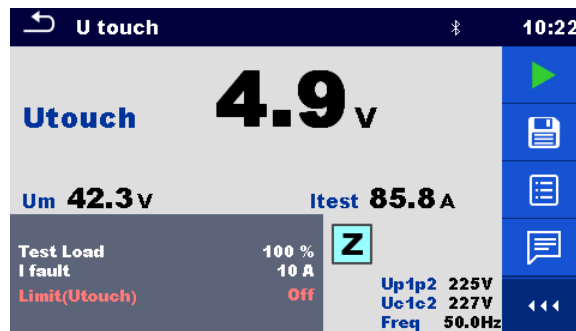


Abbildung 6.91: Beispiel für Berührungsspannungsmessergebnis

### 6.2.25 R Leitung mΩ – DC-Widerstandsmessung (MI 3144)

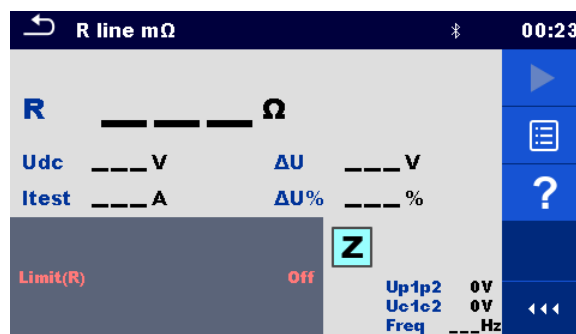


Abbildung 6.92: R Leitung mΩ Menü

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| R     | Linienwiderstand           |
| Itest | Prüfstrom                  |
| Udc   | Spannung                   |
| ΔU    | Spannungsfall              |
| ΔU%   | Spannungsabfall in Prozent |

#### Spannungsmonitor:

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

Ausführliche Informationen finden Sie in *der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V*.



#### Prüfgrenzwert

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

## Anschlussplan

Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V**.

## Messverfahren

- Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3325 über den seriellen RS232 mit dem MI 3144 Euro Z 800 V Instrument oder verbinden Sie sie über Bluetooth-Kommunikation. Siehe Kapitel **4.7.3 Einstellungen**.
  - Geben Sie die Funktion **R line mΩ** ein.
  - Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
  - Überprüfen Sie das Symbol für aktive Bluetooth-Kommunikation, falls das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V über Bluetooth-Kommunikation mit dem Prüfgerät MI 3325 verbunden ist.
  - Verbinden Sie die Prüfkabel mit dem MI 3144 Euro Z 800 V Instrument.
  - Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an.  
Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V**.
- 
- Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
  - Ergebnis speichern (optional)

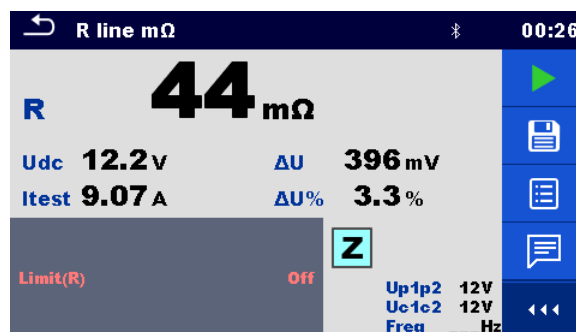


Abbildung 6.93: Beispiel für R-Leitungs mΩ Messergebnis

## 6.2.26 ELR-Stromeinspeisungstest (MI 3144)

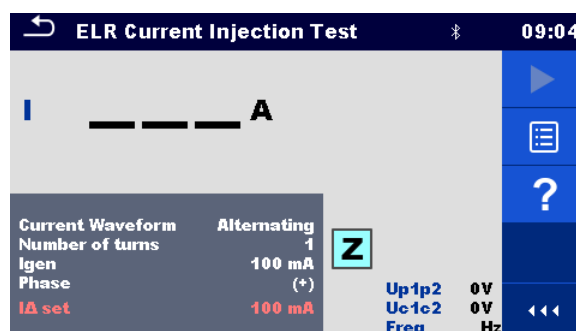


Abbildung 6.94: ELR-Stromeinspeisungstest Menü

## Prüfergebnisse / Teilergebnisse

I Strom

Spannungsmonitor:

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

Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V**.

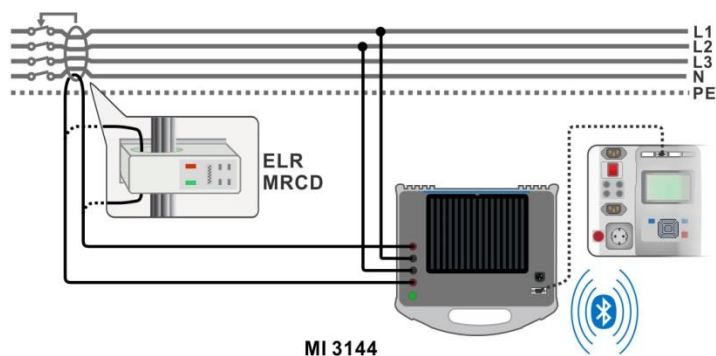
### Prüfparameter

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Stromwellenform</b>      | Stromwellenform [Alternierend, Pulsierend, DC]   |
| <b>Anzahl der Windungen</b> | Anzahl der Windungen [1... 10]   |
| <b>I gen</b>                | Strom [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>                | Phase [(+), (-)]   |

### Prüfgrenzwert

|               |  |
|---------------|--|
| <b>IΔ set</b> | Stromgrenzwert für ausgewählten erzeugten Strom und Anzahl der Windungen |
|---------------|--|



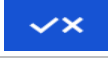
### Anschlussplan





**Abbildung 6.95: ELR-Stromeinspeisungstest / Kombination Zeit Test Verbindung**

Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V**.

### Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3325 über den seriellen RS232 mit dem MI 3144 Euro Z 800 V Instrument oder verbinden Sie sie über Bluetooth-Kommunikation. Siehe Kapitel **4.7.3 Einstellungen**.
- › Geben Sie die Funktion **ELR Stromeinspeisungstest** ein.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie das Symbol für aktive Bluetooth-Kommunikation, falls das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V über Bluetooth-Kommunikation mit dem Prüfgerät MI 3325 verbunden ist.
- › Verbinden Sie die Prüfkabel mit dem MI 3144 Euro Z 800 V Instrument.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfling an. Siehe **Abbildung 6.95**. Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V**.
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Verwenden Sie , um die Anzeige PASS / FAIL / NO STATUS auszuwählen.

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

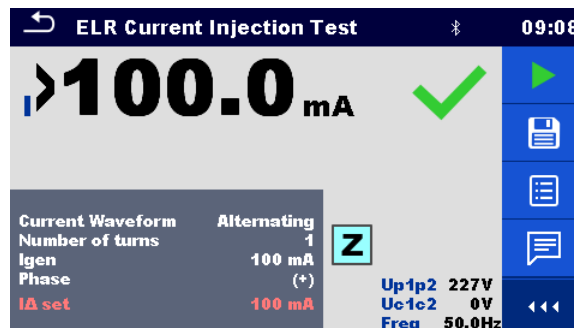


Abbildung 6.96: Beispiel für ein ELR-Stromeinspeisungstestergebnis

## 6.2.27 ELR-Kombinationszeittest (MI 3144)

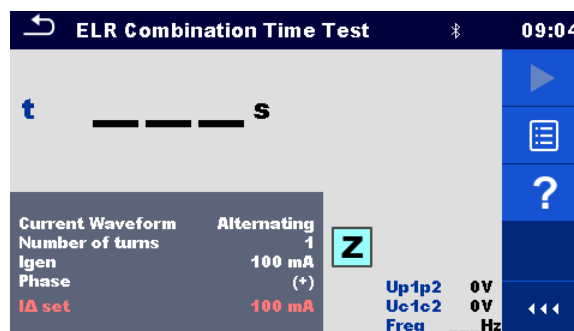


Abbildung 6.97: ELR-Kombinationszeittest-Menü

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

t            Zeit

Spannungsmonitor:

**Up1p2**    Spannung P1-P2

**Uc1c2**    Spannung C1-C2

**Freq**     Frequenz

Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V**.

### Prüfparameter

**Stromwellenform**    Stromwellenform [Alternierend, Pulsierend, DC]

**Anzahl der Windungen**    Anzahl der Windungen [1... 10]

**I gen**                    Strom [3 mA, 5 mA, 6 mA, 10 mA, 15 mA, 30 mA, 50 mA, 100 mA, 150 mA, 250 mA, 300 mA, 500 mA]

**Phase**                    Phase [(+), (-)]

**Prüfungsdauer**        DAuer [0,3 s, 0,5 s, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s]

### Prüfgrenzwert








|               |  |
|---------------|--|
| <b>IΔ set</b> | Stromgrenzwert für ausgewählten erzeugten Strom und Anzahl der Windungen |
|---------------|--|

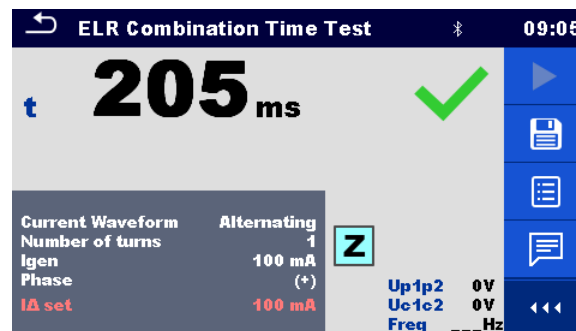
### Anschlussplan

Siehe .

Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V**.

### Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3325 über den seriellen RS232 mit dem MI 3144 Euro Z 800 V Instrument oder verbinden Sie sie über Bluetooth-Kommunikation. Siehe Kapitel **4.7.3 Einstellungen**.
  - › Geben Sie die Funktion **ELR Kombinationszeittest** ein
  - › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
  - › Überprüfen Sie das Symbol für aktive Bluetooth-Kommunikation, falls das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V über Bluetooth-Kommunikation mit dem Prüfgerät MI 3325 verbunden ist.
  - › Verbinden Sie die Prüfkabel mit dem MI 3144 Euro Z 800 V Instrument.
  - › Schließen Sie die Prüflösungen am Prüfling an. Siehe **Abbildung 6.95**. Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V**.
- 
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
  - › Verwenden Sie , um die Anzeige PASS / FAIL / NO STATUS auszuwählen.
  - › Drücken Sie  oder die -Taste, um die Auswahl zu bestätigen und die Messung abzuschließen.
  - › Ergebnis speichern (optional)



**Abbildung 6.98: Beispiel für ein ELR-Kombinationszeittestergebnis**

## 6.2.28 Stromzangenmessgerät (MI 3144)

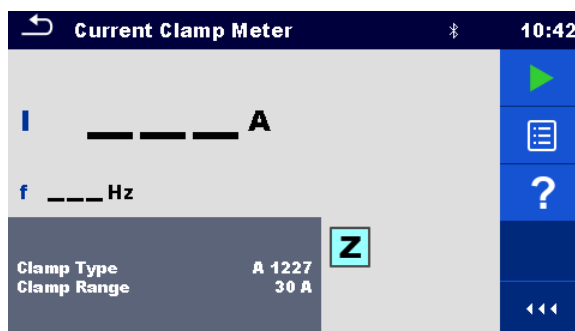


Abbildung 6.99: Stromzangenmessgerät-Menü

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|   |          |
|---|----------|
| I | Strom    |
| f | Frequenz |

Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V**.

### Prüfparameter

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

### Anschlussplan

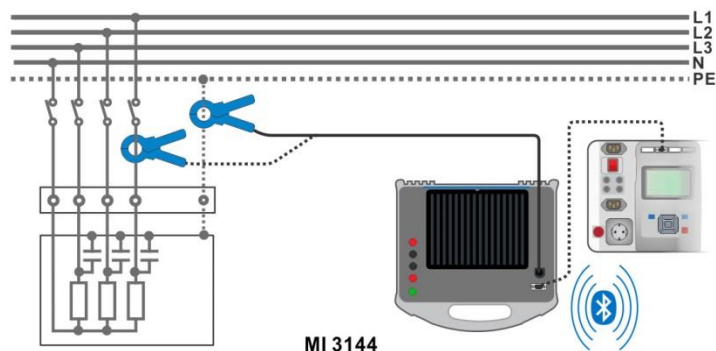




Abbildung 6.100: Stromzangenmessgerät-Messung

Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V**.

### Messverfahren

- › Verbinden Sie das Prüfgerät MI 3325 über den seriellen RS232 mit dem MI 3144 Euro Z Instrument oder verbinden Sie sie über Bluetooth-Kommunikation. Siehe Kapitel **4.7.3 Einstellungen**.
- › Geben Sie die Funktion **Stromzangenmessgerät** ein.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie das Symbol für aktive Bluetooth-Kommunikation, falls das Prüfgerät MI 3144 Euro Z 800 V über Bluetooth-Kommunikation mit dem Prüfgerät MI 3325 verbunden ist.

- › Verbinden Sie die Prüfzange mit dem MI 3144 Euro Z 800 V Instrument.
- › Umschließen Sie das zu prüfende Objekt mit der Messzange. Siehe **Abbildung 6.100**. Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für MI 3144 – Euro Z 800 V**.

- › Beginnen Sie die fortlaufende Messung anhand der Taste  oder .
- › Stoppt die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

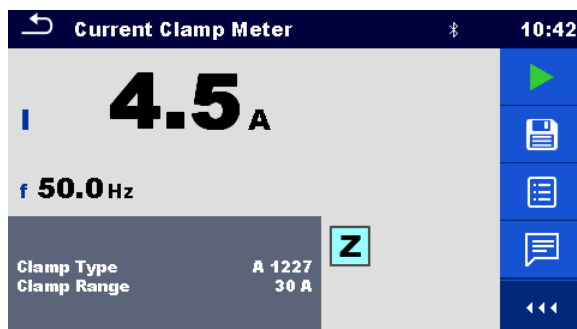


Abbildung 6.101: Beispiel für Stromzangenmessgerät-Messergebnis

## 6.2.29 EVSE-Diagnoseprüfung (A 1632)

Die EVSE-Diagnoseprüfung sollte so durchgeführt werden, dass der A 1632 eMobility Analyser über Bluetooth-Kommunikation mit dem MI 3325 Prüfinstrument verbunden wird.

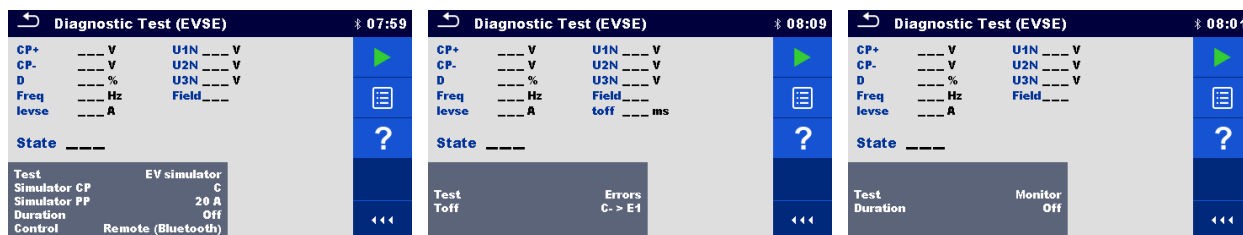


Abbildung 6.102: Diagnoseprüfung (EVSE) Startbildschirme – EV-Simulator, Fehler und Monitor

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|               |  |
|---------------|--|
| <b>CP+</b>    | Maximaler Wert des CP (Control Pilot)-Signals  |
| <b>CP-</b>    | Minimaler Wert des CP (Control Pilot)-Signals  |
| <b>D</b>      | Tastzyklus des CP (Control Pilot)-Signals  |
| <b>Freq</b>   | Frequenz des CP (Control Pilot)-Signals  |
| <b>levse</b>  | Ladestrom, der über das Ladekabel / EVSE verfügbar ist   |
| <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 – korrekte Verbindung – CW Drehfrequenz<br>3,2,1 – ungültige Verbindung – CCW Drehfrequenz |
| <b>toff</b>   | Trennzeit für Ladekabel / EVSE   |
| <b>Status</b> | Systemstatus   |

Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für den A 1632 eMobility Analyser**.

### Prüfparameter

Mit der Auswahl des Prüfparameters auf dem Startbildschirm können drei diagnostische Teilprüfungen eingestellt werden.

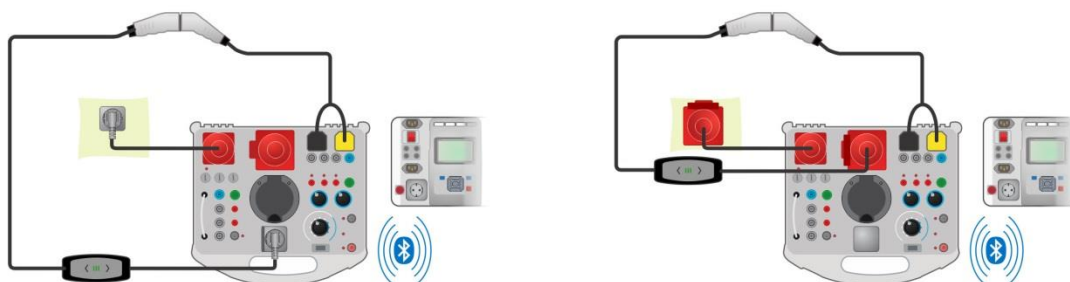
|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Prüfung</b>      | Prüfung [EV-Simulator, Monitor, Fehler]                                   |
| <b>EV-Simulator</b> | - Simulation eines Elektrofahrzeugs                                       |
| <b>Monitor</b>      | - Überwachung der Verbindung und Signalisierung von EVSE – EV             |
| <b>Fehler</b>       | - Simulation von CP-Fehlern   |
| <b>Toff</b>         | Simulierte CP-Fehler [C->E1, C->E2, C->E3, D->E1, D->E2, D->E3]           |
| <b>Simulator CP</b> | CP (Control Pilot) Stauseinstellung [nc, A, B, C, D]                      |
| <b>Simulator PP</b> | PP (Proximity Pilot) Stauseinstellung [nc, 13 A, 20 A, 32 A, 63 A, 80 A]  |
| <b>Dauer</b>        | Prüfungsdauer [Aus , 2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 90 s, 120 s, 180 s] |
| <b>Steuerung</b>    | Analyser-Steuerung [Remote (Bluetooth), Manuell (A 1632)]                 |

### Anschlussplan

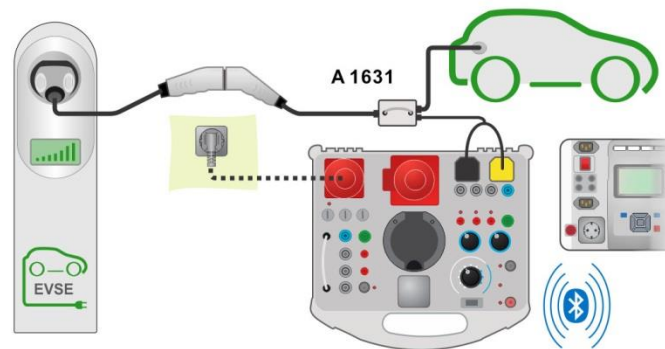
Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für den A 1632 eMobility Analyser**.



**Abbildung 6.103: Diagnostischer Test - Ev-Simulator und Fehler Teilprüfungen - Verbindung mit EVSE**





**Abbildung 6.104: Diagnostischer Test - EV-Simulator und Fehler Teilprüfungen - Verbindung mit Mode 2 Ladekabel mit Leistungszufuhr vom Analyser**



**Abbildung 6.105: Diagnostischer Test (EVSE) - Monitor-Teilprüfung - Verbindung mit EVSE oder Ladekabel**

### Ablauf des diagnostischen Tests

- › Paaren und Verbinden Sie das MI 3325 mit dem A 1632 eMobility Analyser-Instruments über Bluetooth-Kommunikation. Siehe Kapitel **4.7.3 Einstellungen**.
- › Geben Sie die Funktion **Diagnostischer Test (EVSE)** ein.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Überprüfen Sie das Symbol für aktive Bluetooth-Kommunikation, falls der A 1632 eMobility Analyser über Bluetooth-Kommunikation mit dem Prüfgerät MI 3325 verbunden ist.
- › Verbinden Sie das Ladekabel / die Station mit dem Adapter des A 1632 eMobility Analyser. Siehe **Abbildung 6.103**, **Abbildung 6.104** und **Abbildung 6.105**. Ausführliche Informationen finden Sie in **der Bedienungsanleitung für den A 1632 eMobility Analyser**.
- › Starten Sie die Messung mit  oder mit der  Taste.
- › Geben Sie den Status manuell ein (optional)
- › Ergebnis speichern (optional)

| Diagnostic Test (EVSE) 00:27 | Diagnostic Test (EVSE) 00:21 | Diagnostic Test (EVSE) 00:24 |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| CP+ 5.93 V U1N 233 V         | CP+ 5.93 V U1N 1 V           | CP+ 5.94 V U1N 231 V         |
| CP- -11.6 V U2N 232 V        | CP- -11.6 V U2N 2 V          | CP- -11.6 V U2N 230 V        |
| D 41.5 % U3N 233 V           | D 41.5 % U3N 2 V             | D 33.2 % U3N 232 V           |
| Freq 1.00 kHz Field 123      | Freq 1.00 kHz                | Freq 1.00 kHz Field 123      |
| Ievse 24.9 A                 | Ievse 24.9 A toff 51.9 ms    | Ievse 19.9 A                 |
| State C2                     | State C2                     | State C2                     |
| Test EV simulator            | Test Toff                    | Test Duration                |
| Simulator CP C               | Errors C -> E3               | Monitor Off                  |
| Simulator_PP 32 A            |                              |                              |
| Duration Off                 |                              |                              |
| Control Remote (Bluetooth)   |                              |                              |

**Abbildung 6.106: Beispiele für Diagnoseprüfung (EVSE) Messergebnisse – EV-Simulator, Fehler und Monitor**

## 6.2.30 Rpe – Schutzleiterwiderstand

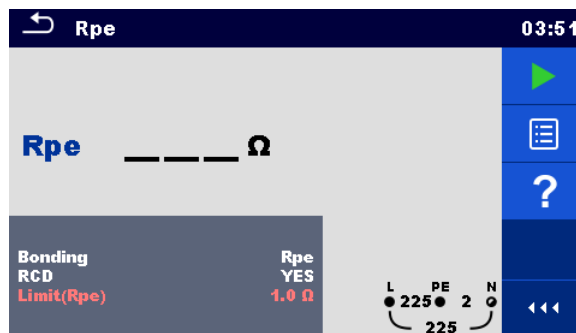


Abbildung 6.107: Menü Schutzleiterwiderstandsmessung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

Rpe Schutzleiterwiderstand

### Prüfparameter

RCD [Ja, Nein]

### Prüfgrenzwerte

Grenzwert(Rpe) Max. Widerstand [Aus, benutzerdefiniert, 0,1 ... 20,0 Ω ]

## Anschlussplan

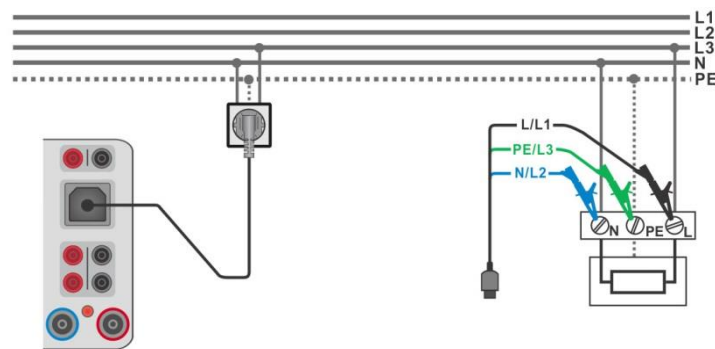


Abbildung 6.108: Anschluss des Commander-Prüfsteckers oder des 3-Leiter Prüfadapters

## Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Rpe**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Prüfleitungen am Prüfgerät an.
- › Verbinden Sie das 3-drahtige Prüfkabel oder das Steckerprüfkabel mit dem zu prüfenden Objekt, siehe **Abbildung 6.108**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

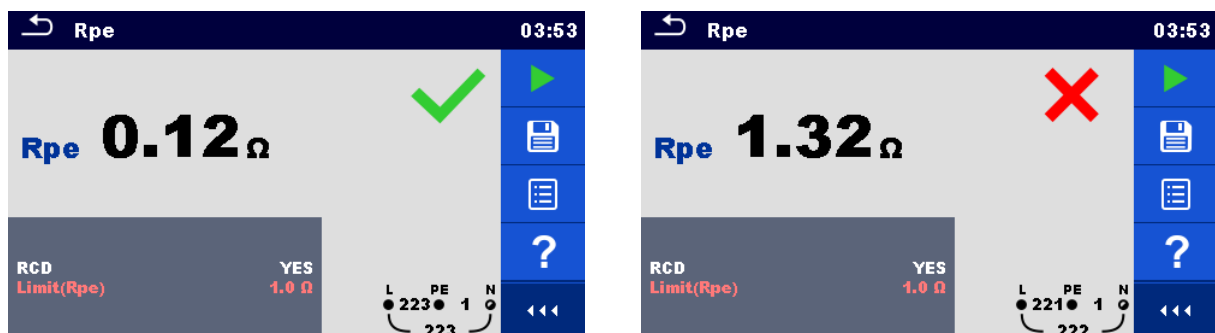


Abbildung 6.109: Beispiele für Ergebnisse der Schutzleiterwiderstandsmessung

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

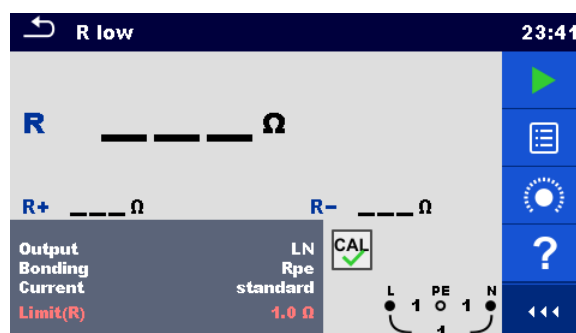


Abbildung 6.110: Menü R low Messung

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

|    |                                       |
|----|---------------------------------------|
| R  | Widerstand                            |
| R+ | Ergebnis bei positiver Prüf-Polarität |
| R- | Ergebnis bei negativer Prüf-Polarität |

**Prüfparameter**

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Anschluss <sup>1)</sup> | [LPE, LN]        |
| Strom                   | [Standard, Ramp] |
| Masseverbindung         | [Rpe, örtlich]   |

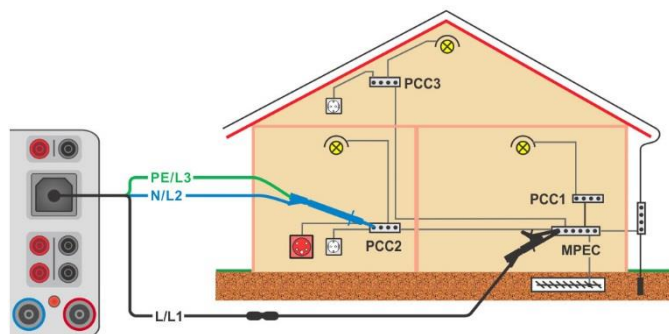
<sup>1)</sup> Die R low Messung hängt von der Einstellung der Anschlussparameter ab, siehe Tabelle unten.

| Anschluss: | Prüfanschlüsse: |
|------------|-----------------|
| LN         | L und N         |
| LPE        | L und PE        |

**Tabelle 6.7: Rlow Prüfanschlüsse und Abhängigkeit der Anschlussparameter**

**Prüfgrenzwerte**

|              |  |
|--------------|--|
| Grenzwert(R) | Max. Widerstand [Aus, benutzerdefiniert, 0,05 $\Omega$ ... 20,0 $\Omega$ ] |
|--------------|--|

**Anschlussplan**

**Abbildung 6.111: Anschluss des 3-Leiter Prüfadapters plus des optionalen Verlängerungskabels**

**Messverfahren**

- › Wählen Sie die Funktion **R low**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die den 3-Leiter Prüfadapter am Prüfgerät an.
- › Gleichen Sie den Prüfleitungswiderstand aus, falls nötig, siehe Kapitel **0 Ausgleich des Prüfleitungswiderstands** .
- › Trennen Sie die Anlage vom Versorgungsnetz und entladen Sie im Bedarfsfall die Isolation.
- › Verbinden Sie die Prüfleitungen, siehe **Abbildung 6.111**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)



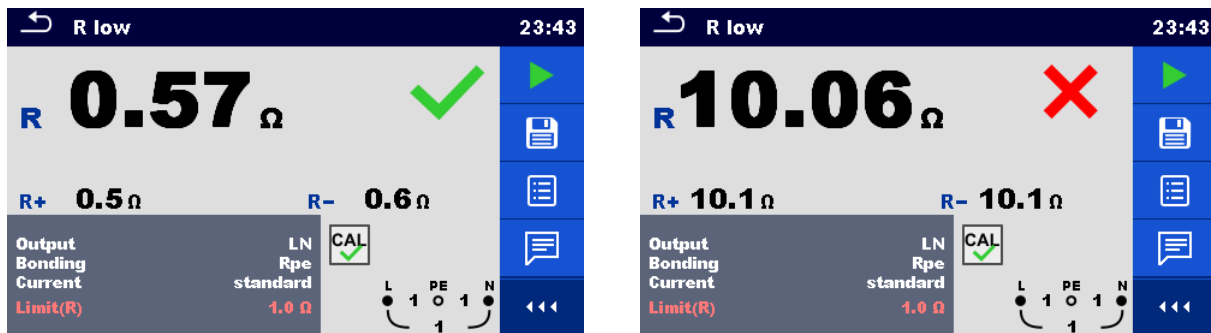


Abbildung 6.112: Beispiele für Ergebnisse der R low Messung

### 6.2.31.1 Ausgleich des Prüflitungswiderstands (Rlow)

Dieses Kapitel beschreibt, wie die Prüflitungswiderstände bei der Funktionen, **R low** kompensiert wird. Eine Kompensation ist notwendig, um den Einfluss des Widerstands der Prüflitungen und der Innenwiderstände des Geräts auf den gemessenen Widerstand zu eliminieren. Daher ist die Funktion Prüflitg. kompensieren sehr wichtig, um ein korrektes Ergebnis zu erhalten.

Nach erfolgreicher Durchführung der Kompensation wird das Symbol angezeigt.

#### Schaltungen zum Kompensieren des Widerstands der Prüflitungen

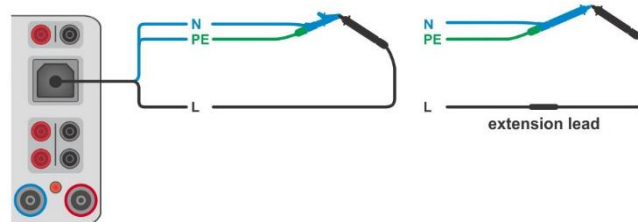


Abbildung 6.113: Kurzgeschlossene Prüflitungen

#### Verfahren zur Kompensation des Widerstands der Prüflitungen

- › Wählen Sie die Funktion **R low**.
- › Verbinden Sie das Prüfkabel mit dem Instrument und schließen Sie alle Prüfkabel miteinander kurz, siehe **Abbildung 6.113**.
- › Tippen Sie auf die Taste , um den Leitungswiderstände zu kompensieren.

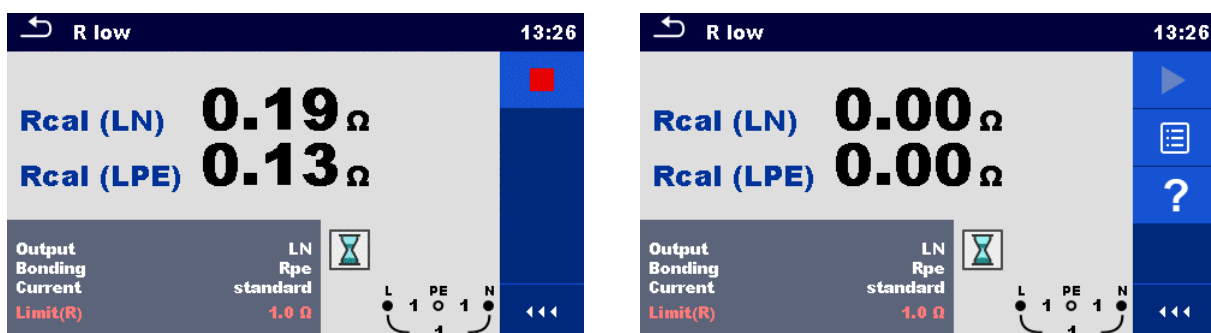


Abbildung 6.114: Ergebnisse mit alten und neuen Kalibrierungswerten

## 6.2.32 PRCD-Prüfung (A 1322, A 1422)

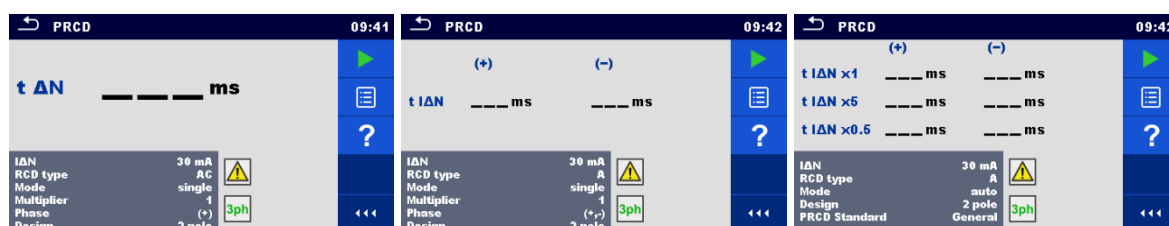


Abbildung 6.115: Menü PRCD Prüfung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| $t \Delta N$                     | .....Auslösezeit  |
| $t I_{\Delta N} \times 1 (+)$    | .....Auslösezeit ((+) positive Polarität)   |
| $t I_{\Delta N} (-)$             | .....Auslösezeit ((-) negative Polarität)   |
| $t I_{\Delta N} \times 1, (+)$   | .....Auslösezeit ( $I_{\Delta} = I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)                    |
| $t I_{\Delta N} \times 1, (-)$   | .....Auslösezeit ( $I_{\Delta} = I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)                    |
| $t I_{\Delta N} \times 5, (+)$   | .....Auslösezeit ( $I_{\Delta} = 5 \times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)           |
| $t I_{\Delta N} \times 5, (-)$   | .....Auslösezeit ( $I_{\Delta} = 5 \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)           |
| $t I_{\Delta N} \times 0,5, (+)$ | .....Auslösezeit ( $I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität) |
| $t I_{\Delta N} \times 0,5, (-)$ | .....Auslösezeit ( $I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität) |
| $I_{\Delta}$                     | .....Auslösestrom   |
| $I_{\Delta} (+)$                 | .....Auslösezeit ((+) positive Polarität)   |
| $I_{\Delta} (-)$                 | .....Auslösezeit ((-) negative Polarität)   |

### Prüfparameter

|                |   |
|----------------|---|
| $I_{\Delta N}$ | Nennstrom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA]     |
| RCD Typ        | RCD Typ [AC, A, F, B, B+]                           |
| Mode           | Prüfmodus [Einzel, Automatisch]                     |
| Multiplikator  | Multiplikationsfaktor $I_{\Delta N}$ [0,5, 1, 5]    |
| Phase          | Polarität im Singlemode beginnen [(+), (-), (+, -)] |
| Bauart         | Bauart Typ [2 polig, 3 polig, S (3 polig), S+]      |
| PRCD Prüfnorm  | PRCD Prüfnorm Allgemein                             |

### Prüfgrenzwerte

Die Prüfgrenzwerte für den Status Pass / Fail werden, abhängig von eingestellten Parametern automatisch eingestellt.

### PRCD Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion PRCD
- › Stellen Sie die Prüfparameter ein.
- › Schließen Sie den METREL 3-Phasen Adapter (A 1422) am Prüfgerät an\*.
- › Verbinden Sie den PRCD mit dem 3-Phasen Adapter\*.
- › Starten Sie die Messung.
- › Schalten Sie den PRCD ein, wenn Sie auf dem Display dazu aufgefordert werden.
- › Reaktivieren Sie den PRCD, wenn Sie auf dem Display dazu aufgefordert werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

\* Weitere Informationen finden Sie im Kapitel *3-Phasen-RCD-Prüfung* in der 3-phasigen AktivGT / Maschinenadapter Plus A 1322 / A 1422 Bedienungsanleitung.

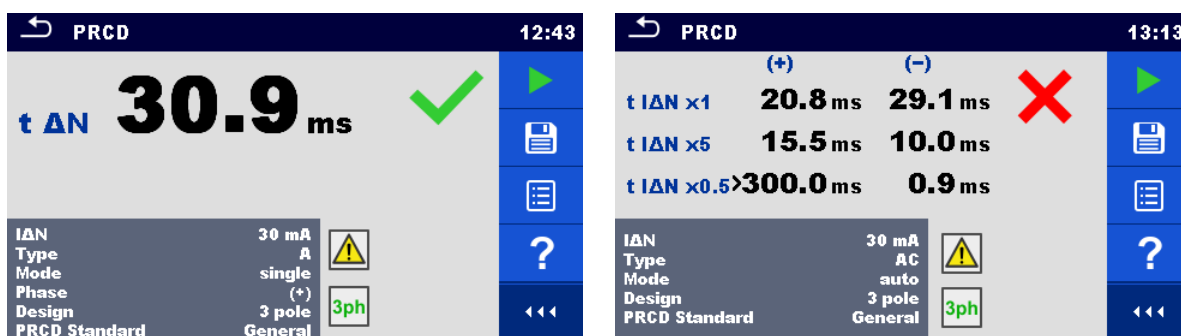


Abbildung 6.116: Beispiele für Ergebnisse der PRCD Messung

**Hinweis:**

- Diese Prüfung ist nur bei angeschlossenem METREL 3-Phasen Adapter (A1422) anwendbar.

**6.2.33 Schutzleiter (PRCD)**

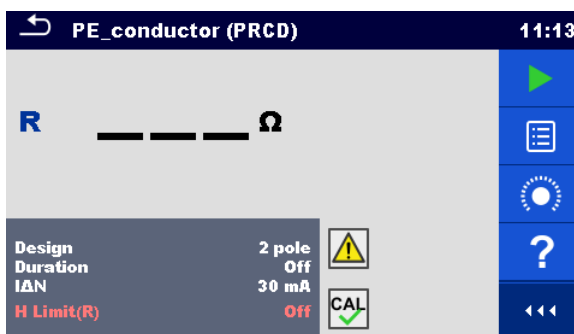


Abbildung 6.117: Menü (PE) Schutzleiterprüfung (PRCD)

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

R..... Widerstand

**Prüfparameter**

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Bauart</b> | PRCD-Typ [2 Pole, 3 Pole, S (3 Pole), S+]        |
| <b>Dauer</b>  | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]                       |
| <b>I ΔN</b>   | Nennstrom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA ] |

**Prüfgrenzwerte**

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>ob. Limit(R)</b> | Grenzwert [Aus, benutzerdefiniert, 0,01 Ω ... 9 Ω] |
|---------------------|--|

**Spezifische Optionen**

|  |   |
|--|---|
|  | Kalibrieren - Kompensation der Prüfleitung / IEC Prüfleitungswiderstand<br>Siehe Kapitel 6.2.2.1 6.2.2.1 für detaillierte Vorgehensweise. |
|  | Lim. Kalkulator – PE-Widerstand (PRCD) oberer Grenzwert(R) Kalkulator.<br>Für Details siehe Kapitel 6.2.2.2 6.2.2.2.                      |

## Prüfschaltung



Abbildung 6.118: Schutzleiterprüfung (PRCD)

### Schutzleiter (PRCD) Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Schutzleiter (PRCD)**
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › IEC-Netzkabel Adapter kompensieren (optional).
- › Schließen Sie das zu prüfende Gerät an das Prüfgerät an (siehe Prüfschaltung oben).
- › Starten Sie die Messung.
- › Schalten Sie den PRCD innerhalb von 8 s EIN, wenn Sie auf dem Display dazu aufgefordert werden. Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)



Abbildung 6.119: Beispiele für Ergebnisse der Schutzleiterprüfung (PRCD)

### Hinweis:

- › Die Netzspannung ist während der Prüfung am PRCD angelegt.
- › L und N Leiter dürfen bei diesem Test nicht vertauscht werden. Schließen Sie das Netzkabel des PRCD nach dem Vortest erneut an, falls erforderlich.

## 6.2.34 RCD Uc – Berührungsspannung

### Warnung!

- › Das MI 3325 überprüft die Spannung am RCD-PE, bevor die Prüfung durchgeführt wird, und lässt eine Prüfung nicht zu, falls die gefährliche Netzspannung erfasst wird. In diesem Fall entfernen Sie sofort die Versorgungsspannung von Testschaltung, finden und beseitigen das Problem vor jeder weiteren Aktivität! Siehe Kapitel 1.2 Potenzialprüfung am TP1-PE Prüfanschluss für Installationsprüfungen für weitere Informationen.

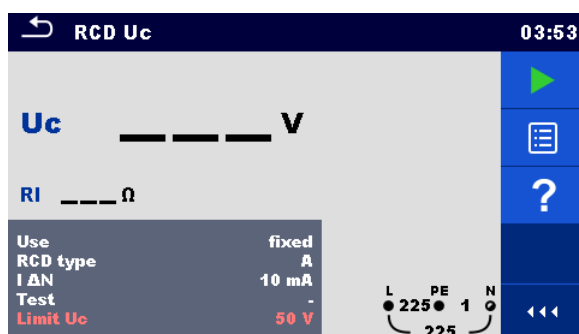


Abbildung 6.120: Menü RCD Uc – Berührungsspannung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|           |                    |
|-----------|--------------------|
| <b>Uc</b> | Berührungsspannung |
| <b>RI</b> | Schleifenimpedanz  |

### Prüfparameter

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>RCD Bauart</b>          | RCD / PRCD Auswahl [fest, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K, andere]  |
| <b>Selektivität</b>        | Charakteristik [G, S]   |
| <b>RCD Typ</b>             | RCD-Typ [AC, A, F, B, B+, EV RCD <sup>1)</sup> , MI RCD <sup>1)</sup> , EV RCM <sup>1)</sup> ]  |
| <b>I ΔN</b>                | RCD Nennfehlerstrom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]  |
| <b>I ΔN/ I ΔNdc</b>        | Nominale RCD-Reststromsensitivität für spezielle RCDs-Typen [30 mA / 6 mA d.c., - / 6 mA d.c.] <sup>1)</sup>  |
| <b>Prüfung</b>             | Prüfung [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE]  |
| <b>Empfindlichkeit</b>     | Empfindlichkeit [Standard, Ipe-Überwachung] <sup>2)</sup>   |
| <b>RCD Prüfnorm</b>        | RCD-Standardauswahl [EN 61008 / EN 61009, 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] |
| <b>EV RCD/RCM Standard</b> | EV RCD/RCM Standardauswahl [IEC 62752, IEC 62955] <sup>1)</sup>   |
| <b>Erdungssystem</b>       | Erdungssystem [TN/TT, IT]   |

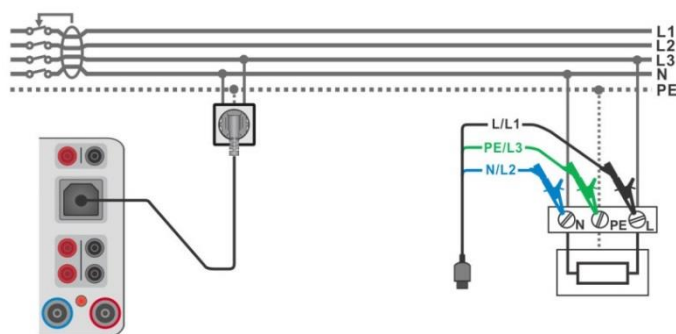
<sup>1)</sup> Der Parameter ist nur verfügbar, wenn der Parameter Verwendung auf Andere eingestellt ist (für Elektrofahrzeug (EV) RCDs/RCMs und Mobile Installationen (MI) RCDs).

<sup>2)</sup> Der Parameter ist nur verfügbar, wenn der Parameter ‚Verwendung‘ auf PRCD, PRCD-3p, PRCD-S+ or PRCD-K eingestellt ist.

### Prüfgrenzwerte

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Limit Uc</b> | Herkömmlicher Berührungsspannungs-Grenzwert [benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V] |
|-----------------|---|

## Prüfschaltung



**Abbildung 6.121: Anschluss des Commander-Prüfsteckers oder des 3-Leiter-Prüfadapters**

## Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **RCD Uc**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Abbildung 6.121
- › Schließen Sie die Prüfleitungen an den Prüfanschluss des Geräts TP1 an.
- › Schließen Sie den 3-Leiter-Prüfadapter oder den Commander-Prüfstecker an den Prüfling an, siehe **Abbildung 6.121**.
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

Das Ergebnis der Berührungsspannung bezieht sich auf den Nennfehlerstrom des RCD und wird mit einem geeigneten Faktor multipliziert (in Abhängigkeit vom RCD-Typ und der Art des Prüfstroms). Um eine negative Ergebnistoleranz zu vermeiden, kommt der Faktor 1,05 zur Anwendung. Siehe **Tabelle 6.8** für ausführlich dargestellte Kontaktspannungsberechnungsfaktoren.

| RCD Typ                       |   | Berührungsspannung $U_c$<br>proportional zu    | Nenn $I_{\Delta N}$  |
|-------------------------------|---|--|----------------------|
| <b>AC, EV, MI (a.c. Teil)</b> | G | $1,05 \times I_{\Delta N}$                     | beliebig             |
| <b>AC</b>                     | S | $2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$            |                      |
| <b>A, F</b>                   | G | $1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$          | $\geq 30 \text{ mA}$ |
| <b>A, F</b>                   | S | $2 \times 1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$ |                      |
| <b>A, F</b>                   | G | $2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$            | $< 30 \text{ mA}$    |
| <b>A, F</b>                   | S | $2 \times 2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$   |                      |
| <b>B, B+</b>                  | G | $2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$            | beliebig             |
| <b>B, B+</b>                  | S | $2 \times 2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$   |                      |

**Tabelle 6.8: Beziehung zwischen  $U_c$  und  $I_{\Delta N}$**

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

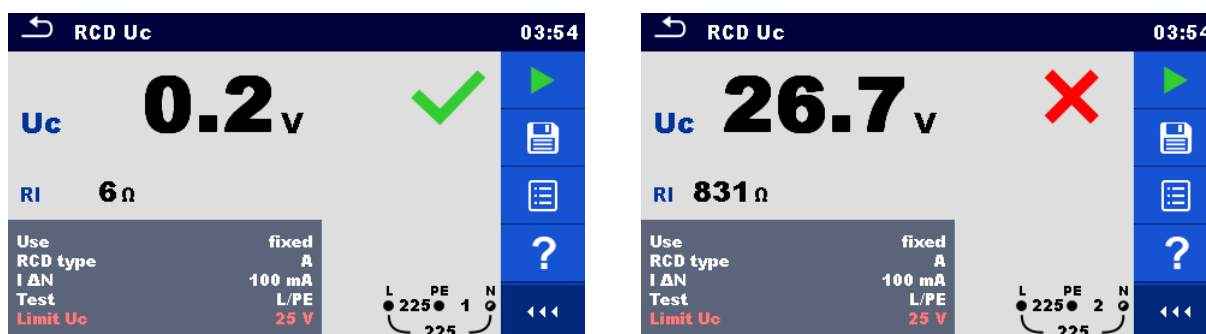


Abbildung 6.122: Beispiele für die Ergebnisse einer Berührungsspannungsmessung

## 6.2.35 RCD t – Auslösezeit

### Warnung!

- Das MI 3325 überprüft die Spannung am RCD-PE, bevor die Prüfung durchgeführt wird, und lässt eine Prüfung nicht zu, falls die gefährliche Netzspannung erfasst wird. In diesem Fall entfernen Sie sofort die Versorgungsspannung von Testschaltung, finden und beseitigen das Problem vor jeder weiteren Aktivität! Siehe Kapitel 1.2 Potenzialprüfung am TP1-PE Prüfanschluss für Installationsprüfungen für weitere Informationen.

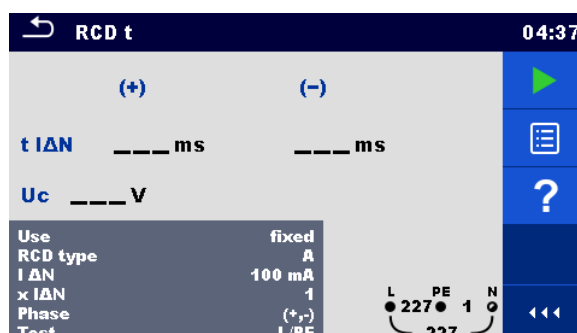


Abbildung 6.123: Menü Auslösezeit RCD t Prüfung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| t ΔN         | Auslösezeit                          |
| t IΔN x1 (+) | Auslösezeit ((+) positive Polarität) |
| t IΔN (-)    | Auslösezeit ((-) negative Polarität) |
| Uc           | Berührungsspannung                   |

### Prüfparameter

|              |  |
|--------------|--|
| RCD Bauart   | RCD / PRCD Auswahl [fest, PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K, andere]                           |
| Selektivität | Charakteristik [G, S]  |
| Typ          | RCD-Typ [AC, A, F, B, B+, EV RCD <sup>1)</sup> , MI RCD <sup>1)</sup> , EV RCM <sup>1)</sup> ]               |
| I ΔN         | RCD Nennfehlerstrom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]                                   |
| I ΔN/ I ΔNdc | Nominale RCD-Reststromsensitivität für spezielle RCDs-Typen [30 mA / 6 mA d.c., - / 6 mA d.c.] <sup>1)</sup> |
| X IΔN        | Multiplikationsfaktor für den Prüfstrom [0.5, 1, 2, 5]   |

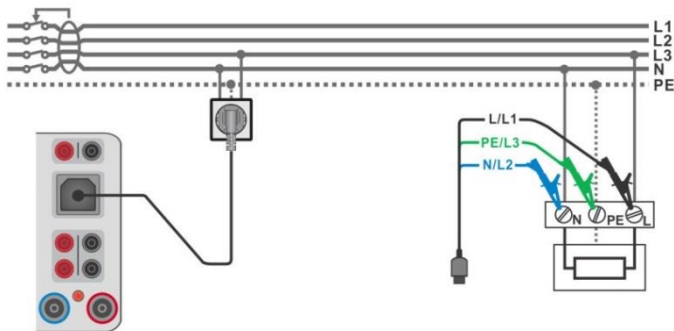
|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>x I<sub>ΔN</sub> d.c.</b> | Multiplikationsfaktor für d.c.-Prüfstrom [0,5, 1, 10, 33.33, 50] <sup>1)</sup>   |
| <b>Phase</b>                 | Anfangspolarität [(+), (-), (+,-)]   |
| <b>Prüfung</b>               | Prüfung [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE]   |
| <b>Prüfung</b>               | Prüfstromform [a.c., d.c.] <sup>3)</sup>   |
| <b>Empfindlichkeit</b>       | Empfindlichkeit [Standard, I <sub>pe</sub> -Überwachung] <sup>2)</sup>   |
| <b>RCD Prüfnorm</b>          | RCD-Standard [EN 61008 / EN 61009, 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] |
| <b>EV RCD/RCM Standard</b>   | EV RCD/RCM Standardauswahl [IEC 62752, IEC 62955] <sup>1)</sup>  |
| <b>Erdungssystem</b>         | Erdungssystem [TN/TT, IT]  |

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

### Prüfgrenzwerte

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Limit U<sub>c</sub></b> | Herkömmlicher Berührungsspannungs-Grenzwert [benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V] |
|----------------------------|---|

### Prüfschaltungen




**Abbildung 6.124: Anschluss des Commander-Prüfsteckers oder des 3-Leiter Prüfadapters (feste RCDs)**





Abbildung 6.125: Anschluss der mobilen RCDs (PRCDs)

**Prüfverfahren**

- › Wählen Sie die Funktion **RCD t**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie das Prüfkabel an den Prüfanschluss des Prüfgeräts TP1
- › Schließen Sie den 3-Leiter Prüfadapter oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an.
- › Verbinden Sie den PRCD-Eingang mit der Prüfbuchse des Prüfgeräts und schalten Sie die Netzsteckdose  ein. (falls vorhanden)
- › Starten Sie die Messung.
- › Reaktivieren Sie den RCD / PRCD, wenn Sie auf dem Display dazu aufgefordert werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

**Hinweise:**

- › Reaktivieren Sie den RCD / PRCD, wenn Sie auf dem Display dazu aufgefordert werden.
- › Das  $U_c$  Teilergebnis wird nicht angezeigt, wenn der PRCD an der Prüfbuchse angeschlossen ist.



Abbildung 6.126: Beispiel für die Messergebnisse der Auslösezeit

**6.2.36 RCD I – Auslösestrom**

**Warnung!**

- › Das MI 3325 überprüft die Spannung am RCD-PE, bevor die Prüfung durchgeführt wird, und lässt eine Prüfung nicht zu, falls die gefährliche Netzspannung erfasst wird. In diesem Fall entfernen Sie sofort die Versorgungsspannung von Testschaltung, finden und beseitigen das Problem vor jeder weiteren Aktivität! Siehe Kapitel 1.2 Potenzialprüfung am TP1-PE Prüfanschluss für Installationsprüfungen für weitere Informationen.

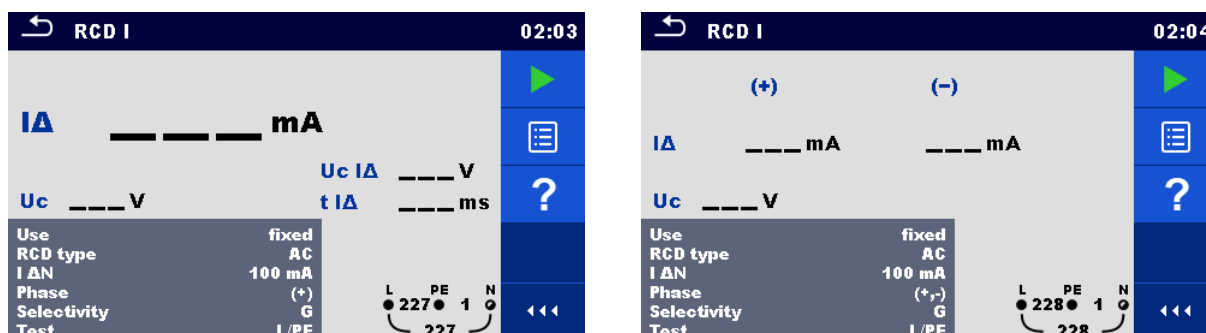
Das Prüfgerät erhöht den Prüfstrom in kleinen Schritten innerhalb des entsprechenden Messbereichs wie folgt:

| RCD Typ  | Anstiegsbereich           |                           | Wellenform |
|--|---------------------------|---------------------------|------------|
|  | Startwert                 | Endwert                   |            |
| AC   | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $1,1 \times I_{\Delta N}$ | Sinus      |
| IEC 62752:<br>EV RCD, EV RCM, MI RCD (a.c. Teil) | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $1,0 \times I_{\Delta N}$ | Sinus      |

|  |                           |                           |         |
|--|---------------------------|---------------------------|---------|
| <b>IEC 62955:</b><br><b>EV RCD, EV RCM, MI RCD (a.c. Teil)</b> | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $1,0 \times I_{\Delta N}$ | Sinus   |
| <b>A, F (<math>I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}</math>)</b>     | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $1,5 \times I_{\Delta N}$ | Gepulst |
| <b>A, F (<math>I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}</math>)</b>        | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $2,2 \times I_{\Delta N}$ |         |
| <b>B, B+</b>   | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $2,2 \times I_{\Delta N}$ | DC      |
| <b>IEC 62752:</b><br><b>EV RCD, EV RCM, MI RCD (d.c. Teil)</b> | 1,2 mA                    | 6,0 mA                    | DC      |
| <b>IEC 62955:</b><br><b>EV RCD, EV RCM, MI RCD (d.c. Teil)</b> | 1,2 mA                    | 6,0 mA                    | DC      |

**Tabelle 6.9: Beziehung zwischen RCD Typ, Anstiegsbereich und Prüfstrom**

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



**Abbildung 6.127: Menü Auslösezeit RCD t Prüfung**

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|                  |  |
|------------------|--|
| $I_{\Delta}$     | Auslösestrom                                     |
| $I_{\Delta (+)}$ | Auslösezeit ((+) positive Polarität)             |
| $I_{\Delta (-)}$ | Auslösezeit ((-) negative Polarität)             |
| $U_c I_{\Delta}$ | Berührungsspannung bei Auslösestrom $I_{\Delta}$ |
| $t I_{\Delta}$   | Auslösezeit bei Auslösestrom $I_{\Delta}$        |
| $U_c$            | Berührungsspannung                               |

### Prüfparameter

|   |  |
|---|--|
| <b>RCD Bauart</b>                                 | RCD / PRCD Auswahl [fest, PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K, andere]   |
| <b>Selektivität</b>                               | Charakteristik [G, S]  |
| <b>Typ</b>  | RCD-Typ [AC, A, F, B, B+, EV RCD <sup>1)</sup> , MI RCD <sup>1)</sup> , EV RCM <sup>1)</sup> ]   |
| <b><math>I_{\Delta N}</math></b>                  | RCD Nennfehlerstrom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]   |
| <b><math>I_{\Delta N} / I_{\Delta Ndc}</math></b> | Nominale RCD-Reststromsensitivität für spezielle RCDs-Typen [30 mA / 6 mA d.c., - / 6 mA d.c.] <sup>1)</sup>                                     |
| <b>Phase</b>                                      | Anfangspolarität [(+), (-), (+,-)]   |
| <b>Prüfung</b>                                    | Prüfung [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE]   |
| <b>Prüfung</b>                                    | Prüfstromform [a.c., d.c.] <sup>3)</sup>   |
| <b>Empfindlichkeit</b>                            | Empfindlichkeit [Standard, $I_{pe}$ -Überwachung] <sup>2)</sup>  |
| <b>RCD Prüfnorm</b>                               | RCD-Standard [EN 61008 / EN 61009, 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] |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>EV RCD/RCM Standard</b> | EV RCD/RCM Standardauswahl [IEC 62752, IEC 62955] <sup>1)</sup> |
| <b>Erdungssystem</b>       | Erdungssystem [TN/TT, IT]                                       |

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


**Prüfgrenzwerte**

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Limit Uc</b> | Herkömmlicher Berührungsspannungs-Grenzwert [benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V] |
|-----------------|---|

**Prüfschaltungen**

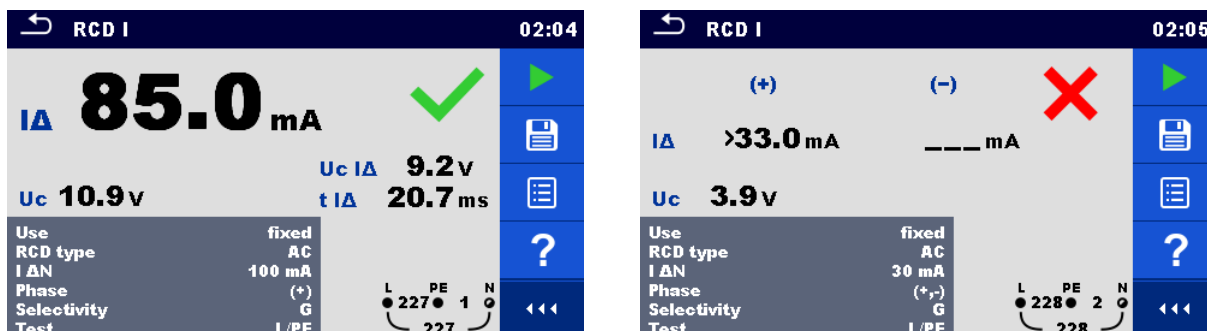
Siehe **Abbildung 6.124: Anschluss des Commander-Prüfsteckers oder des 3-Leiter Prüfadapters (feste RCDs)** und **Abbildung 6.125: Anschluss der mobilen RCDs (PRCDs)** für weitere Informationen.

**Prüfverfahren**

- › Wählen Sie die Funktion **RCD I**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie das Prüfkabel an den Prüfanschluss des Prüfgeräts TP1
- › Schließen Sie den 3-Leiter Prüfadapter oder den Commander Prüfstecker am Prüfling an.
- › Verbinden Sie den PRCD-Eingang mit der Prüfbuchse des Prüfgeräts und schalten Sie die Netzsteckdose  ein. (falls vorhanden)
- › Starten Sie die Messung.
- › Reaktivieren Sie den RCD / PRCD, wenn Sie auf dem Display dazu aufgefordert werden.
- › Ergebnisse speichern (optional)

**Hinweise:**

- › Reaktivieren Sie den RCD / PRCD, wenn Sie auf dem Display dazu aufgefordert werden.
- › Das Uc Teilergebnis wird nicht angezeigt, wenn der PRCD an der Prüfbuchse angeschlossen ist.



**Abbildung 6.128: Beispiele für die Messergebnisse des Auslösestroms**

## 6.2.37 RCD Auto – RCD Autotest

### Warnung!

- Das MI 3325 überprüft die Spannung am RCD-PE, bevor die Prüfung durchgeführt wird, und lässt eine Prüfung nicht zu, falls die gefährliche Netzspannung erfasst wird. In diesem Fall entfernen Sie sofort die Versorgungsspannung von Testschaltung, finden und beseitigen das Problem vor jeder weiteren Aktivität! Siehe Kapitel 1.2 *Potenzialprüfung am TP1-PE Prüfanschluss für Installationsprüfungen* für weitere Informationen.

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

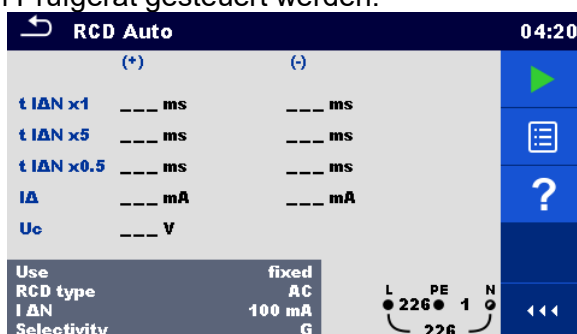


Abbildung 6.129: Menü RCD Autotest

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|   |   |
|---|---|
| <b>t IΔN d.c. x1, (+)</b> <sup>1)</sup> | Schritt 1 Auslösezeit (IΔ=IΔN d.c., (+) positive Polarität) |
| <b>t IΔN d.c. x1, (-)</b> <sup>1)</sup> | Schritt 2 Auslösezeit (IΔ=IΔN d.c., (-) negative Polarität) |
| <b>t IΔN x1, (+)</b>                    | Schritt 3 Auslösezeit (IΔ=IΔN, (+) positive Polarität)      |
| <b>t IΔN x1, (-)</b>                    | Schritt 4 Auslösezeit (IΔ=IΔN, (-) negative Polarität)      |
| <b>t IΔN x5, (+)</b>                    | Schritt 5 Auslösezeit (IΔ=5×IΔN (+) positive Polarität)     |
| <b>t IΔN x5, (-)</b>                    | Schritt 6 Auslösezeit (IΔ=5×IΔN, (-) negative Polarität)    |
| <b>t IΔN x0,5, (+)</b>                  | Schritt 7 Auslösezeit (IΔ=½×IΔN, (+) positive Polarität)    |
| <b>t IΔN x0,5, (-)</b>                  | Schritt 8 Auslösezeit (IΔ=½×IΔN, (-) negative Polarität)    |
| <b>IΔ (+)</b>                           | Schritt 9 Auslösestrom ((+) positive Polarität)             |
| <b>IΔ (-)</b>                           | Schritt 10 Auslösestrom ((-) negative Polarität)            |
| <b>IΔ d.c. (+)</b> <sup>1)</sup>        | Schritt 9 Auslösestrom ((+) positive Polarität)             |
| <b>IΔ d.c. (-)</b> <sup>1)</sup>        | Schritt 10 Auslösestrom ((-) negative Polarität)            |
| <b>Uc</b>                               | Berührungsspannung bei Nenn IΔN                             |

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

### Prüfparameter

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>RCD Bauart</b>   | RCD / PRCD Auswahl [fest, PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K]                     |
| <b>Selektivität</b> | Charakteristik [G, S]  |
| <b>Typ</b>          | RCD-Typ [AC, A, F, B, B+, EV RCD <sup>1)</sup> , MI RCD <sup>1)</sup> , EV RCM <sup>1)</sup> ] |
| <b>I ΔN</b>         | RCD Nennfehlerstrom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]                     |

|  |  |
|--|--|
| <b>I<sub>ΔN</sub> / I<sub>ΔNdc</sub></b> | Nominale RCD-Reststromsensitivität für spezielle RCDs-Typen [30 mA / 6 mA d.c., - / 6 mA d.c.] <sup>1)</sup>                                     |
| <b>Prüfung</b>                           | Prüfung [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE]   |
| <b>Prüfung</b>                           | Prüfstromform [a.c., d.c.] <sup>3)</sup>   |
| <b>Empfindlichkeit</b>                   | Empfindlichkeit [Standard, I <sub>pe</sub> -Überwachung] <sup>2)</sup>   |
| <b>RCD Prüfnorm</b>                      | RCD-Standard [EN 61008 / EN 61009, 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] |
| <b>EV RCD/RCM Standard</b>               | EV RCD/RCM Standardauswahl [IEC 62752, IEC 62955] <sup>1)</sup>  |
| <b>Erdungssystem</b>                     | Erdungssystem [TN/TT, IT]  |

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


### Prüfgrenzwerte

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Limit U<sub>c</sub></b> | Herkömmlicher Berührungsspannungs-Grenzwert [benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V] |
|----------------------------|---|

### Prüfschaltungen

Siehe Abbildung **Abbildung 6.124: Anschluss des Commander-Prüfsteckers oder des 3-Leiter Prüfadapters (feste RCDs)** und **Abbildung 6.125: Anschluss der mobilen RCDs (PRCDs)** für weitere Informationen.

### RCD Autotest Ablauf

| RCD Autotest Schritte  | Hinweise   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>› Wählen Sie die Funktion <b>RCD Auto</b>.</li> <li>› Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.</li> <li>› Schließen Sie die Prüflleitungen am Prüfstecker des Prüfgeräts TP1 an.</li> <li>› Schließen Sie den 3-Leiter Prüfadapter oder den Commander Prüfstecker am Prüfobjekt an.</li> <li>› Verbinden Sie den PRCD-Eingang mit der Prüfbuchse des Prüfgeräts und schalten Sie die Netzsteckdose  ein. (falls vorhanden)</li> </ul> |  |
| › Starten Sie die Messung.   | Start Prüfung  |
| Prüfung mit I <sub>ΔN</sub> d.c., (+) positive Polarität. <sup>1)</sup>  | RCD / PRCD muss auslösen   |
| › <b>RCD / PRCD reaktivieren.</b>  |  |
| Prüfung mit I <sub>ΔN</sub> d.c., (-) negative Polarität. <sup>1)</sup>  | RCD / PRCD muss auslösen   |
| › <b>RCD / PRCD reaktivieren.</b>  |  |
| Prüfung mit I <sub>ΔN</sub> , (+) positive Polarität. <sup>2)</sup>  | RCD / PRCD muss auslösen<br>Der RCD / PRCD sollte während einer Ruhezeit für a.c. Reststrom nicht auslösen (IEC 62955) |
| › <b>Reaktivieren Sie den RCD / PRCD</b> , falls nötig.  |  |

|   |  |
|---|--|
| Prüfung mit $I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität. <sup>2)</sup>                    | RCD / PRCD muss auslösen<br>Der RCD / PRCD sollte während einer Ruhezeit für a.c. Reststrom nicht auslösen (IEC 62955) |
| › <b>RCD / PRCD reaktivieren.</b>   |  |
| Prüfung mit $5 \times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität. <sup>2)</sup>           | RCD / PRCD muss auslösen   |
| › <b>RCD / PRCD reaktivieren.</b>   |  |
| Prüfung mit $5 \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität. <sup>2)</sup>           | RCD / PRCD muss auslösen   |
| › <b>RCD / PRCD reaktivieren.</b>   |  |
| Prüfung mit $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität. <sup>2)</sup> | RCD / PRCD sollte nicht auslösen   |
| Prüfung mit $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität. <sup>2)</sup> | RCD / PRCD sollte nicht auslösen   |
| Auslöse-Stromprüfung, (+) positive Polarität <sup>2)</sup>                            | RCD / PRCD muss auslösen   |
| › <b>RCD / PRCD reaktivieren.</b>   |  |
| Auslöse-Stromprüfung, (-) positive Polarität <sup>2)</sup>                            | RCD / PRCD muss auslösen   |
| › <b>RCD / PRCD reaktivieren.</b>   |  |
| Auslöse-Stromprüfung für d.c. Teil, (+) positive Polarität <sup>1)</sup>              | RCD / PRCD muss auslösen   |
| › <b>RCD / PRCD reaktivieren.</b>   |  |
| Auslöse-Stromprüfung für d.c. Teil, (-) negative Polarität <sup>1)</sup>              | RCD / PRCD muss auslösen   |
| › <b>RCD / PRCD reaktivieren.</b>   |  |
| Ergebnis speichern (optional)   | Ende der Prüfung   |

<sup>1)</sup> Die Schritte werden nur durchgeführt, wenn der Parameter Verwendung auf ‚andere‘ eingestellt ist und der Parameter Typ auf ‚EV RCD‘, ‚EV RCM‘ oder ‚MI RCD‘ eingestellt ist. Auslösezeiten werden gemäß IEC 62752 oder IEC 62955 gemessen.

<sup>2)</sup> Wenn der Parameter Verwendung auf ‚andere‘ eingestellt ist und der Parameter Typ auf ‚EV RCD‘, ‚EV RCD‘ oder ‚MI RCD‘ eingestellt ist, werden Auslösezeiten oder Ruhezeiten für a.c. Reststrom gemäß IEC 62752 oder IEC 62955 gemessen.

#### Hinweise:

- › Reaktivieren Sie den RCD / PRCD, wenn Sie auf dem Display dazu aufgefordert werden.
- › Das  $U_c$  Teilergebnis wird nicht angezeigt, wenn der PRCD an der Prüfbuchse angeschlossen ist.

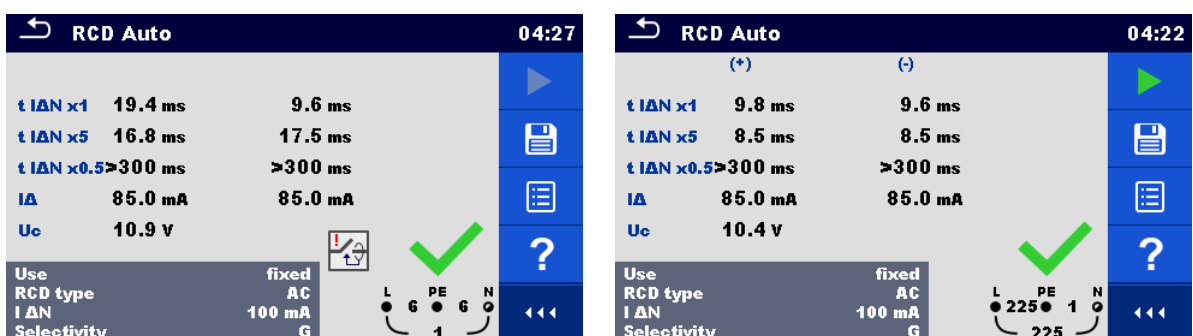


Abbildung 6.130: Beispiel für eine RCD Autotest Ergebnisbildschirm

## 6.2.38 HV AC

### WICHTIGER SICHERHEITSHINWEIS

Im Kapitel **1.1 Warnungen und Hinweise** finden Sie weitergehende Informationen hinsichtlich der sicheren Verwendung des Instruments.

- › Die Anforderungen aus EN 50191 für Installationsprüfungen und die Sicherheit der Spannungsfestigkeitsprüfung müssen erfüllt sein. Um den zu prüfenden Gegenstand gilt eine Verbotszone von 30 mm, kein Teil des Körpers darf näher am zu prüfenden Gegenstand sich befinden. Während der Prüfung sind beide Hände unbedingt erforderlich, eine Hand für die Bedienung der HV Prüfspitze und die andere Hand für die Bedienung der HV START Taste am MI 3325.
- › Falls erforderlich, ist der Testbereich durch eine Absperrung oder ähnlichem zu sichern, um zu verhindern, dass eine andere Person in den Testbereich gelangen kann.
- › Ein rotes Licht in der Nähe der HV-Instrumentenausgänge warnt, wenn eine gefährliche Spannung an den HV-Ausgängen anliegt.
- › Trennen Sie alle unbenutzten Prüflleitungen ab und bewahren sie an einem sicheren Ort auf, bevor Sie dieses Instrument starten, sonst könnte das Instrument beschädigt werden!

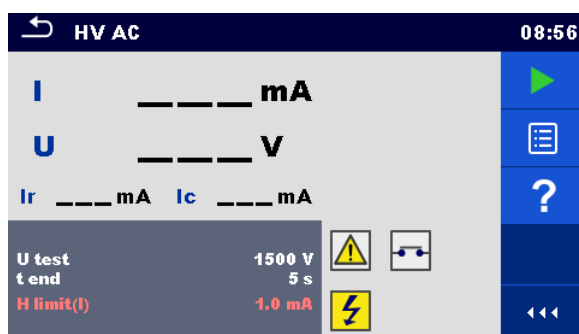


Abbildung 6.131: Menü HV AC Prüfung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

I ..... Prüfstrom  
 U ..... gemessene AC Prüfspannung  
 Ir ..... ohmscher Anteil des Prüfstroms  
 Ic ..... kapazitiver Anteil des Prüfstroms

### Prüfparameter

|               |  |
|---------------|--|
| <b>U test</b> | AC Prüfspannung [100 V ... 5100 V in Schritten von 10 V] |
| <b>t ende</b> | Prüfdauer [Aus, 1 s ... 120 s]                           |

### Prüfgrenzwerte

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>ob. Limit(I)</b> | Hoher Grenzwert [Benutzerdefiniert, 0,5 mA ... 100 mA] |
|---------------------|--|

## Prüfschaltung

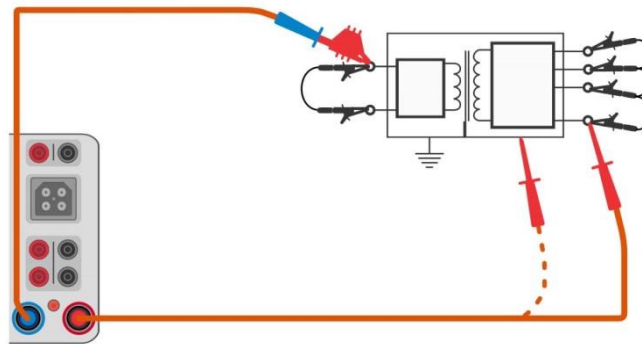


Abbildung 6.132: HV AC Messung

### HV AC Messverfahren

- › Bereiten Sie den Testaufbau gemäß den og. WICHTIGEN SICHERHEITSHINWEISEN vor.
- › Wählen Sie die Funktion **HV AC**
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Verbinden Sie die HV-Prüfleitungen mit den HV-Anschlüssen des Instruments.
- › Schließen Sie die HV Prüfleitungen am Prüfling an.
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

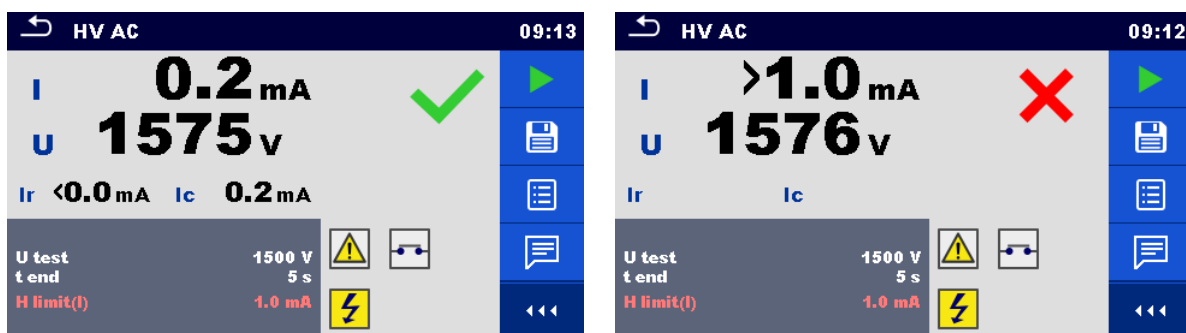


Abbildung 6.133: Beispiele für Ergebnisse der HV AC Prüfung

### Hinweis:

- › Die erste HV Messung nach dem Einschalten des Prüfgerätes (wenn der Passwortschutz aktiviert ist) oder die erste HV Messung nach dem Aktivieren oder Ändern des Passworts, erfordert die Eingabe eines Passworts zum Aktivieren der HV Prüfung. Siehe Kapitel **4.7.4 Password ändern für HV Funktionen** für weitere Informationen.

## 6.2.39 HV AC Prüfung programmierbar

### WICHTIGER SICHERHEITSHINWEIS

Im Kapitel **1.1 Warnungen und Hinweise** finden Sie weitergehende Informationen hinsichtlich der sicheren Verwendung des Instruments.

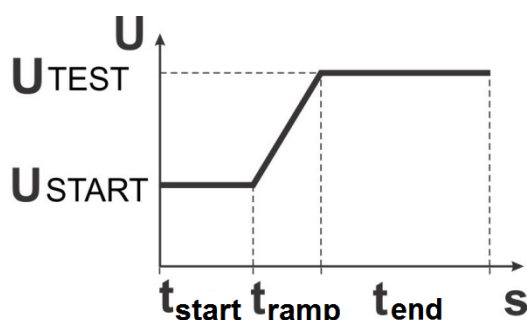
- › Die Anforderungen aus **EN 50191 für Installationsprüfungen und die Sicherheit der Spannungsfestigkeitsprüfung** müssen erfüllt sein. Um den zu prüfenden



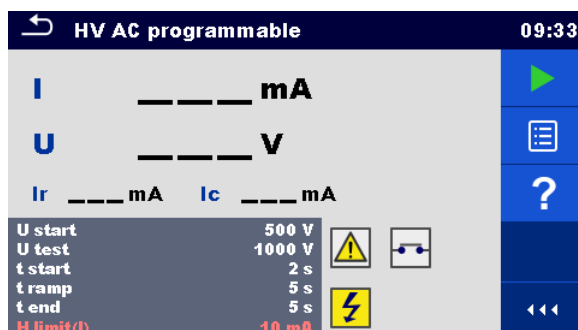
Gegenstand gilt eine Verbotszone von 30 mm, kein Teil des Körpers darf näher am zu prüfenden Gegenstand sich befinden. Während der Prüfung sind beide Hände unbedingt erforderlich, eine Hand für die Bedienung der HV Prüfspitze und die andere Hand für die Bedienung der HV START Taste am MI 3325.

- › Falls erforderlich, ist der Testbereich durch eine Absperrung oder ähnlichem zu sichern, um zu verhindern, dass eine andere Person in den Testbereich gelangen kann.
- › Ein rotes Licht in der Nähe der HV-Instrumentenausgänge warnt, wenn eine gefährliche Spannung an den HV-Ausgängen anliegt.
- › Trennen Sie alle unbenutzten Prüflleitungen ab und bewahren sie an einem sicheren Ort auf, bevor Sie dieses Instrument starten, sonst könnte das Instrument beschädigt werden!

Bei der programmierbaren HV AC Prüfung kann die Zeitabhängigkeit der hohen Spannung gemäß dem Diagramm in **Abbildung 6.134** eingestellt werden.



**Abbildung 6.134: Spannung / Zeit Diagramm für den programmierbaren HV AC Test**



**Abbildung 6.135: Menü HV AC Prüfung programmierbar**

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

- I..... Prüfstrom
- U ..... gemessene Prüfspannung
- Ir ..... ohmscher Anteil des Prüfstroms
- Ic..... kapazitiver Anteil des Prüfstroms

### Prüfparameter

|                |  |
|----------------|--|
| <b>U start</b> | Starten der AC Prüfspannung [100 V ... 5100 V in Schritten von 10 V] |
| <b>U test</b>  | AC Prüfspannung [100 V ... 5100 V in Schritten von 10 V]             |
| <b>t start</b> | Zeitdauer bis Spannung startet [1 s ... 120 s]                       |
| <b>t rampe</b> | Dauer der Rampe [2 s ... 60 s]                                       |
| <b>t ende</b>  | Zeitdauer bis Spannung startet [Aus, 1 s ... 120 s]                  |

## Prüfgrenzwerte

**ob. Limit(I)** Hoher Grenzwert [Benutzerdefiniert, 0,5 mA ... 100 mA]

## Prüfschaltung

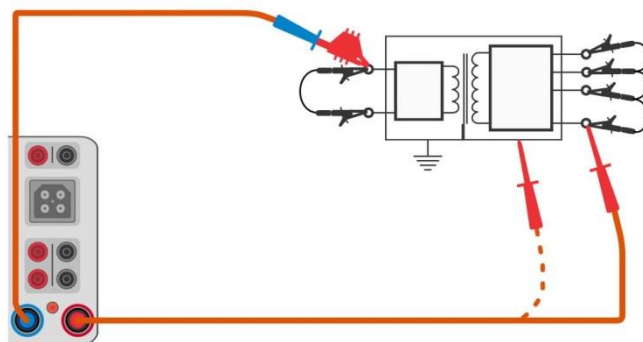


Abbildung 6.136: Prüfung HV AC programmierbar

## Messverfahren HV AC programmierbar

- › Bereiten Sie den Testaufbau gemäß den og. WICHTIGEN SICHERHEITSHINWEISEN vor.
- › Wählen Sie die Funktion **HV AC programmierbar**
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Verbinden Sie die HV-Prüfleitungen mit den HV-Anschlüssen des Instruments.
- › Schließen Sie die HV Prüfleitungen am Prüfling an.
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

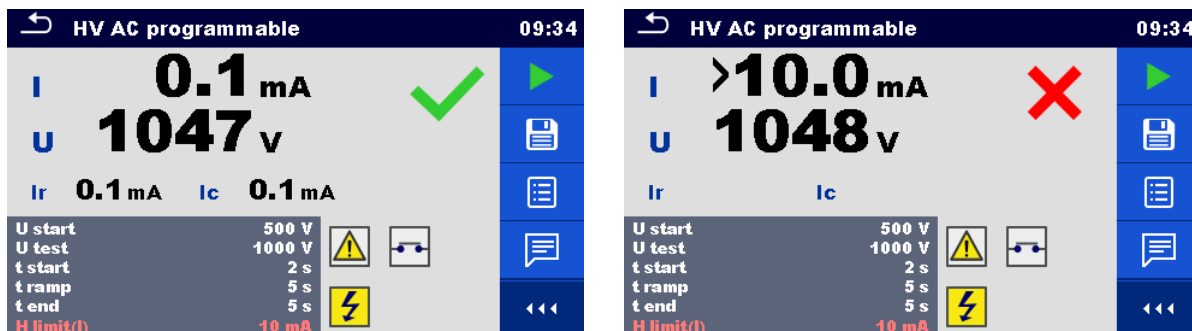


Abbildung 6.137: Beispiele für Ergebnisse der HV AC Prüfung programmierbar

## Hinweis:

- › Die erste HV Messung nach dem Einschalten des Prüfgerätes (wenn der Passwortschutz aktiviert ist) oder die erste HV Messung nach dem Aktivieren oder Ändern des Passworts, erfordert die Eingabe eines Passworts zum Aktivieren der HV Prüfung. Siehe **4.7.4 Password ändern für HV Funktionen** für weitere Informationen.

## 6.2.40 Polarität

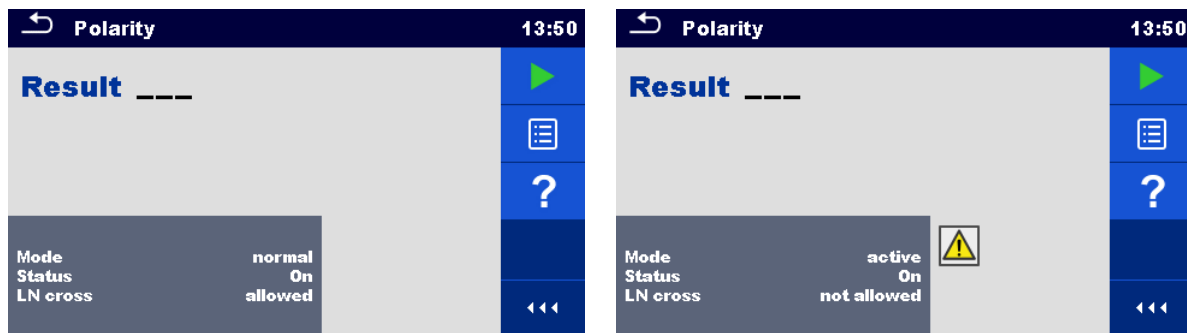


Abbildung 6.138: Menü Polaritätsprüfung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

**Ergebnis**.....Kennzeichnung der Prüfung [bestanden, *Beschreibung des Fehlers*]

### Prüfparameter

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Mode</b>                          | Prüfmodus [normal, aktiv]  |
| <b>Status</b>                        | Status [Ein, Aus] (deaktivieren des Status innerhalb einer Auto Sequence® für K/Di PRCD)   |
| <b>LN Vertauscht</b>                 | L und N vertauschen [nicht erlaubt, erlaubt] (Phase und Neutraleiter Umpol-Erlaubnis)  |
| <b>Verdrahtungsplan<sup>1)</sup></b> | Verdrahtungsplan [Standard, L1-L2-L3-N-PE, L2-L3-L1-N-PE, L3-L1-L2-N-PE, L3-L2-L1-N-PE, L2-L1-L3-N-PE, L1-L3-L2-N-PE, L1-L2-L3-PE, L2-L3-L1-PE, L3-L1-L2-PE, L3-L2-L1-PE, L2-L1-L3-PE, L1-L3-L2-PE, L1-N-PE, L2-N-PE, L3-N-PE, Drehung 123 (N), Drehung 321 (N), Drehung 123, Drehung 321] |

<sup>1)</sup> Der Verdrahtungsplanparameter ersetzt den LN-Kreuzungsparameter, falls der aktive Polaritätsmodus ausgewählt ist und der Metrel 3-Phasen-Adapter (A 1322 oder A 1422) angeschlossen ist.

### Prüfschaltungen



Abbildung 6.139: Polaritätsprüfung (manuell)

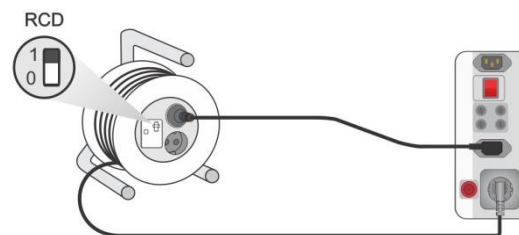


Abbildung 6.140: Menü Polaritätsprüfung (automatisch)

### Polarität Messverfahren (Modus = normal)

- › Wählen Sie die Funktion **Polarität**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte (Modus = normal) ein.
- › Schließen Sie das zu prüfenden Kabel an das Prüfgerät an (siehe Prüfschaltung oben).
- › Starten Sie die Messung.
- › Ergebnis speichern (optional)

**Polarität Messverfahren (Modus = aktiv)**

- › Wählen Sie die Funktion **Polarität**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte (Modus = aktiv) ein.
- › Schließen Sie die zu prüfenden (PRCD) Leitung an das Prüfgerät an (siehe Prüfschaltung oben).
- › Starten Sie die Messung.
- › Schalten Sie den Schalter / PRCD innerhalb von 8 s EIN, wenn Sie auf dem Display dazu aufgefordert werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

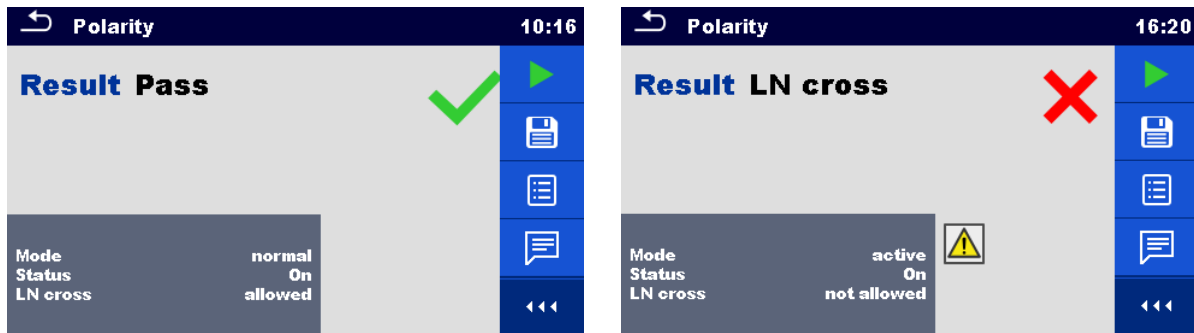


Abbildung 6.141: Beispiele für Polaritätsprüfung

**Hinweis:**

- › Die aktive Polaritätsprüfung ist zum Prüfen von Kabeln, die mit (P)RCD oder Netzschaltern ausgestattet sind, vorgesehen.

**6.2.41 Zangenstrom**

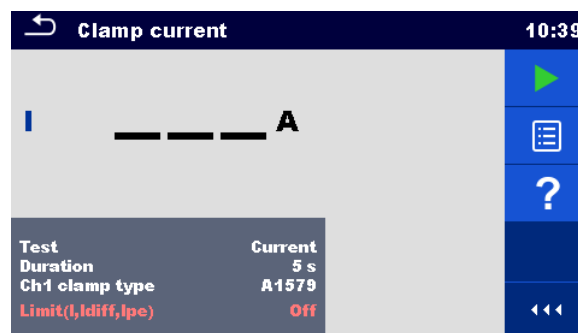


Abbildung 6.142: Menü Zangenstrom Prüfung

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

I ..... Strom

**Prüfparameter**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Prüfung</b>          | Anzeige des gemessenen Zangenstroms [Differenzstrom, PE Strom, Strom] |
| <b>Dauer</b>            | Dauer [Aus, 2 s ... 180 s]  |
| <b>Stromzange (CH1)</b> | Stromzange Modell [A 1579]  |

**Prüfgrenzwerte**

**Grenzwert (I, Idiff, Ipe)** Hoher Grenzwert (I, Idiff, Ipe) [Aus, benutzerdefiniert, 0,25 mA ... 15,0 mA]

### Prüfschaltungen

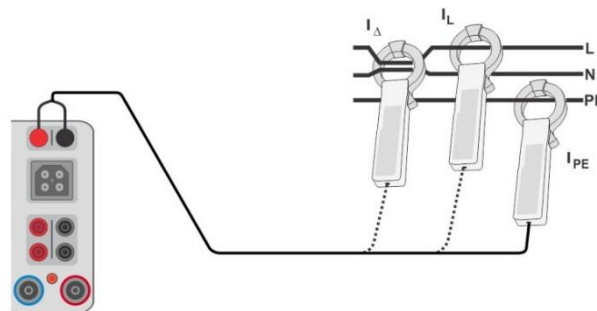


Abbildung 6.143: Zangenstrom Prüfverbindungen

### Zangenstrom Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Zangenstrom**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie die Stromzange am Prüfgerät an.
- › Umschließen die zumessenden Leitungen mit der(n) Stromzange(n) (siehe Prüfschaltungen oben).
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Prüfung kann manuell oder durch einen Timer gestoppt werden.
- › Ergebnis speichern (optional)

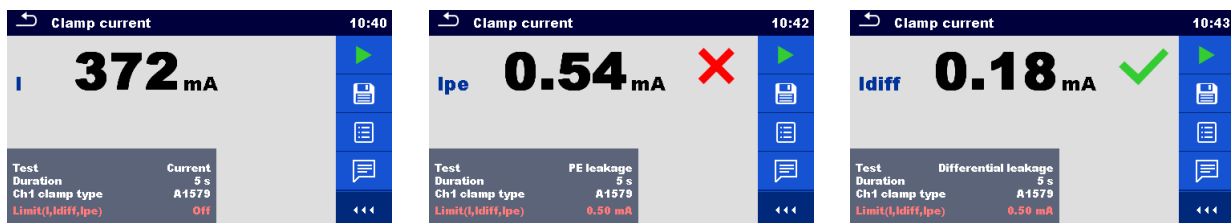


Abbildung 6.144: Beispiele für Ergebnisse der Stromzangenmessung

### Hinweis:

- › Der Frequenzbereich dieser Messung ist begrenzt. Diese Messung kann nicht zum Messen von Ableitströmen von Geräten verwendet werden, die Ableitströme mit Frequenzen über 10 kHz oder über dem spezifizierten Frequenzbereich der Stromzange erzeugen können.

## 6.2.42 Leerlaufspannung (A 1422)

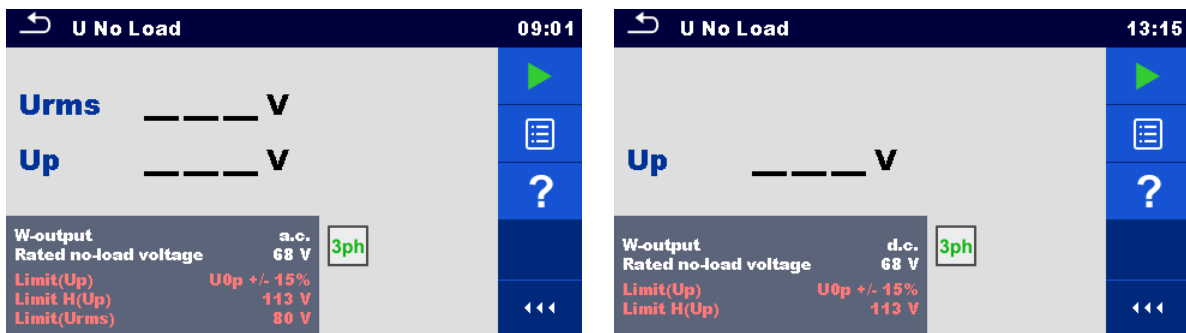


Abbildung 6.145: Menü Leerlaufspannungsprüfung

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

**Urms** ..... maximale Leerlaufspannung r.m.s a.c. Wert

**Up** ..... maximaler Leerlaufspannungsspitzenwert für a.c. / d.c.


### Prüfparameter

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Schweißstrom</b>          | Spannungsart am Schweißanschluss [ AC, DC]                        |
| <b>Leerlauf-Nennspannung</b> | $U_0$ Leerlauf-Nennspannung [Benutzerdefiniert, 20 V ... 99 V, -] |

### Prüfgrenzwerte

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Grenzwert (Up)</b>   | Grenzwert (Up) [ $U_{0p}$ +/- 15 %]                                 |
| <b>Grenzwert (Urms)</b> | Maximale r.m.s a.c. Ausgabe [Aus, 48 V, 80 V, 100 V]                |
| <b>Limit H(Up)</b>      | Maximaler AC Spitzenwert am Prüfanschluss [Aus, 68 V, 113 V, 141 V] |
|                         | Maximale d.c. Ausgabe [Aus, 113 V, 141 V]                           |

### Prüfschaltung, Messverfahren Leerlaufspannung

- › Wählen Sie die Funktion **Leerlaufspannung**
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Schließen Sie den METREL 3-Phasen Adapter (A 1422) am Prüfgerät an\*.
- › Verbinden Sie das zu prüfende Gerät mit dem 3-Phasen Adapter\*.
- › Starten Sie die Messung.
- › Drücken Sie , wenn die Meldung **Bereit** angezeigt wird, und warten Sie auf Ergebnisse.
- › Ergebnis speichern (optional)

\* Näheres siehe Kapitel Messungen nach EN 60974-4/VDE 0544-4 - Leerlaufspannung in der Bedienungsanleitung des 3-Phasen-Adapters.

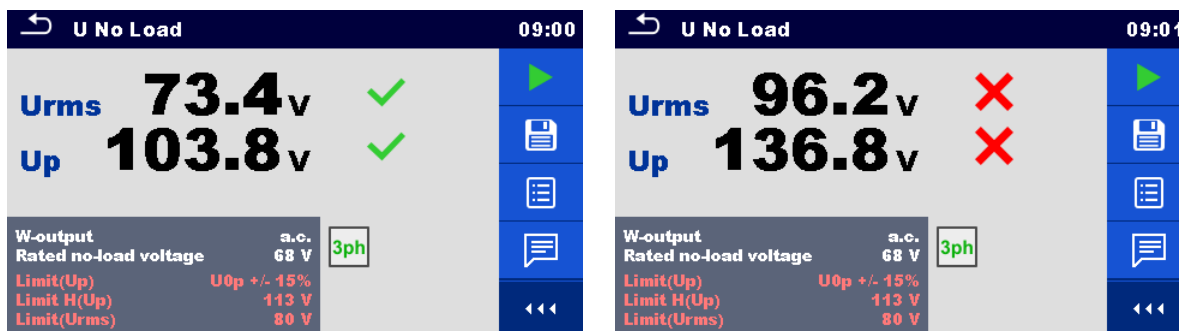


Abbildung 6.146: Beispiele für Ergebnisse der Leerlaufspannungsmessung

#### Hinweis:

- › Diese Prüfung ist nur bei angeschlossenem METREL 3-Phasen Adapter (A1422) anwendbar.

### 6.2.43 Entladungszeit

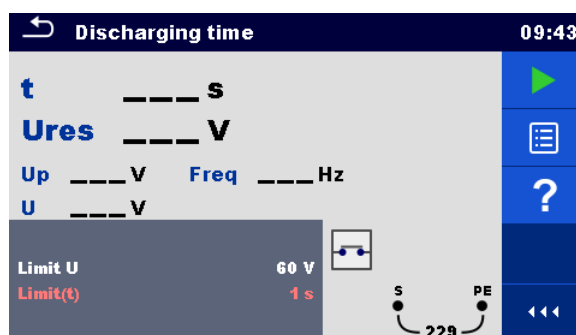


Abbildung 6.147: Menü Entladezeitmessung

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|      |  |
|------|--|
| t    | Entladungszeit                                       |
| Ures | Restspannung   |
| Up   | Spitzenwert der Versorgungsspannung zur Abschaltzeit |
| U    | RMS Spannung   |
| Freq | Frequenz   |

#### Prüfgrenzwerte

|               |  |
|---------------|--|
| Grenzwert U   | Grenzwert Spannung [34 V, 60 V, 120 V] |
| Grenzwert (t) | Zeit Grenzwert [1 s, 5 s]              |

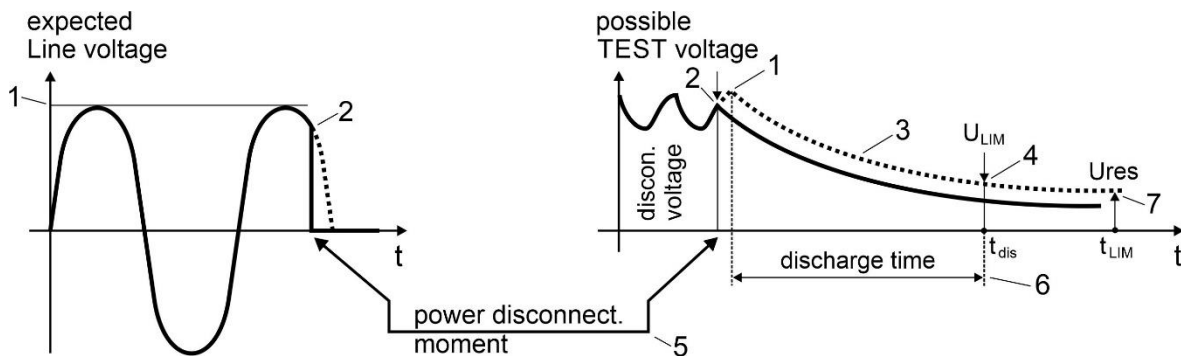
#### Prinzip der Messung

Das Messverfahren der Entladungszeit-Funktion ist wie folgt:

- Phase 1:** Das zu prüfende Gerät wird über eine externe Steckdose mit der Versorgungsspannung verbunden. Das Prüfgerät überwacht die Spannung (Versorgung oder interne Verbindungen) und speichert die Spitzenspannungs-, RMS Spannungs- und Frequenzwerte intern.

**Phase 2:** Der Prüfling wird vom Netz getrennt und die Spannung an den Prüfklemmen beginnt zu fallen. Sobald die r.m.s-Spannung für 10 V sinkt, beginnt das Instrument, die Entladezeit zu messen.

**Phase 3:** Nachdem die Spannung unter einen intern berechneten Spannungswert gesunken ist, wird der Timer gestoppt. Das Prüfgerät berechnet die gemessene Zeit und Restspannung neu auf Werte, wie sie wären, wenn die Unterbrechung beim maximalen Spannungswert aufgetreten wäre.



(1) Spitzenspannung

(2) Spannung zum Zeitpunkt der Unterbrechung

(3) berechneter Spannungswert

(4) Spannungsgrenze -  $U_{LIM}$  (34 V, 60 V oder 120 V)

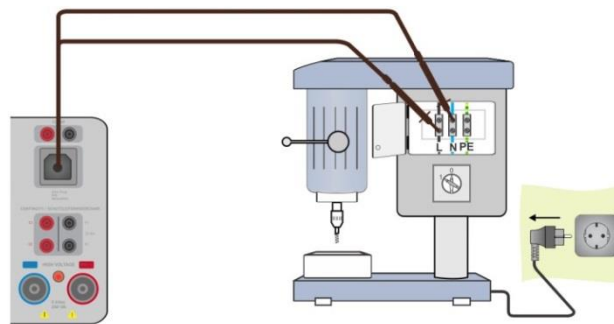
(5) Zeitpunkt der Unterbrechung

(6) Entladezeit @  $U_{LIM}$

(7) Restspannung @  $t_{LIM} = 1$  s (5 s)

**Abbildung 6.148: Messverfahren Entladezeit**

### Anschlussplan



**Abbildung 6.149: Messung Entladezeit**

### Messverfahren

- › Wählen Sie die Funktion **Entladezeit**.
- › Stellen Sie die Prüfparameter / Grenzwerte ein.
- › Verbinden Sie das Restspannungskabel mit dem Instrument und mit dem zu prüfenden Gerät (DUT), siehe **Abbildung 6.149**.
- › Schließen Sie den Prüfling an die Netzversorgung an und schalten ihn EIN.
- › Starten Sie die Messung.
- › Die Messung stoppt automatisch, wenn der Prüfling vom Stromnetz getrennt wird.
- › Ergebnis speichern (optional)



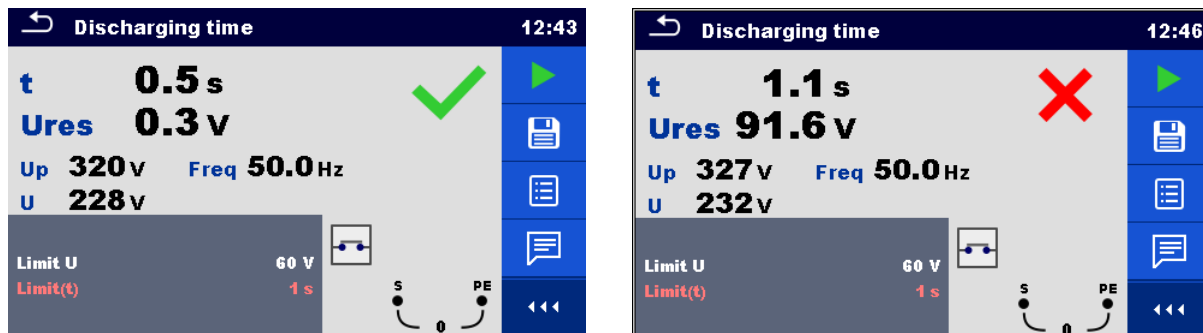


Abbildung 6.150: Ergebnisse Entladezeitprüfung

#### Hinweis:

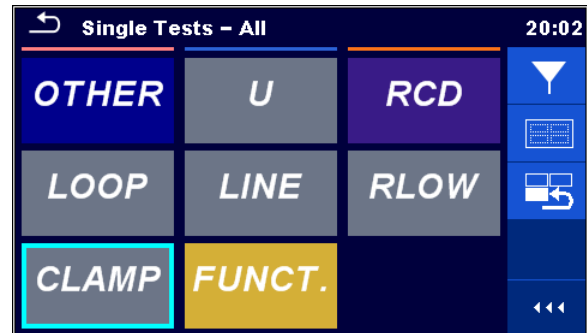
- › Interpretation der Meldung **‘Wiederholen’**:  
Es ist nicht möglich zwischen einem Verbindungstrennungsmoment bei sehr niedriger Spannung und einer Maschine mit einer sehr geringen Entladezeit zu unterscheiden. In beiden Fällen wird die Messung 0,0 s zusammen mit der Meldung “Wiederholen” sein. Wenn nach ein paar Wiederholungen das Ergebnis immer noch 0,0 s ist und die Meldung “Wiederholen” weiterhin erscheint, kann man von einem gültigen Ergebnis von 0,0 s ausgehen.  
Eine 0,0 s Messung ohne die Meldung “Wiederholen” ist ein gültiges Ergebnis.
- › **Die Restspannung wird bei DUTs mit einer sehr geringen Entladezeit, oder wenn die erkannte Trennspannung geringer als 20 V ist, nicht angezeigt.**

### 6.2.44 Messungen mithilfe des Adapters MD 9273

Die Klemme MD 9273 kann als Adapter verwendet werden und via Bluetooth®-Kommunikation mit dem MultiServicerXD auf eine Weise verbunden werden, die die Leistungsqualität der Testspanne erweitert. Die unterstützten Testmessungen und Signalaufzeichnungen sind:

- › P – Stromklemme
- › U – Spannungsklemme
- › I – Stromzange
- › I<sub>max</sub> – Zulaufklemme
- › h<sub>n</sub> – Oberschwingung U-KLEMME
- › h<sub>n</sub> – Oberschwingung I-KLEMME

Die erforderliche Prüfung wird aus dem Abschnitt KLEMME des



Einzeltestmenüs, siehe

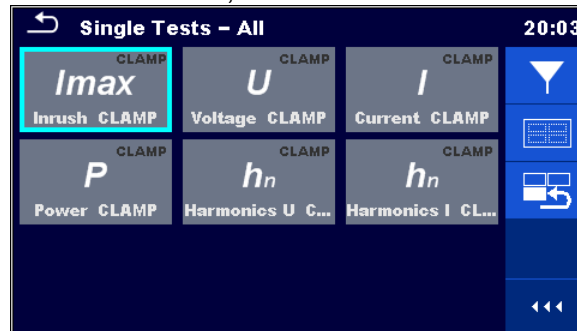
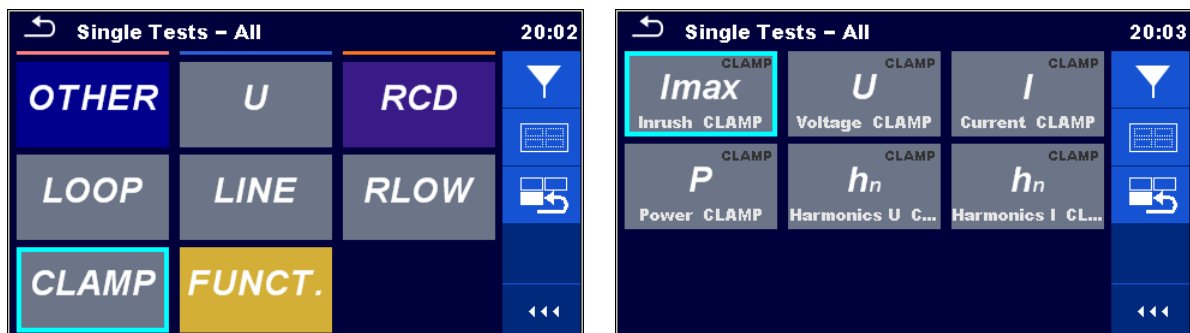


Abbildung 6.151 unten, ausgewählt. Das Menü ist nur verfügbar, wenn der Adapter MD 9273 eingestellt wird, siehe Kapitel **4.7.3 Einstellungen** und **8.6 Kommunikation mit Adaptern** für weitere Einzelheiten



**Abbildung 6.151: Menü Auswahl KLEMME Einzelprüfung**

Die ausgewählte Prüfung wird im MultiServicerXD konfiguriert. Der Adapter MD 9273 erfasst Prüfsignale und Prozessmessungen und sendet die Ergebnisse an den MultiServicerXD. Die Ergebnisse werden im Gerätebildschirm angezeigt und können für die spätere Verwendung im Arbeitsspeicher gespeichert werden.

### 6.2.44.1 Stromklemme

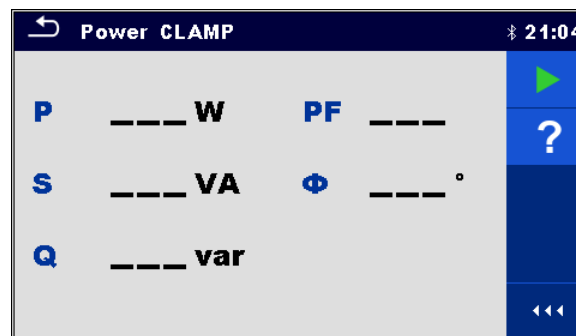


Abbildung 6.152: Menü Stromklemme

#### Test ergebnisse / 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 |

#### Prüfparameter

Es müssen keine Parameter eingestellt werden.

#### Prüfschaltung

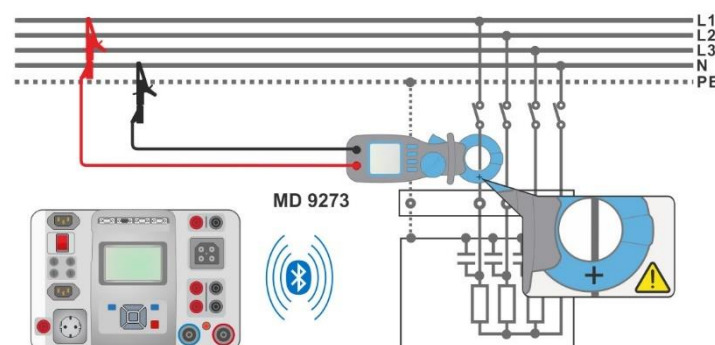


Abbildung 6.153: Anschluss Stromklemme

#### Messverfahren

- 13) Schließen Sie den MD 9273 an den Prüfling an und stellen Sie den Bluetooth®-Modus ein.
- 14) Geben Sie die Funktion **Stromklemme** ein und warten Sie auf das aktive Bluetooth®-Kommunikationssymbol.
- 15) Starten Sie die Durchlaufprüfung.
- 16) Stoppen Sie die Messung.
- 2) Speichern Sie die Ergebnisse (optional).



Abbildung 6.154: Ergebnisse Stromklemme

**Hinweis:**

Der Spannungsprüfklemmenanschluss und der Stromfluss Richtung Last sollten berücksichtigt werden; die rote Spannungs-klemme sollte an die Leitungsklemme angeschlossen werden und die Klemmbacke sollte korrekt ausgerichtet sein, um ein positives Vorzeichen des Stromprüfergebnisses zu erlangen. Wenn die Stromprüfung ein negatives Vorzeichen hat, sind der Anschluss der Spannungs-klemme und die Klemmbackenausrichtung gegensätzlich und das Ergebnis des Phasenverschiebungswinkel hat auch ein gegensätzliches Vorzeichen. Folglich stimmt die Charakterbestimmung der Ladung (kapazitiv oder induktiv) nicht überein.

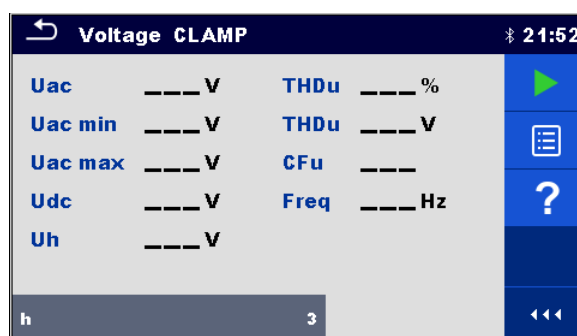
**6.2.44.2 Spannungsklemme**

Abbildung 6.155: Menü Spannungsklemme

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Uac</b>      | Effektiver AC Spannungswert – letztes erhaltenes Ergebnis                                 |
| <b>Uac min</b>  | Effektiver Mindest-AC-Spannungswert während der Dauer der Messzeit                        |
| <b>Uac max</b>  | Effektiver Höchst-AC-Spannungswert während der Dauer der Messzeit                         |
| <b>Udc</b>      | DC Spannungswert  |
| <b>THDu [V]</b> | Effektiver Spannungswert aller Oberschwingungen (ohne Spannungswert an der Grundfrequenz) |
| <b>THDu [%]</b> | Gesamte Oberschwingungsverzerrung   |
| <b>Uh</b>       | Effektiver Spannungswert der eingestellten Oberschwingung                                 |
| <b>CFu</b>      | Crest-Faktor der Spannung – Spitzenspannung zum effektiven AC Spannungsverhältnis         |
| <b>Freq</b>     | Grundfrequenz   |

**Prüfparameter**

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

**Prüfschaltung**

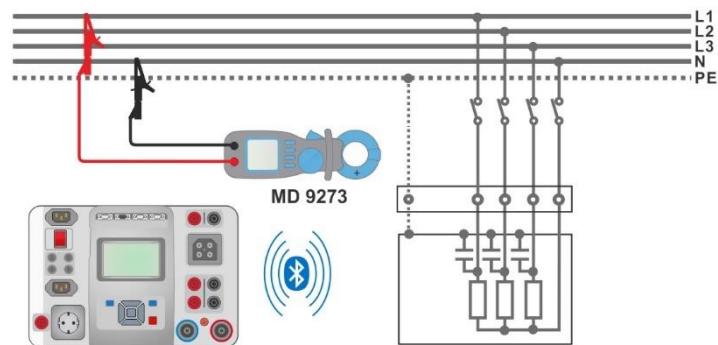


Abbildung 6.156: Anschluss Spannungsklemme

### Messverfahren

- 17) Schließen Sie den MD 9273 an den Prüfling und stellen Sie den Bluetooth® Modus ein.
- 18) Geben Sie die Funktion **Spannungsklemme** ein und warten Sie auf das aktive Bluetooth®-Kommunikationssymbol.
- 19) Stellen Sie den Prüfparameter ein.
- 20) Starten Sie die Durchlaufmessung.
- 21) Stoppen Sie die Messung.
- 3) Speichern Sie die Ergebnisse (optional).

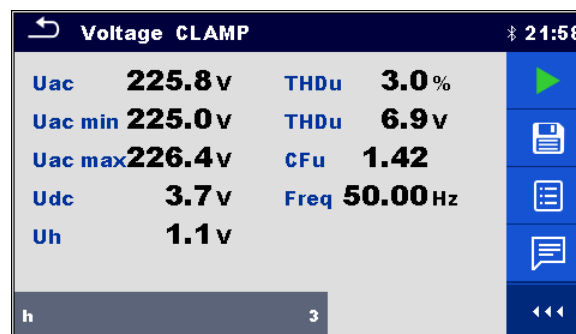


Abbildung 6.157: Ergebnisse Spannungsklemme

### 6.2.44.3 Stromzange

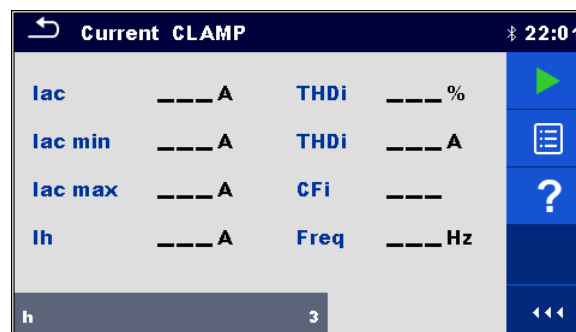


Abbildung 6.158: Menü Stromzange

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

**Iac** Effektiver AC Stromwert – letztes erhaltenes Ergebnis

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Iac min</b>  | Effektiver Mindest-AC-Stromwert während der Dauer der Messzeit                    |
| <b>Iac max</b>  | Effektiver Höchst-AC-Stromwert während der Dauer der Messzeit                     |
| <b>THDi [A]</b> | Effektiver Stromwert aller Oberschwingungen (ohne Stromwert an der Grundfrequenz) |
| <b>THDi [%]</b> | Gesamte Oberschwingungsverzerrung   |
| <b>Ih</b>       | Effektiver Stromwert der eingestellten Oberschwingung                             |
| <b>CFi</b>      | Crest-Faktor des Stroms – Spitzenstrom zum effektiven Stromverhältnis             |
| <b>Freq</b>     | Grundfrequenz   |

### Prüfparameter

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

### Prüfschaltung

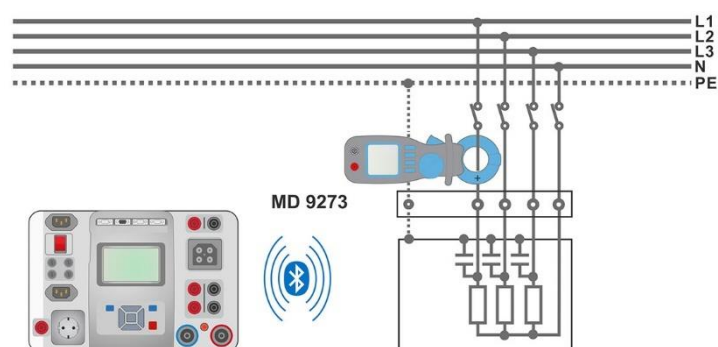


Abbildung 6.159: Anschluss Stromzange

### Messverfahren


- 22) Schließen Sie den MD 9273 an den Prüfling an und stellen Sie den Bluetooth®-Modus ein.
- 23) Geben Sie die Funktion **Stromzange** ein und warten Sie auf das aktive Bluetooth® - Kommunikationssymbol.
- 24) Stellen Sie den Prüfparameter ein.
- 25) Starten Sie die Durchlaufmessung.
- 26) Stoppen Sie die Messung.
- 4) Speichern Sie die Ergebnisse (optional).


| Current CLAMP  |                |             |                 | 22:05 |
|----------------|----------------|-------------|-----------------|-------|
| <b>Iac</b>     | <b>0.99 mA</b> | <b>THDi</b> | <b>0.0 %</b>    | ▶     |
| <b>Iac min</b> | <b>0.98 mA</b> | <b>THDi</b> | <b>0.00 mA</b>  | 📄     |
| <b>Iac max</b> | <b>1.02 mA</b> | <b>CFi</b>  | <b>4.65</b>     | 📋     |
| <b>Ih</b>      | <b>0.00 mA</b> | <b>Freq</b> | <b>49.98 Hz</b> | 💬     |
| <b>h</b>       | <b>3</b>       |             |                 | ⏪     |

Abbildung 6.160: Ergebnisse Stromzange

## 6.2.44.4 Zulaufklemme

Die Funktion Zulaufklemme zeichnet die Strom- und Spannungssprünge auf, die auftreten, wenn die Last eingeschaltet ist. Die aufgezeichneten Werte werden auf dem Bildschirm des Prüfgeräts in separaten Tabellen angezeigt. Es können zwei Ereignis-Trigger eingestellt werden, Spannungseinbruch oder Einschaltstrom. Es kann nur ein Trigger zur selben Zeit aktiv sein; sobald einer eingestellt ist, schaltet sich der andere automatisch aus. Der Trigger Spannungseinbruch ist nur dann aktiv, wenn der Spannungseingang des MD 9273 an den Versorgungskreis angeschlossen ist. Die effektive Mindestkreisspannung wird während des aufgezeichneten Sprungs berechnet und mit dem Grenzwert der Sollspannung verglichen. Der Trigger Einschaltstrom wird nur dann effektiv, wenn der Draht mit dem fließenden Strom von MD 9273 Klemmbanken umgeben ist. Der effektive AC Kreisstrom wird während des aufgezeichneten Sprungs berechnet und mit dem Grenzwert des Sollzulaufs verglichen.

Nachdem die Zulaufprüfung begonnen hat, beginnt der MD 9273 die Signale aufzuzeichnen und wartet darauf, dass das Trigger-Ereignis eintritt, welches durch das Symbol  unten rechts am Bildschirm dargestellt wird. Die angezeigte Grafik wird unterteilt in Vortrigger-Bereich, der die erste Sekunde der insgesamt eingestellten Grafikdauer und den Bereich des Sprungereignisses darstellt – der Rest der Grafik ist die Dauer.

Das Trigger-Ereignis tritt automatisch auf, wenn eines der Aufzeichnungssignale den eingestellten Grenzwert erreicht oder es kann manuell initiiert werden, indem man auf das Symbol  im Befehlsmenü auf der rechten Seite des Bildschirms tippt, siehe das rechte Bildschirmbild in der nachstehenden Abbildung.

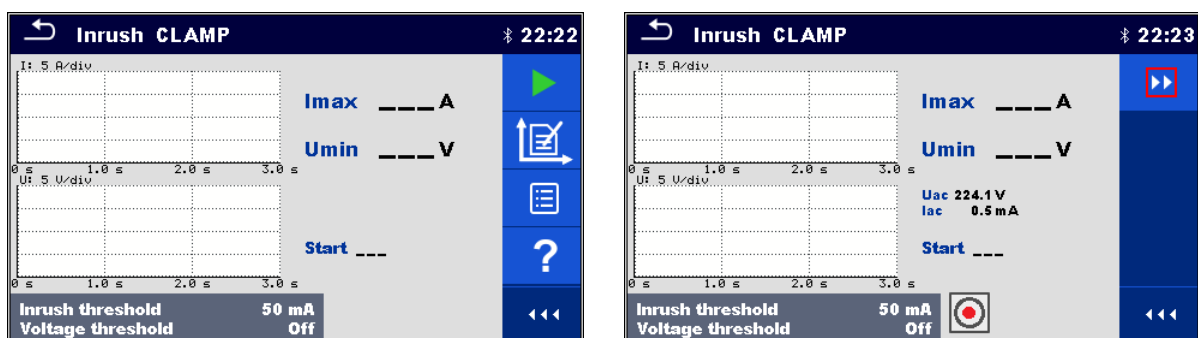


Abbildung 6.161: Menü Zulaufklemme – Konfiguration auf der linken Seite, warten auf den Trigger auf der rechten Seite

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

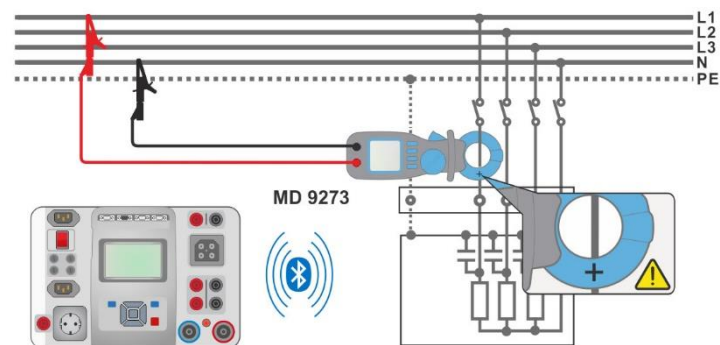
|              |  |
|--------------|--|
| <b>I:</b>    | Grafik Zulaufstrom <sup>1)</sup> Bereich<br>Aufgezeichneter effektiver AC Stromwert an der Cursor-Position<br>Relative Zeit der aufgezeichneten Daten an der Cursor-Position       |
| <b>U:</b>    | Grafik Kreisspannung <sup>1)</sup> Bereich<br>Aufgezeichneter effektiver AC Spannungswert an der Cursor-Position<br>Relative Zeit der aufgezeichneten Daten an der Cursor-Position |
| <b>Imax</b>  | Maximaler Wert der aufgezeichneten Daten des Zulaufstroms  |
| <b>Umin</b>  | Minimaler Wert der aufgezeichneten Daten des Kreisspannungseinbruchs   |
| <b>Uac</b>   | Effektive AC Spannung (innerhalb der Messung)  |
| <b>Iac</b>   | Effektiver AC Strom (innerhalb der Messung)  |
| <b>Start</b> | Start der Aufzeichnungszeit für die Zulaufprüfung (vom Master-Gerät)   |

<sup>1)</sup> Tippen Sie auf den Grafikbereich oder ziehen Sie den Cursor der Diagrammlinie, um den Grafikwert zur ausgewählten Zeit anzuzeigen. Verwenden Sie die Pfeiltasten links / rechts für eine reibungslose Einstellung.

### Prüfparameter

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Grenzwert Zulauf</b>   | Einstellung des Zulaufstromgrenzwerts [Aus, 5 mA ... 90 A]        |
| <b>Grenzwert Spannung</b> | Einstellung des Spannungseinbruchsgrenzwert [Aus, 50 V ... 500 V] |
| <b>Dauer</b>              | Aufzeichnungsdauer [3 s, 10 s]                                    |

### Prüfschaltung



**Abbildung 6.162: Anschluss Zulaufklemme**

### Prüfverfahren

|     |   |
|-----|---|
| 27) | Schließen Sie den MD 9273 an den Prüfling an und stellen Sie den Bluetooth®-Modus ein.  |
| 28) | Geben Sie die Funktion <b>Zulaufklemme</b> ein und warten Sie auf das aktive Bluetooth®-Kommunikationssymbol.   |
| 29) | Stellen Sie die Prüfparameter ein.  |
| 30) | Stellen Sie den Y-Wertebereich <sup>2)</sup> der Grafik innerhalb der erwarteten Werte ein (optional könnte dies später, nach dem Test, eingestellt werden) |
| 31) | Starten Sie den Test.   |
| 32) | Initiieren Sie ein eingestelltes Grenzwertereignis oder triggern Sie die Prüfaufzeichnung manuell.  |
| 5)  | Speichern Sie die Ergebnisse (optional) nachdem der Test beendet ist und die Ergebnisse und aufgezeichneten Grafiken werden auf dem Bildschirm angezeigt.   |

<sup>2)</sup>Auswahl Grafikbereich:

Spannungsbereich [100 mV/div ... 100 V/div]  
 Strombereich [10 mA/div ... 200 A/div]



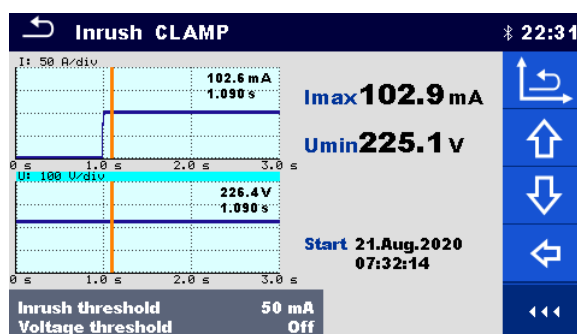


Abbildung 6.163: Ergebnisse Zulaufklemme

### 6.2.44.5 Oberschwingung U-KLEMME

Oberschwingungen (1 bis hin zu 19) werden gemessen und in der Grafik als absolute Magnitude des Signals oder als Prozentsatz des Signalwerts an der Grundfrequenz (die 1. Oberschwingung h1) angezeigt. Die absolute Magnituden- oder die Prozentwertanzeige werden vom Typ Parametereinstellung gewählt.

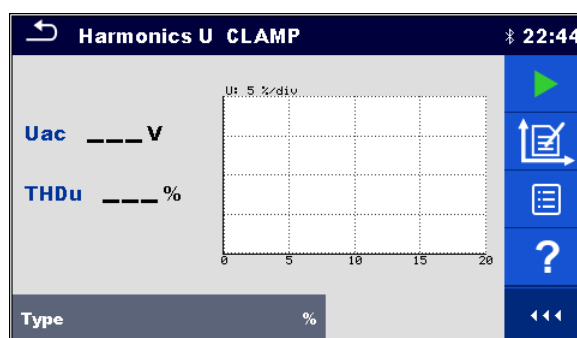


Abbildung 6.164: Menü Oberschwingung U-KLEMME

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>U:</b>       | Grafikbereich Oberschwingung  |
| <b>Uac</b>      | Effektiver AC Spannungswert   |
| <b>THDu [%]</b> | Gesamte Oberschwingungsverzerrung   |
| <b>THDu [V]</b> | Effektiver Spannungswert aller Oberschwingungen (ohne den Spannungswert an der Grundfrequenz) |
| <b>U:h5 [%]</b> | Relativer Wert der 5. Oberschwingung <sup>3)</sup>  |
| <b>U:h5 [V]</b> | Absolute Spannung der 5. Oberschwingung <sup>3)</sup>   |

<sup>3)</sup> Tippen Sie auf den Grafikbereich auf die ausgewählte Oberschwingung, um ihren Wert anzuzeigen.

#### Prüfparameter

|            |  |
|------------|--|
| <b>Typ</b> | [%, V]<br>% – Oberschwingung und Verzerrung werden als relativer Wert angezeigt<br>V – Oberschwingung und Verzerrung werden als absoluter Wert angezeigt |
|------------|--|

#### Prüfschaltung

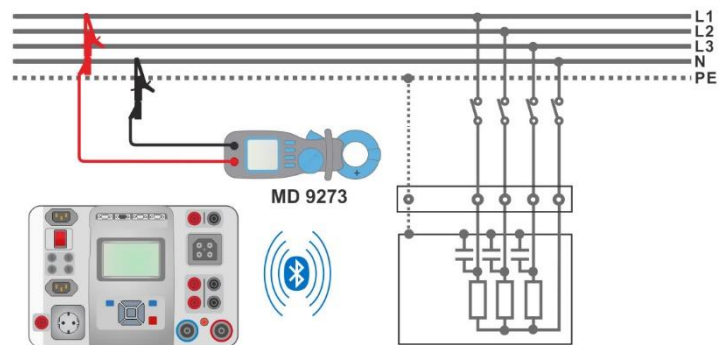


Abbildung 6.165: Anschluss Oberschwingung U-KLEMMEN

### Messverfahren

- 33) Schließen Sie den MD 9273 an den Prüfling an und stellen Sie den Bluetooth<sup>®</sup>-Modus ein.
- 34) Geben Sie die Funktion **Oberschwingung U-KLEMMEN** ein und warten Sie auf das aktive Bluetooth<sup>®</sup>-Kommunikationssymbol.
- 35) Stellen Sie den Typ Parameter ein.
- 36) Stellen Sie den Y-Wertbereich<sup>4)</sup> der Grafik innerhalb der erwarteten Werte ein (optional, kann auch später, nach dem Test, eingestellt werden).
- 37) Starten Sie die Durchlaufmessung.
- 38) Stoppen Sie die Messung.
- 6) Speichern Sie die Ergebnisse (optional).

<sup>4)</sup> Grafik Spannungsbereichauswahl: [100 mV/div ... 100 V/div]

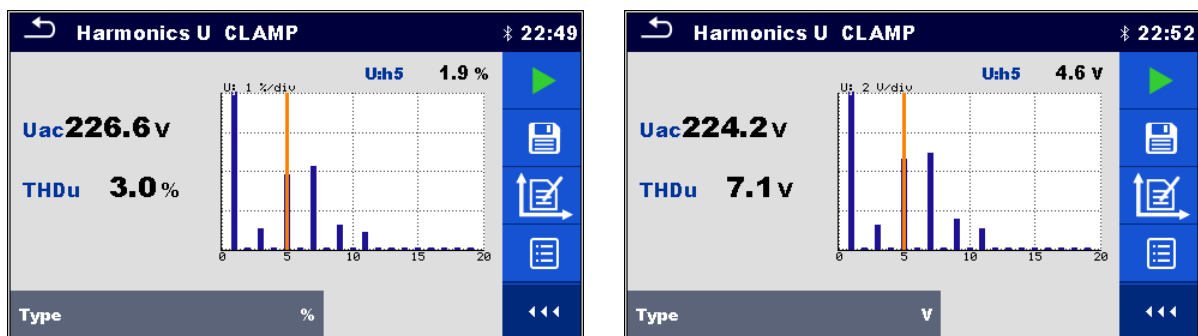


Abbildung 6.166: Ergebnisse Oberschwingung U-KLEMMEN

### 6.2.44.6 Oberschwingung I-KLEMMEN

Oberschwingungen (1 bis hin zu 19) werden gemessen und in der Grafik als absolute Magnitude des Signals oder als Prozentsatz des Signalwerts an der Grundfrequenz (die 1. Oberschwingung h1) angezeigt. Die absolute Magnituden- oder die Prozentwertanzeige werden vom Typ Parametereinstellung gewählt.

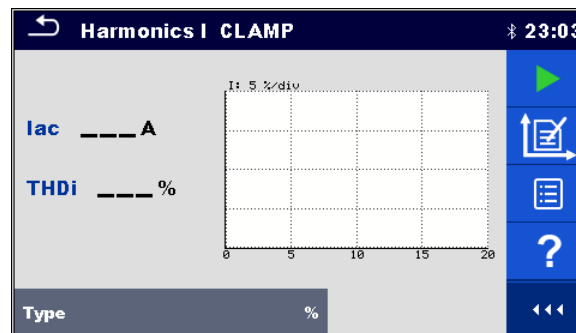


Abbildung 6.167: Menü Oberschwingung I-KLEMME

### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>I</b>        | Grafik Oberschwingung   |
| <b>Iac</b>      | Effektiver AC Strombereich  |
| <b>THDi [%]</b> | Gesamte Oberschwingungsverzerrung   |
| <b>THDi [A]</b> | Effektiver Stromwert aller Oberschwingungen (ohne den Stromwert an der Grundfrequenz) |
| <b>I:h3 [%]</b> | Relativer Wert der 3. Oberschwingung <sup>5)</sup>                                    |
| <b>I:h3 [A]</b> | Absoluter Stromwert der 3. Oberschwingung <sup>5)</sup>                               |

<sup>5)</sup> Tippen Sie auf den Grafikbereich auf die ausgewählte Oberschwingung, um ihren Wert anzuzeigen.

### Prüfparameter

|            |  |
|------------|--|
| <b>Typ</b> | [%, A]<br>% – Oberschwingung und Verzerrung werden als relativer Wert angezeigt<br>A – Oberschwingung und Verzerrung werden als absoluter Wert angezeigt |
|------------|--|

### Prüfschaltung

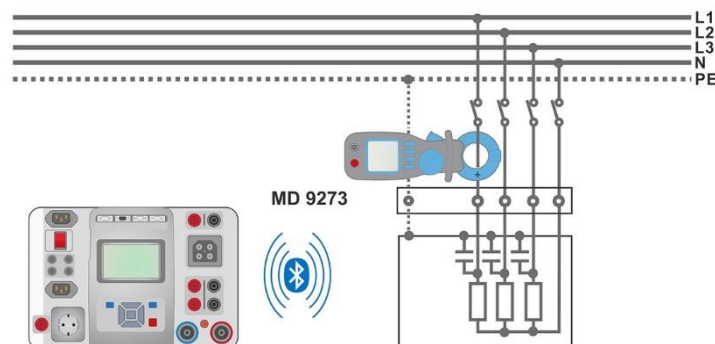


Abbildung 6.168: Anschluss Oberschwingung I-KLEMME

### Messverfahren

- 39) Schließen Sie den MD 9273 an den Prüfling an und stellen Sie den Bluetooth®-Modus ein.
- 40) Geben Sie die Funktion **Oberschwingung I-KLEMME** ein und warten Sie auf das aktive Bluetooth®-Kommunikationssymbol.
- 41) Stellen Sie den Typ Parameter ein.
- 42) Stellen Sie den Y-Wertbereich der Grafik innerhalb der erwarteten Werten ein (optional, kann auch später, nach dem Test, eingestellt werden).
- 43) Starten Sie die Durchlaufmessung.

- 44) Stoppen Sie die Messung.
- 7) Speichern Sie die Ergebnisse (optional).

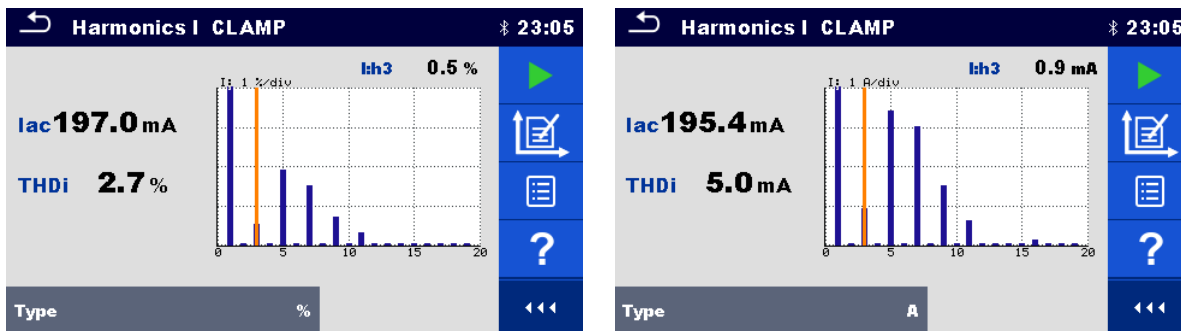


Abbildung 6.169: Ergebnisse Oberschwingung I-KLEMME

### 6.2.45 Funktionsprüfung

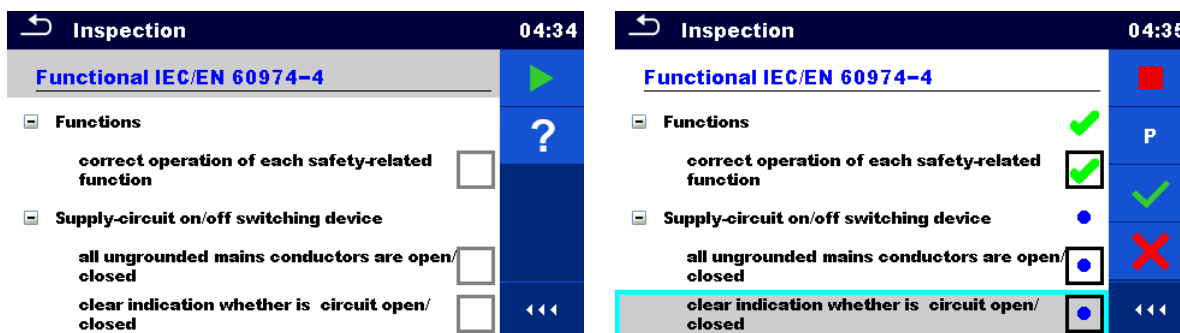


Abbildung 6.170: Menü Funktionsprüfung Start (links) und Menü während der Prüfung (rechts)

### Prüfparameter (optional)

Für die optionale Leistungsmessungsprüfung sind die Parameter und Grenzwerte die gleichen wie sie in dem Leistungs-Einzelttest eingestellt werden, siehe Kapitel **6.2.14 Leistung**.

### Prüfschaltung

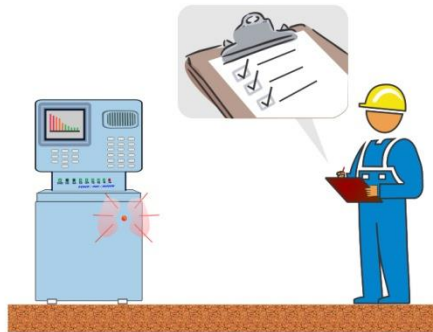


Abbildung 6.171: Funktionsprüfung

### Prüfverfahren Funktionsprüfung

- › Wählen Sie die entsprechende **Funktionsprüfung**.
- › Starten Sie die Prüfung.
- › Schalten Sie das Gerät über die Prüfsteckdose an. Der Bildschirm für die Leistungsmessung wird angezeigt (optional).
- › Führen Sie die Funktionsprüfung des Gerätes / der Ausrüstung durch.
- › Übernehmen Sie die entsprechenden Kennzeichnungen für die Elemente der Funktionsprüfung.
- › Beenden Sie die Funktionsprüfung
- › Ergebnis speichern (optional)

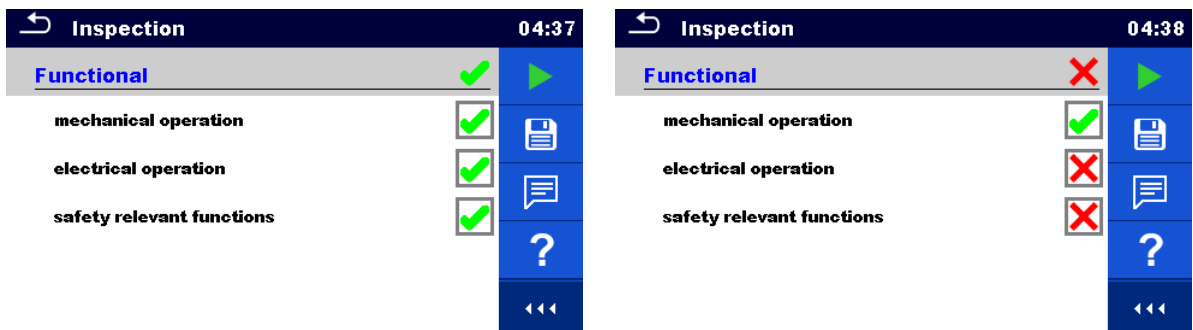


Abbildung 6.172: Beispiel für das Menü Funktionsprüfung

## 7 Auto Sequences®

Vorprogrammierte Messsequenzen können im Menü Auto Sequences® ausgeführt werden. Die Abfolge der Messungen, die zugehörigen Parameter und Ablauf der Sequenz kann programmiert werden. Die Ergebnisse einer Auto Sequence® können zusammen mit allen zugehörigen Informationen im Speicher gespeichert werden.

Auto Sequences® können mit der Metrel ES Manager-Software auf dem PC vorprogrammiert und in das Prüfgerät geladen werden. Siehe Kapitel **Anhang E** Programmierung von Auto Sequences® mit dem Metrel ES-Manager für ausführliche Informationen über die Programmierung von Auto Sequences®.

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

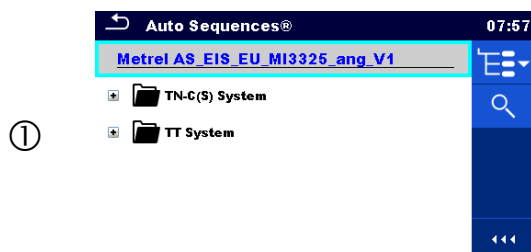
### 7.1 Auswahl von Auto Sequence®

Zuerst muss die Auto Sequence® Liste aus dem Menü Auto Sequence® Gruppen ausgewählt werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel **4.12 Auto Sequence®-Gruppen**.

#### 7.1.1 Auswahl einer aktiven Auto Sequence® Gruppe im Menü Auto Sequences®

Die Menüs Auto Sequences® und Auto Sequence® Gruppe sind miteinander verbunden, so dass eine aktive Auto Sequence® Gruppe auch im Menü Auto Sequences® ausgewählt werden kann.

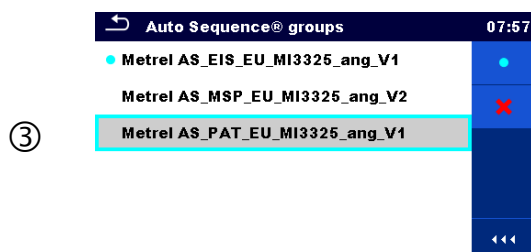
##### Verfahren



Tippen Sie im Menü Auto Sequences® auf die aktive Voreinstellung der Auto Sequence® Gruppe.



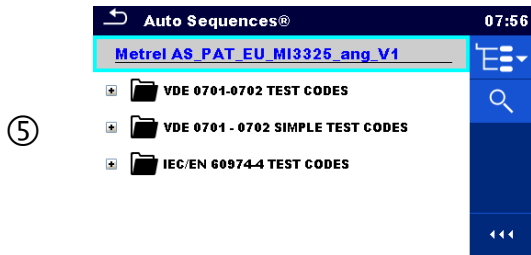
Öffnet eine Liste der Auto Sequence® Gruppen in der Menüsteuerung.



Wählt die gewünschte Auto Sequence® Gruppe aus einer Gruppenliste aus.



Bestätigt eine neue Auswahl.

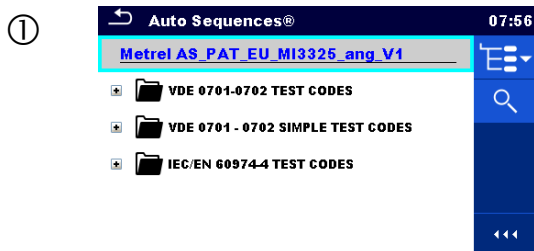


Die neue Auto Sequence® Gruppe ist ausgewählt und alle Ordner, Unterordner und Auto Sequences® innerhalb dieser Gruppe werden auf dem Bildschirm angezeigt.

### 7.1.2 Suchen im Menü Auto Sequences®

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

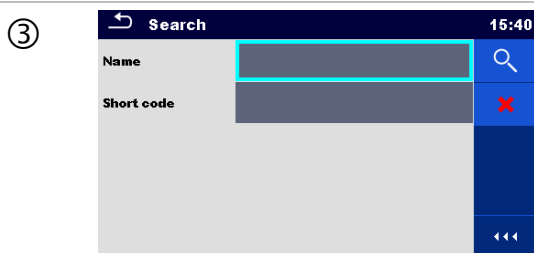
#### Verfahren



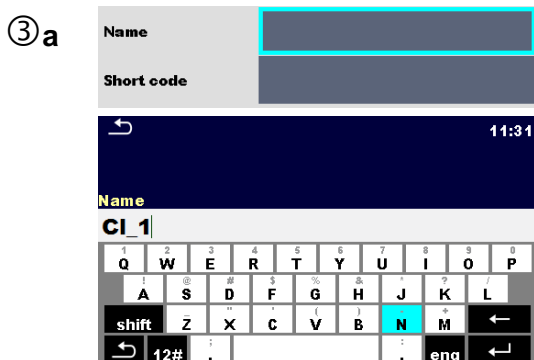
Die Suchfunktion ist in der aktiven Voreinstellungszeile der Auto Sequence® Gruppe verfügbar.



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



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



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

Die Eingabe kann über die Bildschirmtastatur erfolgen.



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



Durchsucht die aktive Auto Sequence® Gruppe entsprechend der eingestellten Filter. Die Ergebnisse werden in dem Suchergebnisbildschirm gezeigt, der in **Abbildung 7.1** dargestellt ist.



**Abbildung 7.1: Suchergebnis Bildschirm – Seitenansicht (links), ausgewählte Auto Sequence® (rechts)**

**Auswahl:**

|  |  |
|--|--|
|  | Nächste Seite.                                 |
|  | Vorherige Seite.                               |
|  | Wechselt zur Position im Menü Auto Sequences®. |
|  | Wechselt zur Ansicht Menü Auto Sequence®       |
|  | Startet die ausgewählte Auto Sequence®         |

**Hinweis:**

Die Seite Ergebnisse durchsuchen kann bis zu 50 Ergebnisse enthalten.

**7.1.3 Organisation von Auto Sequences® im Menü Auto Sequences®**

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



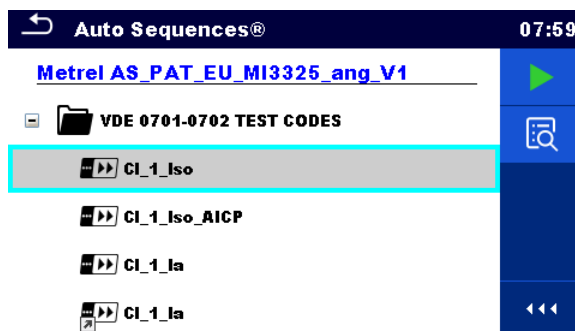







Abbildung 7.2: Beispiele für organisierte Auto Sequences® im Hauptmenü Auto Sequences®

#### Auswahl:

|   |                |   |
|---|----------------|---|
|    | <b>Cl_1_Ia</b> | Die original Auto Sequence®.  |
|    | <b>Cl_1_Ia</b> | Ein Shortcut zur original Auto Sequence®.   |
|    |                | Startet die ausgewählte Auto Sequence®<br>Das Prüfgerät beginnt sofort mit der Auto Sequence®.  |
|   |                | Öffnet das Menü für weitere Detailansicht des ausgewählten Auto Sequence®.<br>Diese Option sollte verwendet werden, um die Parameter / Grenzwerte der jeweiligen Auto Sequence® zu ändern. Siehe Kapitel <b>7.2.1 Auto Sequence® Ansichts-Menü</b> für weitere Informationen. |
|  |                | Öffnet das Menü Auto Sequence® Konfigurator.<br>Siehe <b>7.2.1.3 Menü Auto Sequence® Konfigurator</b> für weitere Einzelheiten.   |

## 7.2 Organisation einer Auto Sequence®

Eine Auto Sequence® wird in drei Phasen unterteilt:

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

### 7.2.1 Auto Sequence® Ansichts-Menü

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

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

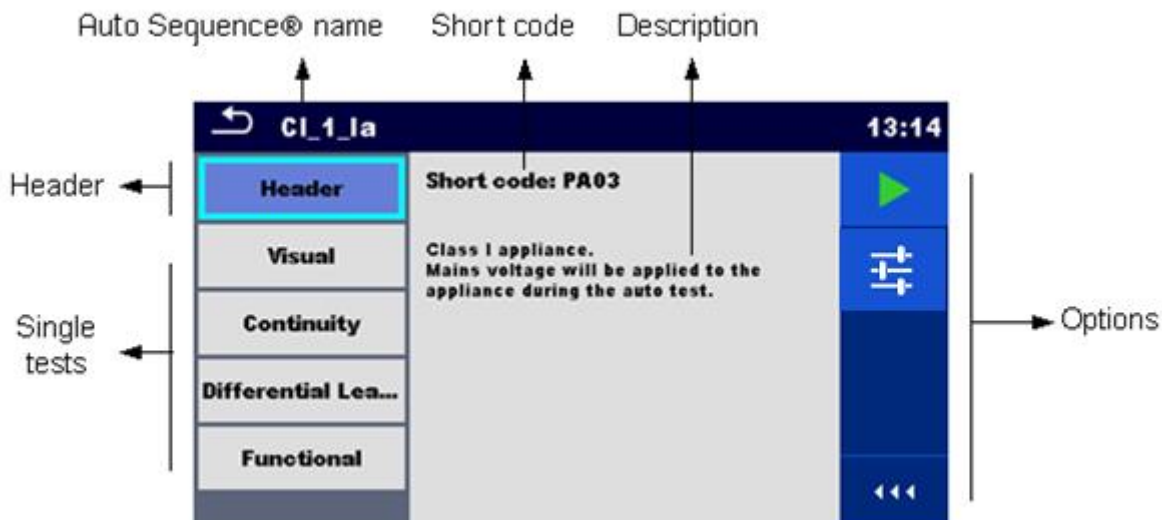


Abbildung 7.3: Menü Auto Sequence® Anzeige – Voreinstellung ausgewählt

**Auswahl:**



Startet die Auto Sequence®.



Öffnet das Menü Auto Sequence® Konfigurator.

Siehe **7.2.1.3 Menü Auto Sequence® Konfigurator** für weitere Einzelheiten.

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

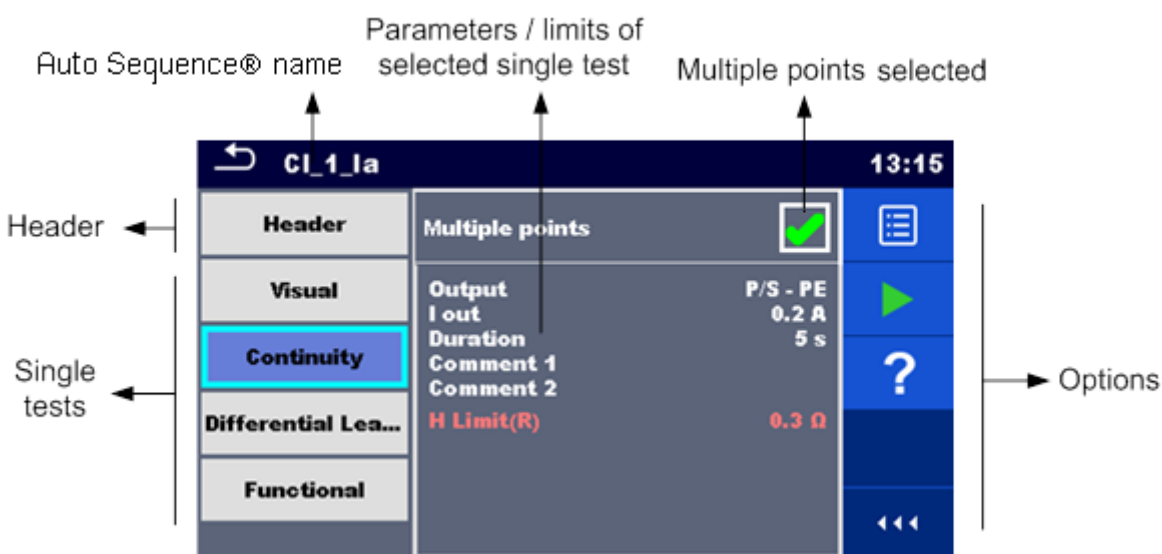


Abbildung 7.4: Menü Auto Sequence® Anzeige – Messung ausgewählt

## Optionen



Wählt Einzelprüfung aus.



oder

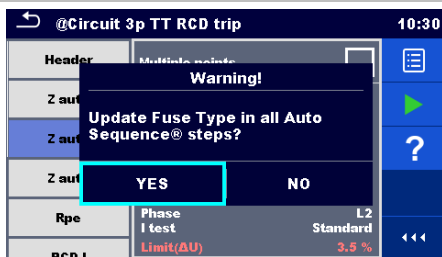


ein



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

Siehe Kapitel **6.1.1.2 Einstellung der Parameter, Grenzwerte und Kommentare** für Einzelprüfungen für weitere Informationen.



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



Startet die Auto Sequence®.



Öffnet die Hilfe Bildschirme.

Siehe Kapitel **6.1.3 Hilfe Bildschirme** für weitere Informationen.



oder



ein

Wählt mehrere Punkte aus.



oder



ein




Setzt den Betriebsmodus für mehrere Punkte. Siehe Kapitel **7.2.1.5 Mehrere Punkte verwalten** für weitere Einzelheiten.

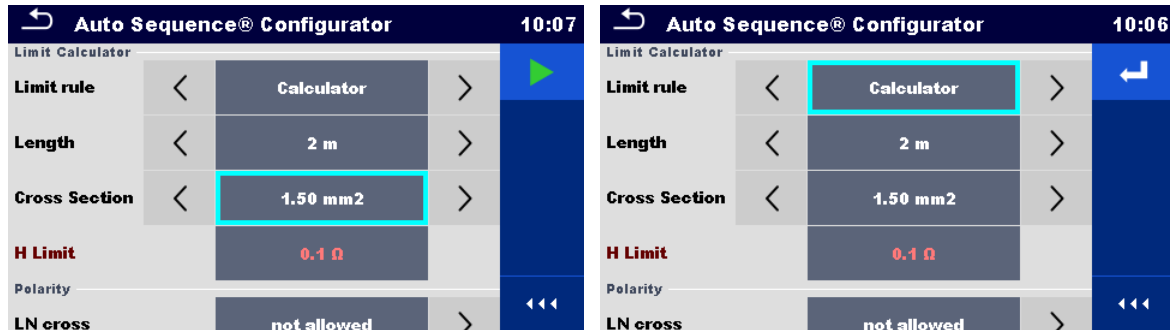


### 7.2.1.3 Menü Auto Sequence® Konfigurator

Die Optionen im Menü Auto Sequence® Konfigurator sind nur aktiv, wenn Einzelprüfungen innerhalb der ausgewählten Auto Sequence® konfigurierbare Grenzwerte und / oder Parameter enthalten. Sie können vor der Ausführung von Auto Sequence® geändert werden, damit sie den Anforderungen des aktuellen Prüfobjekts zu entsprechen. Die ursprünglichen Einstellungen werden nur für die geplante Ausführung von Auto Sequence® überschrieben.

Wählen Sie die  Konfigurator-Option aus dem Auto Sequence® Hauptbildschirm oder Ansichtsbildschirm aus, um das Konfigurator-Menü wie in der nachstehenden **Abbildung 7.5** gezeigt, zu öffnen.

Die verfügbaren Einstellungen sind in Gruppen organisiert, jede Gruppe beginnt mit dem betreffenden Namen der Einzelprüfung. Der Limit Kalkulator bezieht sich auf die Durchgangs- oder PE-Widerstand (PRCD) -Funktionen. Einzelheiten zu den Parametern und Einstellungen der Grenzwerte / Berechnungen finden Sie im Kapitel Beschreibung der Einzelprüfung.



**Abbildung 7.5: Menü Auto Sequence® Konfigurator – links im Auto Sequence® Hauptmenü geöffnet, rechts Seite im Auto Sequence® Ansichtsmenü geöffnet**

### Optionen



Startet die Auto Sequence® vom Konfigurator Menü aus.

Die Option ist verfügbar, wenn der Konfigurator vom Hauptmenü Auto Sequence® aus geöffnet wurde. Die neue Konfiguration wird automatisch auf alle zugehörigen Einzelprüfungen angewendet.



Bestätigt die Einstellung der Grenzwerte und Parameter und kehrt zum Ansichtsmenü zurück.

Die Option ist verfügbar, wenn der Konfigurator vom Hauptmenü Auto Sequence® aus geöffnet wurde. Startet die Auto Sequence® im Ansichtsmenü mit bestätigter Konfiguration.

### 7.2.1.4 Hinweis für Prüfschleifen



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

### 7.2.1.5 Mehrere Punkte verwalten

Wenn der Prüfling mehr als einen Prüfpunkt für einen einzelnen Einzeltest hat und die ausgewählte Auto Sequence® nur einen Prüfpunkt (eine Einzelprüfung) prognostiziert, ist es möglich, die Auto Sequence® entsprechend zu ändern. Einzelprüfungen mit aktivierte Mehrfach-Prüfpunkten werden in einer Endlosschleife ausgeführt. Es ist möglich, die Schleife am Ende jeder Einzelprüfung zu beenden.

Die Einstellung Mehrere Punkte gilt nur für die aktuelle Auto Sequence®. Wenn der Benutzer häufig Prüfungen mit mehr als einem Prüfpunkt durchführt, empfiehlt es sich, eine spezielle Auto Sequence® mit vorprogrammierten Loops zu programmieren.

## 7.2.2 Schrittweise Durchführung der Auto Sequence®

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

- › Pausen während der Auto Sequence®
- › Nach der Prüfung ertönt der Summer PASS / FAIL
- › voreingestellte Daten der Geräte
- › Expert-Modus für Sichtprüfungen
- › Überspringen der nicht sicherheitsrelevanten Anzeigen
- › usw.

Die tatsächliche Liste von Ablaufbefehlen ist im Anhang **E.5** Beschreibung von Ablaufbefehlen verfügbar.

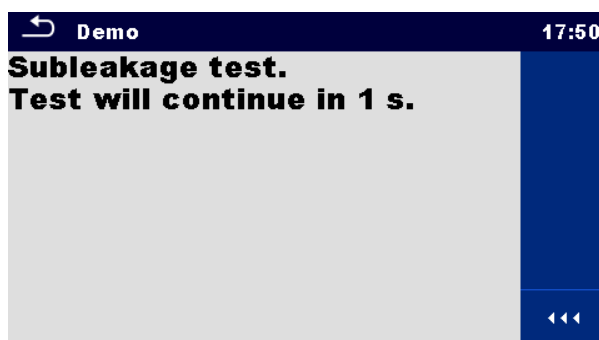


Abbildung 7.6: Auto Sequence® – Beispiel für eine Pause Anzeige mit Textnachricht

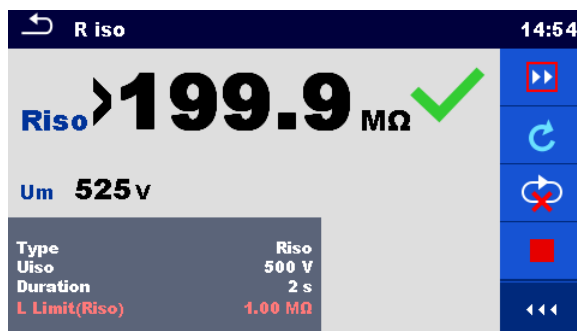


Abbildung 7.7: Auto Sequence® – Beispiel für eine abgeschlossene Messung mit Optionen für die Vorgehensweise

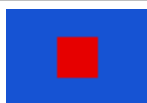
**Optionen** (während der Ausführung einer Auto Sequence®)



Weiter zum nächsten Schritt im Prüfablauf.



Wiederholung der Messung.  
Angezeigte Ergebnisse einer Einzelprüfung werden nicht gespeichert.



Beendet die Auto Sequence® und wechselt zum Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm.  
Siehe Kapitel 7.2.3 Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm für weitere Informationen.



Verlässt die Schleife der Einzelprüfung und wechselt zum nächsten Schritt in der Auto Sequence®.



Öffnet das Menü zur Anzeige von Parametern und Grenzwerten der aktuellen Messung.



ein



Kommentar hinzufügen.

Das Prüfgerät öffnet die Tastatur für die Eingabe eines Kommentars zur aktuellen Messung.

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

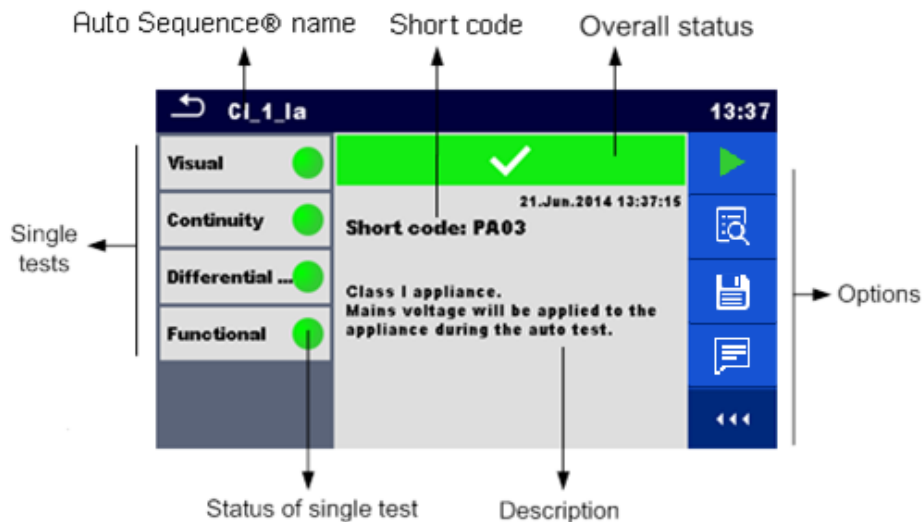
#### Hinweise:

- Während Auto Sequences® werden die Popup-Warmmeldungen (siehe Kapitel **4.5 Symbole und Nachrichten**) nur vor dem ersten relevanten Einzeltest innerhalb von Auto Sequence® angezeigt. Diese Voreinstellung kann mit dem entsprechenden Ablaufbefehl geändert werden. Für weitere Informationen zur Programmierung von Auto Sequences®, siehe **Anhang E Programmierung von Auto Sequences® mit dem Metrel ES-Manager**.
- Wenn der Experten Modus Ablaufbefehl eingestellt ist, werden der Bildschirm Sichtprüfung und der Bildschirm Funktionsprüfung, für 1 Sekunde angezeigt und ein gesamt PASS Status wird am Ende der Prüfung automatisch übernommen. Dazwischen kann der automatische Ablauf gestoppt und die Status manuell eingetragen werden.

### 7.2.3 Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm

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

In der Mitte des Displays wird die Voreinstellung der Auto Sequence® mit Kurzwahl und Beschreibung der Auto Sequence® angezeigt. Oben wird der Gesamtstatus des Auto Sequence® angezeigt. Siehe Kapitel **5.1.1 Messungs-Status** für weitere Informationen.



**Abbildung 7.8: Auto Sequence® Ergebnisbildschirm**

#### Auswahl:



Startet eine neue Auto Sequence®.



Anzeige der Ergebnisse der einzelnen Messungen.  
Das Instrument geht zum Menü, um Einzelheiten über Auto Sequence® zu betrachten, siehe **Abbildung 7.9** unten.




Speichert die Auto Sequence® Ergebnisse.  
Eine neue Auto Sequence® wurde ausgewählt und von einem Strukturobjekt im Strukturbaum gestartet:

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

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

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

Durch Drücken  im Speicher Menü wird die Auto Sequence® unter dem ausgewählten Ort gespeichert.

Eine leere Messung wurde in Strukturbaum ausgewählt und gestartet:

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

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

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



Aufkleber drucken



Gleichzeitiges Drucken & Speichern von Auto Sequence® Ergebnissen. Die Option ist verfügbar, falls der Geräteparameter Auto save auf On Print eingestellt ist, siehe Kapitel **4.9 Drucker/Scanner** für weitere Informationen.



Transponder beschreiben / NFC Aufkleber. Alle Daten, inklusive der Auto Sequence® -Ergebnisse, werden an das RFID / NFC-Schreibgerät geschickt. Siehe **Anhang C Drucketiketten und Schreib-/Lese-RFID/NFC-Transponder** für unterstützte Transpondertypen.



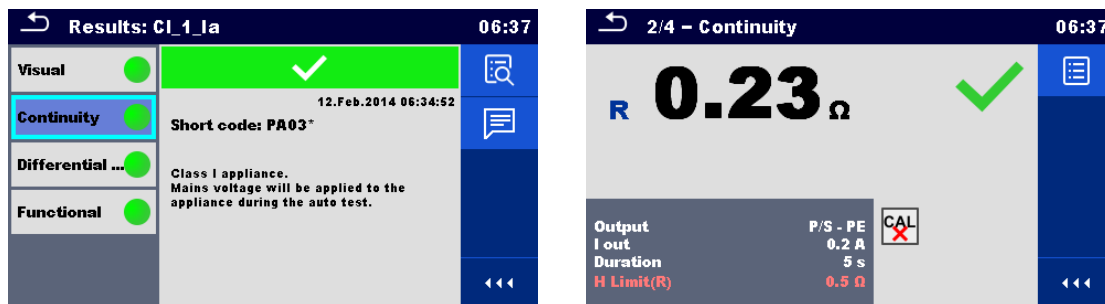
Das Transponder beschreiben / NFC Aufkleber und das Speichern der Auto Sequence® Ergebnisse geschieht gleichzeitig. Die Option ist verfügbar, falls der Geräteparameter Auto save auf On Write eingestellt ist, siehe Kapitel **4.9 Drucker/Scanner** für weitere Informationen.



Kommentar hinzufügen.  
Das Prüfgerät öffnet die Tastatur für die Eingabe eines Kommentars zum Auto Sequence® Ergebnis.

### Hinweis:

Der Inhalt im Menü Optionen hängt vom Menü Drucker/Scanner Einstellungen ab. Wenn kein Schreibgerät eingestellt ist, werden die Symbole "Aufkleber drucken" und "Transponder beschreiben" ausgeblendet. Es kann immer nur ein Schreibgerät eingestellt werden.



**Abbildung 7.9: Menü für die Anzeige von Details der Auto Sequence® und Einzelprüfungs Ergebnissen**

**Auswahl** (Menü für die Anzeige von Details der Auto Sequence® und Einzelprüfungs Ergebnissen):



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



Ansicht der Parameter und Grenzwerte des ausgewählten Einzelprüfung.



Kommentar zu ausgewählten Einzelprüfungs-Ergebnissen hinzufügen.  
Anzeigen / Bearbeiten von Kommentaren zu Einzelprüfungs-Ergebnissen, wenn diese aus dem Speicher aufgerufen werden.



## 7.2.4 Auto Sequence® Speicher Bildschirm

Im Auto Sequence® Speicher Bildschirm können die Details der Auto Sequence® angezeigt, Aufkleber können gedruckt, RFID / NFC-Tags geschrieben und eine neue leere Auto Sequence® gestartet werden.

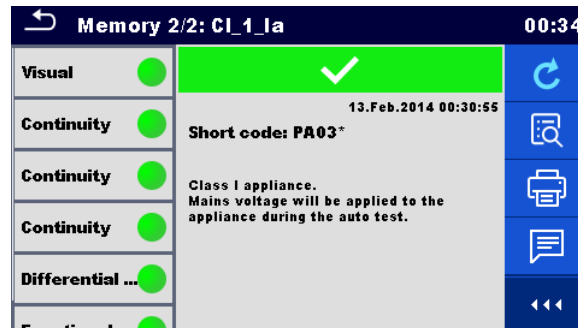


Abbildung 7.10: Auto Sequence® Speicher Bildschirm

### Optionen



Wiederholungsprüfung der Auto Sequence®.  
Öffnet Menü für eine neue leere Auto Sequence®.



Öffnet das Menü für die Anzeige der Details der Auto Sequence® Ergebnisse. Siehe Kapitel **7.2.3 Auto Sequence® Ergebnis Bildschirm** für weitere Informationen.



Ansehen / Editieren des Auto Sequence® Kommentars.



Aufkleber drucken



RFID/NFC-Tag beschreiben. Daten werden auf das RFID/NFC-Tag geschrieben. Siehe **Anhang C Drucketiketten und Schreib-/Lese-RFID/NFC-Transponder** für unterstützte Transpondertypen.

### Hinweis:

Der Inhalt im Menü Optionen hängt vom Menü Drucker/Scanner Einstellungen ab. Wenn kein Schreibgerät eingestellt ist, werden die Symbole "Aufkleber drucken" und "Transponder beschreiben" ausgeblendet. Es kann immer nur ein Schreibgerät eingestellt werden.

## 8 Kommunikation

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

- › Gespeicherte Ergebnisse und Baumstruktur aus Speicher Menü können heruntergeladen und auf einem PC gespeichert werden.
- › Baumstruktur und Auto Sequences® können von der Metrel ES Manager PC Software auf das Prüfgerät geladen werden.

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

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

### 8.1 USB und RS232 Kommunikation mit PC

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

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

- › RS-232-Kommunikation: Verbinden Sie einen PC-COM-Port mit dem seriellen RS232-1-Anschluss mit dem seriellen RS232-Kommunikationskabel.
- › Verbindung über USB: Schließen Sie das USB- Kabel an einen USB- Port des PC und an die USB- Buchse des Instruments an.
- › Schalten Sie den PC und das Prüfgerät ein.
- › Führen Sie die *Metrel ES Manager* Software aus.
- › Kommunikationsanschluss auswählen (COM-Port für USB-Kommunikation wird als "Prüfgerät USB VCom Port" bezeichnet).
- › Das Gerät ist bereit, mit dem PC zu kommunizieren.

### 8.2 Bluetooth Kommunikation

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

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

- › Schalten Sie das Prüfgerät ein.

- 
- › Konfigurieren Sie auf dem PC eine serielle Schnittstelle, um die Kommunikation zwischen Gerät und PC über eine Bluetooth-Verbindung zu ermöglichen. Für das Zusammenschalten der Geräte ist üblicherweise kein Code erforderlich.
- 
- › Führen Sie die *Metrel ES Manager* Software aus.
  - › Wählen Sie den konfigurierten Kommunikations-Port.
- 
- › Das Gerät ist bereit, mit dem PC zu kommunizieren.
- 

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

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

### Hinweise

- › Manchmal fordern der PC oder das Android-Gerät dazu auf, den Code einzugeben. Geben Sie für eine korrekte Konfiguration der Bluetooth-Verbindung den Code ‚1234‘ ein.
- › Der Name des korrekt konfigurierten Bluetooth-Geräts muss den Gerätetyp und die Seriennummer enthalten, z. B. *MI 3325-12240429I*. Wenn der Bluetooth-Modul einen anderen Namen erhalten hat, muss die Konfiguration wiederholt werden.
- › Treten ernsthafte Probleme mit der Bluetooth-Kommunikation auf, ist es möglich das interne Bluetooth-Modul neu zu initialisieren. Die Initialisierung wird während der Grundeinstellungen durchgeführt. Bei erfolgreicher Initialisierung wird am Ende der Prozedur "WIRD ZURÜCKGESETZT ... OK!" Anzeigt. Siehe Kapitel 4.7.6 **4.7.6 Grundeinstellung**.
- › Überprüfen Sie, ob für dieses Prüfgerät Metrel Android-Anwendungen verfügbar sind.

## 8.3 Bluetooth-Kommunikation mit Druckern und Scannern

Das MultiServicerXD kann mit unterstützten Bluetooth Druckern und Scannern kommunizieren. Kontaktieren Sie Metrel oder Ihren Distributor, welche externen Geräte und Funktionen unterstützt werden. Siehe Kapitel **4.9 Drucker/Scanner** für Einzelheiten über die Einrichtung externer Bluetooth-Geräte.

## 8.4 RS232-Kommunikation mit anderen externen Geräten

Es ist möglich, mit Scannern über den seriellen Port RS232-1 und den Druckern über die serielle Schnittstelle RS232-2 (PC) zu kommunizieren. Kontaktieren Sie Metrel oder Ihren Distributor, welche externen Geräte und Funktionen unterstützt werden.

## 8.5 Ethernet Kommunikation

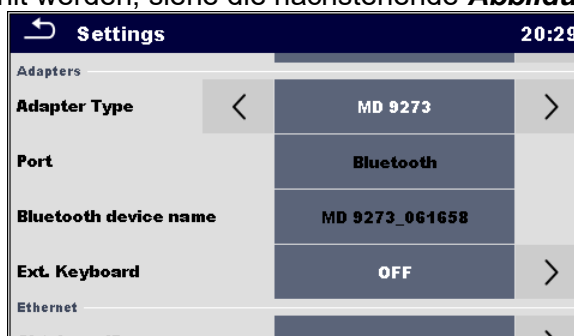
Das Gerät kann auch über einen Ethernet-Port kommunizieren. Die Ethernet-Kommunikation muss vor dem ersten Gebrauch im Einstellungsmenü vollständig konfiguriert sein. Siehe **4.7.3 Einstellungen** für weitere Einzelheiten.

Metrel ES Manager unterstützt derzeit **keine** Ethernet-Kommunikation. Kontaktieren Sie Metrel oder Ihren Händler über Optionen für die Verwendung der Ethernet-Kommunikation.

## 8.6 Kommunikation mit Adaptern

Der MultiServicerXD kann über den verkabelten RS232 Port oder den kabellosen Bluetooth-Kommunikationsport mit den Prüf- und Messadaptern von Metrel kommunizieren.

Der Adapter kann aus der Adapterliste im Menü *Allgemeine Einstellungen / Einstellungen / Adapterbereich* ausgewählt werden, siehe die nachstehende **Abbildung 8.1**.




**Abbildung 8.1: Adapters section menu**

Wenn der Adapter aus der Liste ausgewählt wird, wird der unterstützte Kommunikationsport automatisch angeboten.

Um eine Bluetooth-Kommunikation aufzubauen, muss der Adapter mit dem MultiServicerXD gekoppelt sein.

### Verfahren:

1. **Adapter:** Einschalten und den BT-Modus auswählen, falls er nicht bereits automatisch ausgewählt wird.
2. **MultiServicerXD:** Das Menü Allgemeine Einstellungn / Einstellungen öffnen und zum Adapterbereich navigieren.
3. **Adaptertyp:** Adapter mithilfe der Pfeiltasten links / rechts auswählen, oder Tippen Sie auf das Feld und wählen Sie ihn aus der Adapterliste aus.
4. **Port:** Bluetooth oder RS232, der der vom Adapter unterstützt wird, wird automatisch angeboten. Verbinden Sie das serielle Kabel oder fahren Sie mit dem Kopplungsverfahren fort.
5. **Bluetooth Gerätename:** Wählen Sie das Feld aus und das Gerät beginnt nach Bluetoothgeräten zu suchen; wenn dieser Vorgang abgeschlossen ist, wird die Liste der verfügbaren Adapter auf dem Bildschirm angezeigt.
6. **Wählen Sie den Adapternamen aus der Liste aus: das Kopplungsverfahren ist beendet.**

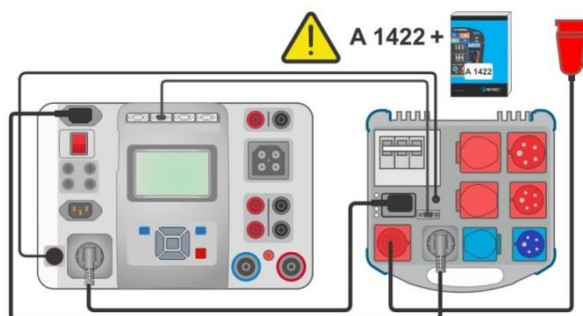
Wenn eine Prüfung, die durch den Adapter unterstützt wird, auf dem MultiServicerXD ausgewählt wird, wird die aktive BT-Kommunikation durch das Symbol  rechts oben auf dem Bildschirm dargestellt.

#### Hinweis:

Eine Kopplung zwischen demselben Metrel Adapter und demselben MultiServicerXD ist nur dann notwendig, wenn der Adapter zum ersten Mal verwendet wird. Wenn die Kommunikation nicht aufgebaut wird, wenn die unterstützte Prüfung gewählt wird, ist der Adapter möglicherweise ausgeschaltet oder der Bluetooth-Link ist außer Reichweite.

## 8.7 Anschluss an Prüfadapter

### 8.7.1 Aktiver 3 Phasen Adapter /Plus (A 1322 / A 1422)



**Abbildung 8.2: Anschluss des aktiven 3 Phasen Adapters /Plus (A 1322 / A 1422)**

#### Hinweis:

- › Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung des 3-Phasen Adapters A 1322 / A 1422.

### 8.7.2 Euro Z 290A Adapter A 1143

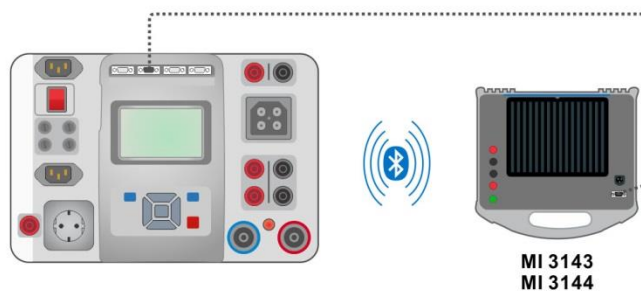


**Abbildung 8.3: Anschluss des Euro Z 290 A Adapter A 1143**

#### Hinweis:

- › Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung des Euro Z 290 Adapters.

### 8.7.3 Euro Z 440 V / 800 V Instrument (MI 3143, MI 3144)



**Abbildung 8.4: Verbindung des Euro Z 440 V / 800 V Instruments (MI 3143, MI 3144)**

**Hinweis:**

- › Siehe die Handbücher für die Instrumente Euro Z 440 V / 800 V für mehr Einzelheiten.

### 8.7.4 eMobility Analyser (A 1632)



**Abbildung 8.5: Verbindung des eMobility Analyser (A 1632)**

**Hinweis:**

- › Siehe das Handbuch für den eMobility Analyser A 1632 für weitere Einzelheiten.

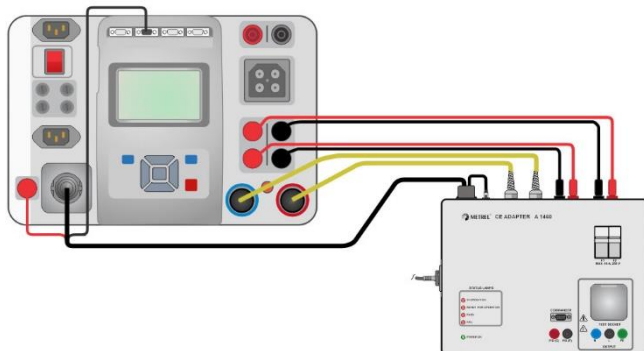
### 8.7.5 Leckageklemmenmesser mit Bluetooth®-Kommunikation (MD 9273)



**Abbildung 8.6: Anschluss des Leckageklemmenmessers mit Bluetooth®-Kommunikation**

**Hinweis:**

- › Siehe das Handbuch für den Leckageklemmenmesser mit Bluetooth®-Kommunikation MD 9273 für weitere Einzelheiten.

**8.7.6 CE Adapter A 1460**

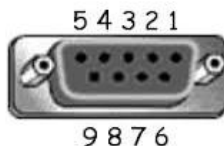
**Abbildung 8.7: Anschluss des CE Adapters A 1460 an das Prüfgerät**

**Hinweis:**

- › Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung des CE Adapter A 1460.

**8.8 EINGÄNGE**

Die DB9-Eingangsbuchse für den Anschluss von externen Steuersignalen vorgesehen.



**Abbildung 8.8: Eingangsbuchse - Pinbelegung**

**Legende:**

| Pin |                          | Beschreibung                              | Typ  |
|-----|--------------------------|---|--|
| 5   | EXTERNER OK<br>KEY Modus | Eingang für Pedal für<br>Fußfernsteuerung | Input low: < 1 V DC gegen Erde<br>Input high: > 4.5 V DC gegen<br>Erde<br>Umax: 24 V AC, DC gegen Erde |
| 6   | IN_2                     | Externer Eingang 2                        |  |
| 7   | IN_3                     | Externer Eingang 3                        |  |
| 8   | IN_4                     | Externer Eingang 4                        |  |
| 4   | IN_5                     | Externer Eingang 5                        |  |
| 9   |                          | GND                                       |  |
| 3   |                          | Geräte Reset Pin                          |  |
| 1,2 |                          | Nicht unterstützt                         |  |

**8.9 AUSGÄNGE**

Über die AUSGÄNGE des DB9-Anschlusses werden 4 Steuersignale für externe Vorrichtungen bereitgestellt.

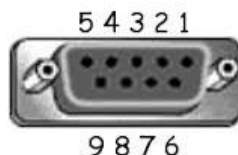


Abbildung 8.9: Ausgangsbuchse - Pinbelegung

## Legende:

| Pin |  |       | Beschreibung            | Typ  |
|-----|--|-------|-------------------------|--|
| 4,9 |  | OUT_1 | Steuerausgang 1         | KEIN Relais.<br>U <sub>max</sub> : 24V,<br>I <sub>max</sub> : 1,5 A<br>Ausgang low:<br>Kontakt offen<br>Ausgang high:<br>Kontakt geschlossen |
| 3,8 |  | OUT_2 | Steuerausgang 2         |  |
| 2,7 |  | OUT_3 | Steuerausgang 3         |  |
| 1,6 |  | OUT_4 | Steuerausgang 4         |  |
| 5   |  | +5 V  | Stromversorgungseingang |  |

## 8.9.1 Warnleuchten

Die Geräte unterstützen die HV-Warnleuchten und die Statusleuchten für Pass / Fail in Einzelprüfungen (beziehen Sie sich auf die Parametereinstellung "Warnleuchten" in Kapitel **4.7.3 Einstellungen**), und in Auto Sequences®, indem Sie Volumenstrom verwenden (beziehen Sie sich auf Appendix **E.3.3 Ablaufbefehle** für weitere Einzelheiten). Das Gerät unterstützt derzeit die Warnleuchtenadapter A 1496 und A 1497. Siehe die Handbücher der einzelnen Adapter für Einzelheiten zum Anschluss und Betrieb.



## 9 Aktualisieren des Prüfgeräts

Das Prüfgerät kann von einem PC über die RS232-1(PC) oder die USB-Schnittstelle aktualisiert werden. Dadurch ist es möglich, das Gerät auf dem neuesten Stand zu halten, sogar wenn sich Normen oder Vorschriften ändern. Der Firmware-Upgrade erfordert Internetzugang und kann aus der **Metrel ES Manager** Software mit Hilfe einer speziellen Upgrade-Software durchgeführt werden - **FlashMe** wird Sie durch die Upgrade Prozedur führen. Weitere Informationen finden Sie in Metrel ES Manager-Hilfe-Datei.

## 10 Wartung

### 10.1 Periodische Kalibrierung

Es ist wichtig, dass alle Prüfgeräte regelmäßig kalibriert werden, damit die technischen Spezifikationen in diesem Handbuch gewährleistet sind. Wir empfehlen eine jährliche Kalibrierung.

### 10.2 Sicherungen

Es gibt vier Sicherungen auf der Frontplatte:

F1, F2: F 3,15 A / 250 V / (20 × 5) mm / 1500 A: für den Schutz des Prüfgerätes.

F3, F4: T 16 A / 250 V / (32 × 6,3) mm / 1500 A: Schutz vor zu hohen Strom durch Prüfsteckdose.

Für die Position von Sicherungen, siehe Kapitel **3.1** Vorderseite.

#### Warnhinweise!

- › **Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie das Testzubehör und Netzkabel, bevor Sie die Sicherungen tauschen.**
- › **Ersetzen Sie defekte Sicherungen nur mit den gleichen Typen, die in diesem Dokument definiert sind.**

### 10.3 Kundendienst

Für Reparaturen während oder nach der Garantie, wenden Sie sich bitte für weitere Informationen an Ihren Händler.

Unbefugten Personen ist nicht erlaubt, das MultiServicerXD Prüfgerät zu öffnen. Es sind keine, vom Prüfer austauschbaren Teile, im Inneren des Gerätes.

### 10.4 Reinigung

Verwenden Sie ein weiches, leicht angefeuchtetes Tuch mit Seife und Wasser oder Alkohol, um die Oberfläche des MultiServicerXD Prüfgerätes zu reinigen. Lassen Sie das Gerät völlig trocknen, bevor Sie es wieder benutzen.

#### Hinweise:

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

# 11 Technische Daten

## 11.1 HV AC, HV AC programmierbar

### Spannung AC

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit            |
|---|---------------------|-----------|------------------------|
| U | 0 V ... 1999 V      | 1 V       | ±(3 % des Ablesewerts) |
|   | 2,00 kV ... 5,99 kV | 10 V      | ±(3 % des Ablesewerts) |

### Strom a.c. (scheinbar)

|   | Messbereich                     | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|---------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| I | 0,0 mA ... 49,9 mA** / 99,9 mA* | 0,1 mA    | ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) |

### Strom AC (kapazitiv, ohmsch)

|                | Messbereich                                     | Auflösung | Genauigkeit |
|----------------|---|-----------|-------------|
| I <sub>r</sub> | 0,0 mA ... 49,9 mA** / 99,9 mA*                 | 0,1 mA    | Indikativ   |
| I <sub>c</sub> | -49,9 mA ... 49,9 mA**<br>-99,9 mA ... 99,9 mA* | 0,1 mA    | Indikativ   |

\* Prüfspannung 100 V.....2700 V

\*\* Prüfspannung 2710 V.....5100 V

Prüfspannung ..... 100 V... 1000 V (-0/+10%),  
 ..... 1010 V ... 5100 V (-0/+5%) erdfrei  
 Auslösezeit (falls Scheinstrom > high Limit)..... < 30 ms  
 Kurzschlussstrom ..... > 200 mA  
 Prüfleistung.....250 VA max.

Prüfanschlüsse:

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Alle Ergebnisse | HV Prüfanschlüsse |
|-----------------|-------------------|

## 11.2 RPE-Widerstandsmessung

### Schutzleiterwiderstand

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|---------------------|-----------|-----------------------------------|
| R | 0,00 Ω ... 19.99 Ω  | 0,01 Ω    | ±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits) |
|   | 20.00 Ω ... 99.9 Ω  | 0,1 Ω     | ± 3 % des Ablesewerts             |
|   | 100,0 Ω ... 199,9 Ω | 0,1 Ω     | ± 5 % des Ablesewerts             |
|   | 200 Ω ... 999 Ω     | 1 Ω       | indikativ                         |

### Spannungsfall (I<sub>out</sub> = 10 A)

|    | Messbereich        | Auflösung | Genauigkeit                       |
|----|--------------------|-----------|-----------------------------------|
| ΔU | 0,00 V ... 19,99 V | 0,01 V    | ±(2 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|    | 20,0 V ... 99,9 V  | 0,1 V     | ± 3 % des Ablesewerts             |

Grenzwert des Spannungsfalls im Vergleich zum Drahtquerschnitt:

| Leitungsquerschnitt (mm <sup>2</sup> ) | Grenzwert des Spannungsfall (V) |
|--|---------------------------------|
| 0,5                                    | 5,0                             |
| 0,75                                   | 5,0                             |
| 1                                      | 3,3                             |
| 1,5                                    | 2,6                             |
| 2,5                                    | 1,9                             |
| 4                                      | 1,4                             |
| ≥6                                     | 1,0                             |

Betriebsbereich (gemäß EN 61557-4) ..... 0,08 Ω ... 199,9 Ω  
 Prüfstromstärken ..... 0,2 A, 4 A, 10 A, 25 A  
 Stromquelle (bei Netzennspannung, die Verwendung von Standard-Zubehör)  
 ..... 0,2 A bei R < 8 Ω  
 ..... 4 A bei R < 1 Ω  
 ..... 10 A bei R < 0,5 Ω  
 ..... 25 A bei R < 0,2 Ω  
 Leerlaufspannung ..... < 6 V AC  
 Kompensation der Prüflleitungen ..... bis zu 5 Ω  
 Max. R Kompensation benutzerdef. Wert ..... bis zu 2 Ω

Prüfanschlüsse:

|                 |  |
|-----------------|--|
| Alle Ergebnisse | P/S – Steckdose PE, Steckdose PE – IEC PE, C1P1 – C2P2 |
|-----------------|--|

## 11.3 Isolationswiderstand Rpat (Riso, Riso-S)

Isolationswiderstand, Isolationswiderstand -S (250 V, 500 V)

|        | Messbereich           | Auflösung | Genauigkeit                       |
|--------|-----------------------|-----------|-----------------------------------|
| Riso   | 0,08 MΩ ... 19,99 MΩ  | 0,01 MΩ   | ±(3 % des Ablesewerts + 2 Digits) |
| Riso-S | 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ   | 0,1 MΩ    | ± 5 % des Ablesewerts             |
|        | 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ | 0,1 MΩ    | ± 10 % des Ablesewerts            |

Prüfspannung

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

Betriebsbereich (gemäß EN 61557-2) ..... 0,08 MΩ ... 199,9 MΩ  
 Nennspannungen Un ..... 250 V, 500 V (- 0 %, + 10 %)  
 Kurzschlussstrom ..... max. 2,0 mA

Prüfanschlüsse:

|        |   |
|--------|---|
| Riso   | Prüfsteckdose L,N – Prüfsteckdose PE, P/S |
| Riso-S | Prüfsteckdose L,N – P/S                   |

## 11.4 Sub-Leckstrom, Ersatzableitstrom - S

Ersatzableitstrom Ersatzableitstrom-S

|             | Messbereich          | Auflösung | Genauigkeit                       |
|-------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|
| I Ers       | 0,02 mA ... 1,99 mA  | 0,01 mA   | ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) |
| I Ers-Sonde | 2,00 mA ... 19,99 mA | 0,01 mA   | ±(5 % des Ablesewerts)            |

Arbeitsbereich (entsprechend EN 61557-16) ...0,02 mA ... 19,99 mA  
 Leerlaufspannung.....230 VAC., 110 VAC.  
 Aktuelle berechnete Netzspannung (110 V oder 230 V) wird angezeigt.

Prüfanschlüsse:

|             |   |
|-------------|---|
| I Ers       | Prüfsteckdose L,N – Prüfsteckdose PE, P/S |
| I Ers-Sonde | Prüfsteckdose L,N – P/S                   |

## 11.5 Differential Leakage current

### Differenz-Leckstrom

|                 | Messbereich          | Auflösung | Genauigkeit                       |
|-----------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|
| I <sub>PE</sub> | 0,01 mA ... 19,99 mA | 0,01 mA   | ±(3 % des Ablesewerts + 5 Digits) |

### Wirkleistung

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|---------------------|-----------|-----------------------------------|
| P | 0,00 W...19,99 W    | 0,01 W    | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|   | 20,0 W...199,9 W    | 0,1 W     | ± 5 % des Ablesewerts             |
|   | 200 W ... 1999 W    | 1 W       | ± 5 % des Ablesewerts             |
|   | 2,00 kW ... 3,70 kW | 10 W      | ± 5 % des Ablesewerts             |

Arbeitsbereich (entsprechend EN 61557-16) ...0,01 mA ... 19,99 mA  
 Einfluss des Laststroms.....< 0.02 mA/A

Prüfanschlüsse:

|                 |   |
|-----------------|---|
| I <sub>PE</sub> | Prüfsteckdose L,N – Prüfsteckdose PE, P/S |
| P               | Prüfsteckdose L – Prüfsteckdose N         |

## 11.6 PE-Leckstrom

### PE-Leckstrom

|   | Messbereich           | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|-----------------------|-----------|-----------------------------------|
| I <sub>pe</sub><br>I <sub>pe, AC</sub><br>I <sub>pe, DC</sub> | 0,010 mA ... 1,999 mA | 0,001 mA  | ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) |
|   | 2,00 mA ... 19,99 mA  | 0,01 mA   | ±(5 % des Ablesewerts)            |

### Wirkleistung

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|---------------------|-----------|-----------------------------------|
| P | 0,00 W...19,99 W    | 0,01 W    | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|   | 20,0 W...199,9 W    | 0,1 W     | ± 5 % des Ablesewerts             |
|   | 200 W ... 1999 W    | 1 W       | ± 5 % des Ablesewerts             |
|   | 2,00 kW ... 3,70 kW | 10 W      | ± 5 % des Ablesewerts             |

Arbeitsbereich (entsprechend EN 61557-16) ...0,010 mA ... 19,99 mA

Prüfanschlüsse:

|                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| I <sub>pe</sub> | Prüfsteckdose L,N – Prüfsteckdose PE |
|-----------------|--------------------------------------|

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| P | Prüfsteckdose L – Prüfsteckdose N |
|---|-----------------------------------|

## 11.7 Berührungs-Leckstrom

### Berührungs-Leckstrom

|                              | Messbereich           | Auflösung | Genauigkeit                       |
|------------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------------|
| Itou<br>Itou, AC<br>Itou, DC | 0,010 mA ... 1,999 mA | 0,001 mA  | ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) |
|                              | 2,00 mA ... 19,99 mA  | 0,01 mA   | ±(5 % des Ablesewerts)            |

### Wirkleistung

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|---------------------|-----------|-----------------------------------|
| P | 0,00 W...19,99 W    | 0,01 W    | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|   | 20,0 W...199,9 W    | 0,1 W     | ± 5 % des Ablesewerts             |
|   | 200 W ... 1999 W    | 1 W       | ± 5 % des Ablesewerts             |
|   | 2,00 kW ... 3,70 kW | 10 W      | ± 5 % des Ablesewerts             |

Arbeitsbereich (entsprechend EN 61557-16).....0,010 mA ... 19,99 mA

Prüfanschlüsse:

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| I_B | Prüfsteckdose L,N – P/S           |
| P   | Prüfsteckdose L – Prüfsteckdose N |

## 11.8 Leistung

### Wirkleistung

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|---------------------|-----------|-----------------------------------|
| P | 0,00 W...19,99 W    | 0,01 W    | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|   | 20,0 W...199,9 W    | 0,1 W     | ± 5 % des Ablesewerts             |
|   | 200 W ... 1999 W    | 1 W       | ± 5 % des Ablesewerts             |
|   | 2,00 kW ... 3,70 kW | 10 W      | ± 5 % des Ablesewerts             |

### Scheinleistung

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                        |
|---|---------------------|-----------|------------------------------------|
| S | 0,00 VA...19,99 VA  | 0,01 VA   | ±(5 % des Ablesewerts + 10 Digits) |
|   | 20,0 VA...199,9 VA  | 0,1 VA    | ± 5 % des Ablesewerts              |
|   | 200 VA ... 1999 VA  | 1 VA      | ± 5 % des Ablesewerts              |
|   | 2,00 kVA...3,70 kVA | 10 VA     | ± 5 % des Ablesewerts              |

### Blindleistung

|   | Messbereich            | Auflösung | Genauigkeit                        |
|---|------------------------|-----------|------------------------------------|
| Q | 0,00 VAr ... 19,99 VAr | 0,01 VAr  | ±(5 % des Ablesewerts + 10 Digits) |
|   | 20,0 VAr ... 199,9 VAr | 0,1 VAr   | ± 5 % des Ablesewerts              |
|   | 200 var ... 1999 VAr   | 1 VAr     | ± 5 % des Ablesewerts              |
|   | 2,00 kVAr...3,70 kVAr  | 10 VAr    | ± 5 % des Ablesewerts              |

**Leistungsfaktor**

|    | Messbereich     | Auflösung | Genauigkeit                       |
|----|-----------------|-----------|-----------------------------------|
| PF | 0.00i ... 1.00i | 0,01      | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|    | 0.00c ... 1.00c |           |                                   |

**Klirrfaktor / Gesamtverzerrung durch Oberschwingungen (Spannung)**

|      | Messbereich    | Auflösung | Genauigkeit                       |
|------|----------------|-----------|-----------------------------------|
| THDu | 0,0 % ÷ 99,9 % | 0,1 %,    | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |

**Klirrfaktor / Gesamtverzerrung durch Oberschwingungen (Strom)**

|      | Messbereich        | Auflösung | Genauigkeit                       |
|------|--------------------|-----------|-----------------------------------|
| THDI | 0 mA ... 999 mA    | 1 mA      | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|      | 1,00 A ... 16,00 A | 0,01 A    | ± 5 % des Ablesewerts             |

**Cos  $\Phi$** 

|         | Messbereich                        | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---------|------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| Cos Phi | 0.00i ... 1.00i<br>0.00c ... 1.00c | 0,01      | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |

**Spannung**

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

**Strom**

|   | Messbereich        | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|--------------------|-----------|-----------------------------------|
| I | 0 mA ... 999 mA    | 1 mA      | ±(3 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|   | 1,00 A ... 16,00 A | 0,01 A    | ± 3 % des Ablesewerts             |

Die Genauigkeit ist innerhalb von  $0,5c \leq PF \leq 0,8i$  gültig

**Prüfanschlüsse:**

|                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| P,S,Q,PF,THDU,THDI, Cos-phi, U,I | Prüfsteckdose L – Prüfsteckdose N |
|----------------------------------|-----------------------------------|

## 11.9 Ableitströme und Leistung

**Wirkleistung**

|   | Messbereich      | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|------------------|-----------|-----------------------------------|
| P | 0,00 W...19,99 W | 0,01 W    | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|   | 20,0 W...199,9 W | 0,1 W     | ± 5 % des Ablesewerts             |

|  |                     |      |                       |
|--|---------------------|------|-----------------------|
|  | 200 W ... 1999 W    | 1 W  | ± 5 % des Ablesewerts |
|  | 2,00 kW ... 3,70 kW | 10 W | ± 5 % des Ablesewerts |

**Scheinleistung**

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                        |
|---|---------------------|-----------|------------------------------------|
| S | 0,00 VA...19,99 VA  | 0,01 VA   | ±(5 % des Ablesewerts + 10 Digits) |
|   | 20,0 VA...199,9 VA  | 0,1 VA    | ± 5 % des Ablesewerts              |
|   | 200 VA ... 1999 VA  | 1 VA      | ± 5 % des Ablesewerts              |
|   | 2,00 kVA...3,70 kVA | 10 VA     | ± 5 % des Ablesewerts              |

**Blindleistung**

|   | Messbereich            | Auflösung | Genauigkeit                        |
|---|------------------------|-----------|------------------------------------|
| Q | 0,00 VAr ... 19,99 VAr | 0,01 VAr  | ±(5 % des Ablesewerts + 10 Digits) |
|   | 20,0 VAr ... 199,9 VAr | 0,1 VAr   | ± 5 % des Ablesewerts              |
|   | 200 var ... 1999 VAr   | 1 VAr     | ± 5 % des Ablesewerts              |
|   | 2,00 kVAr...3,70 kVAr  | 10 VAr    | ± 5 % des Ablesewerts              |

**Leistungsfaktor**

|    | Messbereich     | Auflösung | Genauigkeit                       |
|----|-----------------|-----------|-----------------------------------|
| PF | 0.00i ... 1.00i | 0,01      | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|    | 0.00c ... 1.00c |           |                                   |

**Klirrfaktor / Gesamtverzerrung durch Oberschwingungen (Spannung)**

|      | Messbereich    | Auflösung | Genauigkeit                       |
|------|----------------|-----------|-----------------------------------|
| THDu | 0,0 % ÷ 99,9 % | 0,1 %,    | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |

**Klirrfaktor / Gesamtverzerrung durch Oberschwingungen (Strom)**

|      | Messbereich        | Auflösung | Genauigkeit                       |
|------|--------------------|-----------|-----------------------------------|
| THDI | 0 mA ... 999 mA    | 1 mA      | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|      | 1,00 A ... 16,00 A | 0,01 A    | ±(5 % des Ablesewerts)            |

**Cos  $\Phi$** 

|         | Messbereich     | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---------|-----------------|-----------|-----------------------------------|
| Cos Phi | 0.00i ... 1.00i | 0,01      | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|         | 0.00c ... 1.00c |           |                                   |

**Spannung**

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

**Strom**

|  | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|--|-------------|-----------|-------------|
|--|-------------|-----------|-------------|



|   |                    |        |                                   |
|---|--------------------|--------|-----------------------------------|
| I | 0 mA ... 999 mA    | 1 mA   | ±(3 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|   | 1,00 A ... 16,00 A | 0,01 A | ± 3 % des Ablesewerts             |

**Differenz-Leckstrom**

|                 | Messbereich          | Auflösung | Genauigkeit                       |
|-----------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|
| I <sub>PE</sub> | 0,01 mA ... 19,99 mA | 0,01 mA   | ±(3 % des Ablesewerts + 5 Digits) |

Arbeitsbereich (entsprechend EN 61557-16) ... 0,01 mA ... 19,99 mA

Einfluss des Laststroms ..... &lt; 0.02 mA/A

**Berührungs-Leckstrom**

|                | Messbereich           | Auflösung | Genauigkeit                       |
|----------------|-----------------------|-----------|-----------------------------------|
| I <sub>B</sub> | 0,010 mA ... 1,999 mA | 0,001 mA  | ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) |
|                | 2,00 mA ... 19,99 mA  | 0,01 mA   | ± 5 % des Ablesewerts             |

Arbeitsbereich (entsprechend EN 61557-16) ... 0,010 mA ... 19,99 mA

## Prüfanschlüsse

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| P,S,Q,PF,THDU,THDI, Cos-phi, U,I | Prüfsteckdose L – Prüfsteckdose N         |
| I <sub>PE</sub>                  | Prüfsteckdose L,N – Prüfsteckdose PE, P/S |
| I <sub>B</sub>                   | Prüfsteckdose L,N – P/S                   |

**11.10 PRCD**Siehe Kapitel *Technische Daten* in der Bedienungsanleitung des 3-Phasen Adapters.**11.11 Schutzleiter (PRCD)****Schutzleiter (Typ = 2 polig, 3 polig, S (3 polig), S+)**

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|---------------------|-----------|-----------------------------------|
| R | 0.00 Ω ... 19.99 Ω  | 0,01 Ω    | ±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits) |
|   | 20,0 Ω ... 99,9 Ω   | 0,1 Ω     | ± 3 % des Ablesewerts             |
|   | 100,0 Ω ... 199,9 Ω | 0,1 Ω     | ± 5 % des Ablesewerts             |
|   | 200 Ω ... 999 Ω     | 1 Ω       | indikativ                         |

Betriebsbereich (gemäß EN 61557-4) ..... 0,08 Ω ... 199,9 Ω

Stromquelle (bei Netzennspannung, die Verwendung von Standard-Zubehör)

..... 0,2 A bei R &lt; 2 Ω

Leerlaufspannung ..... &lt; 9 V AC

Kompensation der Verlängerungskabel ..... bis zu 5 Ω

## Prüfanschlüsse:

|   |                           |
|---|---------------------------|
| R | Prüfsteckdose PE – IEC PE |
|---|---------------------------|

**11.12 RCD Prüfung****Allgemeine Daten:**

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

Genauigkeit des Nennfehlerstroms..... -0 / +0.1·I<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 %

Unterstützte Empfindlichkeitsparameter..PRCD, PRCD-3p, PRCD-2p, PRCD-S+, PRCD-K

Nenn-Reststromgenauigkeit anhand 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 ..... (nicht verzögert), S (zeitverzögert), PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K, EV RCD, EV RCM, MI RCD

Prüfstrom Anfangspolarität ..... 0° oder 180°

Spannungsbereich..... 93 V ... 134 V (16 Hz ... 400 Hz)  
 185 V ... 266 V (16 Hz ... 400 Hz)

**RCD-Prüfstrom in Bezug auf den RCD-Typ, Nenn-RCD-Strom und Multiplikationsfaktor**

| I <sub>ΔN</sub><br>(mA) | I <sub>ΔN</sub> × 1/2<br>(mA) |      |       | I <sub>ΔN</sub> × 1<br>(mA) |      |       | I <sub>ΔN</sub> × 2<br>(mA) |      |       | I <sub>ΔN</sub> × 5<br>(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   | ✓                  | ✓    | ✓     |
| 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 Prüfstrom

B, B+ Typen..... geglätteter DC Strom

**RCD test current in relation to MI / EV RCD type and multiplication factor**

| I <sub>ΔN</sub><br>(mA) | I <sub>ΔN</sub> × 1/2<br>(mA) | I <sub>ΔN</sub> × 1<br>(mA) | I <sub>ΔN</sub> × 2<br>(mA) | I <sub>ΔN</sub> × 5<br>(mA) | I <sub>ΔN</sub> × 10<br>(mA) | I <sub>ΔN</sub> × 33,33<br>(mA) | I <sub>ΔN</sub> × 50<br>(mA)   | RCD I <sub>Δ</sub> |                 |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|-----------------|
|                         | MI / EV<br>a.c., d.c.         | MI / EV<br>a.c., d.c.       | MI / EV<br>a.c.             | MI / EV<br>a.c.             | MI / EV<br>d.c.              | MI / EV<br>d.c.<br>(IEC 62955)  | MI / EV<br>d.c.<br>(IEC 62752) | MI / EV<br>a.c.    | MI / EV<br>d.c. |
| 30<br>a.c.              | 15                            | 30                          | 60                          | 150                         | ×                            | ×                               | ×                              | ✓                  | ×               |
| 6<br>d.c.               | 3                             | 6                           | ×                           | ×                           | 60                           | 200                             | 300                            | ×                  | ✓               |

- x.....nicht zutreffend
- ✓.....zutreffend
- MI / EV Typ (a.c. Teil).....Sinuswellenstrom
- MI / EV Typ (d.c. Teil).....glatter Gleichstrom

Prüfanschlüsse

|                |                |     |     |
|----------------|----------------|-----|-----|
| Alle RCD       | Prüfergebnisse | und | TP1 |
| Teilergebnisse |                |     |     |

### 11.12.1 RCD Uc – Kontaktspannung

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 20,0 V ... 31.0 V für den Grenzwert der Berührungsspannung 25 V.

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 20,0 V ... 62.0 V für den Grenzwert der Berührungsspannung 50 V.

#### Berührungsspannung

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

Die Genauigkeit ist gültig, wenn die Netzspannung während der Messung stabil und der Schutzleiter frei von Störspannungen ist. Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

Prüfstrom..... max.  $0,5 \times I_{\Delta N}$   
 Berührungsspannungs-Grenzwert benutzerdefiniert, 12 V, 25 V, 50 V

### 11.12.2 RCD t – Auslösezeit

Der gesamte Messbereich entspricht den Anforderungen der EN 61557.  
 Es sind maximale Messzeiten gemäß der gewählten Referenznorm für die RCD-Prüfung eingestellt.

#### Auslösezeit

|                | Messbereich           | Auflösung | Genauigkeit |
|----------------|-----------------------|-----------|-------------|
| $t_{\Delta N}$ | 0,0 ms ... 40,0 ms    | 0,1 ms    | ±1 ms       |
|                | 0.0 ms ... max. Zeit* | 0,1 ms    | ±3 ms       |

\* Für max. Zeit siehe normative Verweise in Kapitel 4.7.3.1 RCD Prüfnorm. Diese Spezifikation gilt für eine max. Zeit >40 ms.

Prüfstrom.....  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ ,  $I_{\Delta N}$ ,  $2 \times I_{\Delta N}$ ,  $5 \times I_{\Delta N}$   
 $5 \times I_{\Delta N}$  ist nicht verfügbar für  $I_{\Delta N}=1000$  mA (RCD Typ AC) oder  $I_{\Delta N} \geq 300$  mA (RCD Typ A, F).  
 $2 \times I_{\Delta N}$  ist nicht verfügbar für  $I_{\Delta N}=1000$  mA (RCD Typ A, F)  
 Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

### 11.12.3 RCD I – Auslösestrom

Der gesamte Messbereich entspricht den Anforderungen der EN 61557.

**Auslösestrom**

|            | Messbereich   | Auflösung $I_{\Delta}$ | Genauigkeit           |
|------------|---|------------------------|-----------------------|
| I $\Delta$ | 0,2×I $\Delta$ N ... 1,1×I $\Delta$ N (AC Typ)  | 0,05×I $\Delta$ N      | ±0,1×I $\Delta$ N     |
|            | 0,2×I $\Delta$ N ... 1,0×I $\Delta$ N<br>(IEC 62752:<br>EV RCD, EV RCM, MI RCD (a.c. Teil))           | 0,05×I $\Delta$ N      | ±0,1×I $\Delta$ N     |
|            | 0,2×I $\Delta$ N_d.c. ... 1,0×I $\Delta$ N_d.c.<br>(IEC 62752:<br>EV RCD, EV RCM, MI RCD (d.c. Teil)) | 0,05×I $\Delta$ N_d.c  | ±0,1×I $\Delta$ N_d.c |
|            | 0,2×I $\Delta$ N ... 1,0×I $\Delta$ N<br>(IEC 62955:<br>EV RCD, EV RCM, MI RCD (a.c. Teil))           | 0,05×I $\Delta$ N      | ±0,1×I $\Delta$ N     |
|            | 0,2×I $\Delta$ N_d.c. ... 1,0×I $\Delta$ N_d.c.<br>(IEC 62955:<br>EV RCD, EV RCM, MI RCD (d.c. Teil)) | 0,05×I $\Delta$ N_d.c  | ±0,1×I $\Delta$ N_d.c |
|            | 0,2×I $\Delta$ N ... 1,5×I $\Delta$ N (A Typ, I $\Delta$ N≥30 mA)                                     | 0,05×I $\Delta$ N      | ±0,1×I $\Delta$ N     |
|            | 0,2×I $\Delta$ N ... 2,2×I $\Delta$ N (A Typ, I $\Delta$ N≥30 mA)                                     | 0,05×I $\Delta$ N      | ±0,1×I $\Delta$ N     |
|            | 0,2×I $\Delta$ N ... 2,2×I $\Delta$ N (B Typ)   | 0,05×I $\Delta$ N      | ±0,1×I $\Delta$ N     |

**Auslösezeit**

|              | Messbereich     | Auflösung | Genauigkeit |
|--------------|-----------------|-----------|-------------|
| t I $\Delta$ | 0 ms ... 300 ms | 1 ms      | ±3 ms       |

**Uc I $\Delta$  – Berührungsspannung**

|               | Messbereich       | Auflösung | Genauigkeit                                |
|---------------|-------------------|-----------|--|
| Uc I $\Delta$ | 0,0 V ... 19,9 V  | 0,1 V     | (-0 % / +15 %) des Ablesewerts ± 10 Digits |
|               | 20,0 V ... 99,9 V | 0,1 V     | (-0 % / +15 %) des Ablesewerts             |

Die Genauigkeit ist gültig, wenn die Netzspannung während der Messung stabil und der Schutzleiter frei von Störspannungen ist. Die spezifizierte Genauigkeit gilt für den gesamten Anwendungsbereich.

Auslöse Messung ist nicht verfügbar für I $\Delta$ N=1000 mA (RCD Typ A, F, B, B+)

**11.12.4 RCD Auto**

Für die technische Spezifikation für die einzelnen RCD Prüfungen, siehe: .

11.12.1 RCD Uc – Kontaktspannung

11.12.2 RCD t – Auslösezeit

11.12.3 RCD I – Auslösestrom

**11.13 Polarität**

Prüfspannung (normal).....< 50 V

Prüfspannung (aktiv)..... Netzspannung

Leistungsaufnahme des getesteten Gerätes während des aktiven Tests ..... <25 VA

Prüfanschlüsse:

|               |                     |
|---------------|---------------------|
| normal, aktiv | Prüfsteckdose – IEC |
|---------------|---------------------|

## 11.14 Zangenstrom

### True RMS Strom mit 1000:1 Stromzange

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                        |
|---|---------------------|-----------|------------------------------------|
| I<br>I <sub>PE</sub><br>I <sub>pe</sub> | 0,00 mA ... 9,99 mA | 0,01 mA   | ±(5 % des Ablesewerts + 10 Digits) |
|   | 10,0 mA ... 99,9 mA | 0,1 mA    | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)  |
|   | 100 mA ... 999 mA   | 1 mA      | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)  |
|   | 1,00 A ... 9,99 A   | 0,01 A    | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)  |
|   | 10,0 A ... 24,9 A   | 0,1 A     | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)  |

Die Genauigkeit des Stromwandlers wird nicht berücksichtigt.  
Der Frequenzbereich der Stromzange wird nicht berücksichtigt.

#### Prüfanschlüsse

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| I, Idiff, Ipe | Zangen Anschlüsse |
|---------------|-------------------|

## 11.15 Isolationswiderstand - Riso (Schweißgeräte)

### Riso

|      | Messbereich           | Auflösung | Genauigkeit                       |
|------|-----------------------|-----------|-----------------------------------|
| Riso | 0,08 MΩ ... 19,99 MΩ  | 0,01 MΩ   | ±(3 % des Ablesewerts + 2 Digits) |
|      | 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ   | 0,1 MΩ    | ± 5 % des Ablesewerts             |
|      | 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ | 0,1 MΩ    | ± 10 % des Ablesewerts            |

### Prüfspannung

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

Messbereich (entsprechend EN 61557-2)... 0,08 MΩ ... 199,9 MΩ

Nennspannung Un..... 500 V (- 0 %, + 10 %)

Kurzschlussstrom ..... max. 2,0 mA

#### Prüfanschlüsse:

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Riso LN-S                 | A 1422: Prüfsteckdose L1 L2 L3 N (16A-5p, 32A-5p or 16A-3p) – W1 W2   |
| Riso W-PE                 | A 1422: Prüfsteckdose PE (16A-5p, 32A-5p or 16A-3p) – W1 W2   |
| Riso LN-PE                | A 1422: Prüfsteckdose L1 L2 L3 N (16A-5p, 32A-5p oder 16A-3p) – Prüfsteckdose PE (16A-5p, 32A-5p oder 16A-3p) |
| Riso LN (Klasse II) - P/S | A 1422: Prüfsteckdose L1 L2 L3 N (16A-5p, 32A-5p or 16A-3p) – MI 3325: P/S                                    |

## 11.16 Schweißstromkreis Ableitstrom - I<sub>s</sub> (W-PE)

Siehe Kapitel *Technische Daten* in der Bedienungsanleitung des 3-Phasen Adapters.

### 11.17 Primärer Ableitstrom (I<sub>PE\_Schw.</sub>)

Siehe Kapitel *Technische Daten* in der Bedienungsanleitung des 3-Phasen Adapters.

### 11.18 Leerlaufspannung

Siehe Kapitel *Technische Daten* in der Bedienungsanleitung des 3-Phasen Adapters.

### 11.19 Spannung, Frequenz und Drehfeld

Prüfanschlüsse

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Alle Ergebnisse | TP1 |
|-----------------|-----|

#### 11.19.1 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

#### 11.19.2 Spannung

**Spannung**

|   | Messbereich     | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|-----------------|-----------|-----------------------------------|
| U L-N, U L-PE, U N-PE<br>U <sub>1pe</sub> , U <sub>2pe</sub> ,<br>U 1-2, U 1-3, U 2-3 | 0,0 V... 99,9 V | 0,1 V     | ±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits) |
|   | 100 V ... 550 V | 1 V       |                                   |

Ergebnisart..... Effektivwert (TRMS)  
 Nennfrequenzbereich ..... 0 Hz, 14 Hz ... 500 Hz  
 Überlagerung..... < 0,3 % der max. angelegten Spannung

#### 11.19.3 Frequenz

**Frequenz**

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

Nennspannungsbereich..... 20 V ... 550 V

#### 11.19.4 Online Anschluss Spannungsmonitor

**Spannungsmonitor**

|                        | Messbereich    | Auflösung | Genauigkeit                       |
|------------------------|----------------|-----------|-----------------------------------|
| Prüfanschluss Spannung | 10 V ... 550 V | 1 V       | ±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits) |

## 11.20 Isolationswiderstand ISO (Installation)

### Isolationswiderstand (U Iso: 50 V, 100 V und 250 V)

|      | Messbereich           | Auflösung | Genauigkeit                       |
|------|-----------------------|-----------|-----------------------------------|
| Riso | 0,15 MΩ ... 19,99 MΩ  | 0,01 MΩ   | ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) |
|      | 20,0 MΩ... 99,9 MΩ    | 0,1 MΩ    | ± 10 % des Ablesewerts            |
|      | 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ |           | ± 20 % des Ablesewerts            |

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

### Isolationswiderstand (U Iso: 500 V)

|      | Messbereich          | Auflösung | Genauigkeit                       |
|------|----------------------|-----------|-----------------------------------|
| Riso | 0,15 MΩ ... 19,99 MΩ | 0,01 MΩ   | ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) |
|      | 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ | 0,1 MΩ    | ± 5 % des Ablesewerts             |
|      | 200 MΩ ... 999 MΩ    | 1 MΩ      | ± 10 % des Ablesewerts            |

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,15 M Ω .... 999 MΩ.

### Isolationswiderstand (U Iso: 1000 V)

|      | Messbereich          | Auflösung | Genauigkeit                       |
|------|----------------------|-----------|-----------------------------------|
| Riso | 0,15 MΩ ... 19,99 MΩ | 0,01 MΩ   | ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) |
|      | 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ | 0,1 MΩ    | ± 5 % des Ablesewerts             |
|      | 200 MΩ ... 999 MΩ    | 1 MΩ      | ± 20 % des Ablesewerts            |

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,15 M Ω .... 999,9 MΩ.

### Prüfspannung

|    | Bereich (V)   | Auflösung (V) | Genauigkeit                       |
|----|---------------|---------------|-----------------------------------|
| Um | 0 V... 1200 V | 1 V           | ±(3 % des Ablesewerts + 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

Lastvorprüfungsspannung ..... < 20 V<sub>AC</sub>, 125 Hz

Lastvorprüfungswarnung ..... < 50 kΩ

Automatisches Entladen nach der Prüfung.

Die spezifizierte Genauigkeit gilt, wenn der 3-Leiter Prüfadapter verwendet wird.

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

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

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

### Prüfanschlüsse

|          |     |
|----------|-----|
| Riso, Um | TP1 |
|----------|-----|

## 11.21 Varistorprüfung

### DC Spannung

|                 | Messbereich    | Auflösung | Genauigkeit                       |
|-----------------|----------------|-----------|-----------------------------------|
| U <sub>dc</sub> | 0 V ... 1000 V | 1 V       | ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) |

### AC Spannung

|                 | Messbereich   | Auflösung | Genauigkeit                          |
|-----------------|---------------|-----------|--------------------------------------|
| U <sub>ac</sub> | 0 V ... 625 V | 1 V       | Genauigkeit von DC Spannung beachten |

Messverfahren..... DC Spannungsrampe  
 Frequenz der Prüfspannung ..... 100 V  
 Schwellenstrom ..... 1 mA

### Prüfanschlüsse

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| U <sub>ac</sub> , U <sub>dc</sub> | TP1 |
|-----------------------------------|-----|

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

### Widerstand

|   | Messbereich        | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|--------------------|-----------|-----------------------------------|
| R | 0,16 Ω... 19,99 Ω  | 0,01 Ω    | ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) |
|   | 20,0 Ω ... 199,9 Ω | 0,1 Ω     | ± 5 % des Ablesewerts             |
|   | 200 Ω ... 1999 Ω   | 1 Ω       |                                   |

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,16 Ω ... 1999 Ω.

### Widerstand R+, R-

|        | Messbereich       | Auflösung | Genauigkeit                       |
|--------|-------------------|-----------|-----------------------------------|
| R+, R- | 0,0 Ω ... 199,9 Ω | 0,1 Ω     | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|        | 200 Ω ... 1999 Ω  | 1 Ω       |                                   |

Leerlaufspannung.....6.5 V<sub>DC</sub> ... 18 V<sub>RMS</sub>  
 Messstrom.....min. 200 mA in Lastwiderstand von 2 Ω  
 Kompensation der Prüflösungen.....bis zu 5 Ω  
 Automatische Polaritätsumkehr der Prüfspannung.

### Prüfanschlüsse

|   |     |
|---|-----|
| R | TP1 |
|---|-----|

## 11.23 Z Loop – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom

### Schleifenimpedanz

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|---------------------|-----------|-----------------------------------|
| Z | 0,12 Ω ... 9,99 Ω   | 0,01 Ω    | ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) |
|   | 10,0 Ω ... 99,9 Ω   | 0,1 Ω     |                                   |
|   | 100 Ω ... 999 Ω     | 1 Ω       | ± 10 % des Ablesewerts            |
|   | 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ | 10 Ω      |                                   |



Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,12  $\Omega$  ... 9,99 k $\Omega$ .

### Kurzschlussstrom

|    | Messbereich:(A)     | Auflösung | Genauigkeit   |
|----|---------------------|-----------|---|
| Ik | 0,00 A ... 9,99 A   | 0,01 A    | Beachten Sie die Genauigkeit der Schleifenimpedanzmessung |
|    | 10,0 A ... 99,9 A   | 0,1 A     |   |
|    | 100 A ... 999 A     | 1 A       |   |
|    | 1,00 kA ... 9,99 kA | 10 A      |   |
|    | 10,0 kA ... 23,0 kA | 100 A     |   |

### Spannung U L-PE

|        | Messbereich   | Auflösung | Genauigkeit                           |
|--------|---------------|-----------|---------------------------------------|
| U L-PE | 0 V ... 550 V | 1 V       | $\pm(2\%$ des Ablesewerts + 2 Digits) |

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

Prüfstrom (bei 230 V).....20 A (10 ms)

Nennspannungsbereich.....93 V ... 134 V (16 Hz ... 400 Hz)

185 V ... 266 V (16 Hz ... 400 Hz)

R, X<sub>L</sub> Werte sind indikativ.

### Prüfanschlüsse

|   |     |
|---|-----|
| Z | TP1 |
|---|-----|

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

### Schleifenimpedanz

|   | Messbereich                         | Auflösung     | Genauigkeit<br>I Test=normal                 | Genauigkeit<br>I Test = niedrig              |
|---|-------------------------------------|---------------|--|--|
| Z | 0,00 $\Omega$ ... 9,99 $\Omega$     | 0,01 $\Omega$ | $\pm(5\%$ des<br>Ablesewerts + 10<br>Digits) | $\pm(5\%$ des<br>Ablesewerts + 12<br>Digits) |
|   | 10,0 $\Omega$ ... 99,9 $\Omega$     | 0,1 $\Omega$  |  |  |
|   | 100 $\Omega$ ... 999 $\Omega$       | 1 $\Omega$    | $\pm 10\%$ des<br>Ablesewerts                | $\pm 10\%$ des<br>Ablesewerts                |
|   | 1,00 k $\Omega$ ... 9,99 k $\Omega$ | 10 $\Omega$   |  |  |

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,46  $\Omega$  ... 9,99 k $\Omega$  für ITest = Standard und 0,48  $\Omega$  ... 9,99 k $\Omega$  für ITest = niedrig.

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

### Kurzschlussstrom

|    | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit   |
|----|---------------------|-----------|---|
| Ik | 0,00 A ... 9,99 A   | 0,01 A    | Beachten Sie die Genauigkeit der Schleifenimpedanzmessung |
|    | 10,0 A ... 99,9 A   | 0,1 A     |   |
|    | 100 A ... 999 A     | 1 A       |   |
|    | 1,00 kA ... 9,99 kA | 10 A      |   |
|    | 10,0 kA ... 23,0 kA | 100 A     |   |

### Spannung U L-PE

|        | Messbereich  | Auflösung | Genauigkeit                           |
|--------|--------------|-----------|---------------------------------------|
| U L-PE | 0 V... 550 V | 1 V       | $\pm(2\%$ des Ablesewerts + 2 Digits) |

Nennspannungsbereich.....93 V ... 134 V (16 Hz ... 400 Hz)  
 185 V ... 266 V (16 Hz ... 400 Hz)

Kein Auslösen des RCD. R, X<sub>L</sub> Werte sind indikativ.

Prüfanschlüsse

|   |     |
|---|-----|
| Z | TP1 |
|---|-----|

## 11.25 Z Line – Leitungsimpedanz und prospektiver Kurzschlussstrom

### Leitungsimpedanz

|   | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|---------------------|-----------|-----------------------------------|
| Z | 0,12 Ω ... 9,99 Ω   | 0,01 Ω    | ±(3 % des Ablesewerts + 3 Digits) |
|   | 10,0 Ω ... 99,9 Ω   | 0,1 Ω     |                                   |
|   | 100 Ω ... 999 Ω     | 1 Ω       | ± 10 % des Ablesewerts            |
|   | 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ | 10 Ω      |                                   |

Messbereich entsprechend EN 61557 ist 0,12 Ω ... 9,99 kΩ.

### Kurzschlussstrom

|    | Messbereich          | Auflösung | Genauigkeit  |
|----|----------------------|-----------|--|
| Ik | 0,00 A ... 0,99 A    | 0,01 A    | Beachten Sie die Genauigkeit der Messung des Leitungswiderstands |
|    | 1,0 A ... 99,9 A     | 0,1 A     |  |
|    | 100 A ... 999 A      | 1 A       |  |
|    | 1,00 kA ... 99,99 kA | 10 A      |  |
|    | 100 kA ... 199 kA    | 1000 A    |  |

### Spannung U L-N

|       | Messbereich   | Auflösung | Genauigkeit                       |
|-------|---------------|-----------|-----------------------------------|
| U L-N | 0 V ... 550 V | 1 V       | ±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits) |

Prüfstrom (bei 230 V)..... 20 A (10 ms)  
 Nennspannungsbereich.....93 V ... 134 V (16 Hz ... 400 Hz)  
 185 V ... 266 V (16 Hz ... 400 Hz)  
 321 V ... 485 V (16 Hz ... 400 Hz)

R, X<sub>L</sub> Werte sind indikativ.

Prüfanschlüsse

|   |     |
|---|-----|
| Z | TP1 |
|---|-----|

## 11.26 Z auto

Weitere technische Spezifikationen, siehe Kapitel:

### 11.19.2 Spannung

### 11.42 Spannungsfall

### 11.25 Z Line – Leitungsimpedanz und prospektiver Kurzschlussstrom

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

### 11.12.1 RCD U<sub>c</sub> – Kontaktspannung

## 11.27 Z Line

Die Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfungsadapter / -instrument durchgeführt. Für die technische Spezifikation siehe die Bedienungsanleitungen für A 1143 – Euro Z 290 A, MI 3143 Euro Z 440 V und MI 3144 Euro Z 800 V.

## 11.28 Z Loop

Die Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfungsadapter / -instrument durchgeführt. Für die technische Spezifikation siehe die *Bedienungsanleitungen für A 1143 – Euro Z 290 A, MI 3143 Euro Z 440 V und MI 3144 Euro Z 800 V.*

## 11.29 Hochstrom

Die Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfungsadapter / -instrument durchgeführt. Für die technische Spezifikation siehe die *Bedienungsanleitung für MI 3144 Euro Z 800 V.*

## 11.30 R Leitung mΩ - DC Widerstandsmessung

Die Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfungsadapter / -instrument durchgeführt. Für die technische Spezifikation siehe die *Bedienungsanleitung für MI 3144 Euro Z 800 V.*

## 11.31 ELR Stromeinspeisung

Die Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfungsadapter / -instrument durchgeführt. Für die technische Spezifikation siehe die *Bedienungsanleitung für MI 3144 Euro Z 800 V.*

## 11.32 ELR-Kombinationszeittest

Die Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfungsadapter / -instrument durchgeführt. Für die technische Spezifikation siehe die *Bedienungsanleitung für MI 3144 Euro Z 800 V.*

## 11.33 U touch – Berührungsspannung

Die Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfungsadapter / -instrument durchgeführt. Für die technische Spezifikation siehe die *Bedienungsanleitung für MI 3143 Euro Z 440 V und MI 3144 Euro Z 800 V.*

## 11.34 Stromzangenmessgerät

Die Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfungsadapter / -instrument durchgeführt. Für die technische Spezifikation siehe die *Bedienungsanleitung für MI 3144 Euro Z 800 V.*

## 11.35 EVSE Diagnoseprüfung

Die Prüfung wird in Kombination mit einem externen Prüfungsadapter / -instrument durchgeführt. Für die technische Spezifikation siehe die *Bedienungsanleitung für MI 1632 Euro Z 800 V.*

## 11.36 Stromklemme

Dieser Test wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter / Prüfgerät durchgeführt.  
Für technische Angaben beziehen Sie sich auf das Anweisungshandbuch MD 9273  
*Leckklemmenmesser mit Bluetooth®-Kommunikation.*

## 11.37 Spannungsklemme

Dieser Test wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter / Prüfgerät durchgeführt.  
Für technische Angaben beziehen Sie sich auf das Anweisungshandbuch MD 9273  
*Leckklemmenmesser mit Bluetooth®-Kommunikation.*

## 11.38 Stromzange

Dieser Test wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter / Prüfgerät durchgeführt.  
Für technische Angaben beziehen Sie sich auf das Anweisungshandbuch MD 9273  
*Leckklemmenmesser mit Bluetooth®-Kommunikation.*

## 11.39 Zulaufklemme

Dieser Test wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter / Prüfgerät durchgeführt.  
Für technische Angaben beziehen Sie sich auf das Anweisungshandbuch MD 9273  
*Leckklemmenmesser mit Bluetooth®-Kommunikation.*

## 11.40 Oberschwingung U-Klemme

Dieser Test wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter / Prüfgerät durchgeführt.  
Für technische Angaben beziehen Sie sich auf das Anweisungshandbuch MD 9273  
*Leckklemmenmesser mit Bluetooth®-Kommunikation.*

## 11.41 Oberschwingung I-Klemme

Dieser Test wird in Kombination mit einem externen Prüfadapter / Prüfgerät durchgeführt.  
Für technische Angaben beziehen Sie sich auf das Anweisungshandbuch MD 9273  
*Leckklemmenmesser mit Bluetooth®-Kommunikation.*

## 11.42 Spannungsfall

### Spannungsfall

|  |             |           |             |
|--|-------------|-----------|-------------|
|  | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|--|-------------|-----------|-------------|

|            |                   |        |   |
|------------|-------------------|--------|---|
| $\Delta U$ | 0,0 % ... 99,9 %, | 0,1 %, | Beachten Sie die Genauigkeit der Leitungsimpedanzmessung(en)* |
|------------|-------------------|--------|---|

**U<sub>ln</sub>, I<sub>p</sub>sc, Z<sub>ref</sub>, Z**

Für die technische Spezifikation siehe Kapitel **11.25 Z Line – Leitungsimpedanz und prospektiver Kurzschlussstrom**.

Z<sub>REF</sub> Messbereich .....0,00 Ω ... 19,99 Ω

Prüfstrom (bei 230 V)..... 20 A (10 ms)  
 Nennspannungsbereich..... 93 V ... 134 V (16 Hz ... 400 Hz)  
 185 V ... 266 V (16 Hz ... 400 Hz)  
 321 V ... 485 V (16 Hz ... 400 Hz)

\*Siehe **6.2.23 Spannungsfall** für weitere Informationen zur Berechnung des Spannungsabfallergebnisses.

Prüfanschlüsse

|            |     |
|------------|-----|
| $\Delta U$ | TP1 |
|------------|-----|

### 11.43 Entladungszeit

**Entladungszeit**

|   | Messbereich     | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|-----------------|-----------|-----------------------------------|
| t | 0,0 s ... 9,9 s | 0,1 V     | ±(5 % des Ablesewerts + 2 Digits) |

Arbeitsbereich (entsprechend EN 61557-14) ...0,8 s ... 9,9 s

**Restspannung**

|                  | Messbereich      | Auflösung | Genauigkeit                       |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------------------|
| U <sub>res</sub> | 0,0 V ... 99,9 V | 0,1 V     | ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) |
|                  | 100 V ...372 V   | 1 V       |                                   |

**Spitzenspannung**

|                | Messbereich   | Auflösung | Genauigkeit                       |
|----------------|---------------|-----------|-----------------------------------|
| U <sub>p</sub> | 0 V ... 372 V | 1 V       | ±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits) |

**RMS Spannung**

|   | Messbereich       | Auflösung | Genauigkeit                       |
|---|-------------------|-----------|-----------------------------------|
| U | 70,0 V ... 99,9 V | 0,1 V     | ±(2 % des Ablesewerts + 2 Digits) |
|   | 100 V ... 263 V   | 1 V       |                                   |

**Frequenz**

|      | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                        |
|------|---------------------|-----------|------------------------------------|
| Freq | 45,0 Hz ... 65,0 Hz | 0,1 Hz    | ±(0.2 % des Ablesewerts + 1 Digit) |

Nennfrequenzbereich .....DC, 45 Hz – 65 Hz  
 ob. Limit..... 1 s, 5 s

Schwellenspannungen.....34 V, 60 V, 120 V  
 Eingangswiderstand .....20 MΩ

Prüfanschlüsse

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Alle Ergebnisse | TP1 |
|-----------------|-----|

### 11.44 Rpe – Schutzleiterwiderstand

RCD: Nein  
 R – PE-Leitungswiderstand

|     | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                       |
|-----|---------------------|-----------|-----------------------------------|
| Rpe | 0,00 Ω ... 19,99 Ω  | 0,01 Ω    | ±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits) |
|     | 20,0 Ω ... 99,9 Ω   | 0,1 Ω     |                                   |
|     | 100,0 Ω ... 199,9 Ω | 0,1 Ω     | ± 10 % des Ablesewerts            |
|     | 200 Ω ... 1999 Ω    | 1 Ω       |                                   |

Messstrom.....min. 200 mA in PE-Widerstand von 2 Ω

RCD: Ja, kein Auslösen von RCD  
 R – PE-Leitungswiderstand

|     | Messbereich         | Auflösung | Genauigkeit                        |
|-----|---------------------|-----------|------------------------------------|
| Rpe | 0,00 Ω ... 19,99 Ω  | 0,01 Ω    | ±(5 % des Ablesewerts + 10 Digits) |
|     | 20,0 Ω ... 99,9 Ω   | 0,1 Ω     |                                    |
|     | 100,0 Ω ... 199,9 Ω | 0,1 Ω     | ± 10 % des Ablesewerts             |
|     | 200 Ω ... 1999 Ω    | 1 Ω       |                                    |

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

Messstrom.....< 15 mA  
 Nennspannungsbereich.....93 V ... 134 V (16 Hz ... 400 Hz)  
 185 V ... 266 V (16 Hz ... 400 Hz)

Prüfanschlüsse

|     |     |
|-----|-----|
| Rpe | TP1 |
|-----|-----|

### 11.45 Allgemeine Daten

**Stromversorgung**

Versorgungsspannung, Frequenz ..... 110 V / 230 V AC, 50 Hz / 60 Hz  
 Versorgungsspannung, Toleranz.....±10 %  
 Max. Leistungsaufnahme .....300 W (ohne Last an der Prüfsteckdose)  
 Max. Last..... 10 A kontinuierlich, 16 A kurze  
 Dauer, 1,5 kW Motor

1.5 kW Motor  
 Netzspannung Überspannungskategorie.....CAT II / 300V  
 Höhe über Normalnull.....≤ 2000 m

**Messkategorien**

Prüfsteckdose.....CAT II / 300 V  
 IEC Prüfsteckdose.....CAT II / 300 V

|                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| P/S Prüfanschlüsse .....         | CAT II / 300 V |
| C1,C2,P1,P2 Prüfanschlüsse ..... | CAT II / 300 V |
| Stromzangeneingänge.....         | CAT II / 300 V |
| Prüfnetz kabel .....             | CAT II / 300 V |
| TP1 Prüfsteckdose .....          | CAT II / 300 V |

**Schutzklassen**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Stromversorgung .....         | Class I   |
| HV Anschluss .....            | 5 kV AC, doppelte Isolierung  |
| Verschmutzungsgrad.....       | 2   |
| Degree of protection .....    | IP 54 (closed case)<br>IP 40 (Gehäuse offen)<br>IP 20 (Netzprüfsteckdose) |
| Gehäuse.....                  | stoßfester Kunststoff / portabel  |
| Abmessungen (B × H × T) ..... | 42 cm × 18 cm × 33 cm   |
| Gewicht .....                 | 13.3 kg   |

**Signalports**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Display .....              | Farb TFT Display, 4.3 inch, 480 x 272 Pixel                 |
| Touch Screen .....         | kapazitiv   |
| Speicher .....             | hängt von der Größe der MicroSD-Karte ab                    |
| EINGÄNGE .....             | 24 Vmax, geerdet, DB9-Buchse                                |
| AUSGÄNGE .....             | 24 Vmax, geerdet, 1,5 A max, DB9-Verbinder,<br>KEINE Relais |
| RS232-Schnittstellen ..... | zwei DB9-Ports (RS 232-1 (PC), RS 232-2)                    |
| USB 2.0 .....              | Standard USB Typ B  |
| Bluetooth .....            | Klasse 2  |
| Ethernet.....              | Dynamic IP (DHCP)   |

**Blackbox**

|   |  |
|---|--|
| USB, Bluetooth, Ethernet Baudrate ..... | 115200                                     |
| Blackbox serieller Port .....           | RS 232-2 (Null Modem-Adapter erforderlich) |
| Blackbox serieller Port Baudrate.....   | 9600                                       |

**EMC**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Emission .....  | Klasse B (tragbare Geräte werden in gesteuerten EM-Umgebungen verwendet: Haushalt, Gewerbe, Beleuchtungsindustrie) |
| Immunität ..... | Industrielle Umgebung  |

**Referenz Bedingungen**

|                                   |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| Referenz Temperaturbereich: ..... | 15 °C ... 35 °C  |
| Referenz Luftfeuchte: .....       | 35 % ... 65 % RH |

**Betriebsbedingungen**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Betriebstemperaturbereich:..... | 0 °C ... +40 °C                               |
| Max. rel. Luftfeuchte: .....    | 85 % rF (0 °C ... 40 °C), nicht kondensierend |

**Lagerbedingungen**

|                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| Temperaturbereich: .....     | -10 °C ... +60 °C           |
| Max. rel. Luftfeuchte: ..... | 90 % RH (-10 °C ... +40 °C) |
| .....                        | 80 % RH (40 °C ... 60 °C)   |

Die Genauigkeitsangaben gelten 1 Jahr für Referenzbedingungen. Temperaturkoeffizient außerhalb dieser Grenzen liegt bei 0,2% vom Messwert pro °C plus 1 Digit, sofern nicht anders angegeben.

**Sicherungen**

F1,F2, F 3.15 A / 250 V, 20 mm x 5 mm / 1500 A  
F3, F4, T 16 A / 250 V, 32 mm x 6.3 mm / 1500 A



## Anhang A Strukturobjekt im MultiServicerXD

Strukturelemente, die im Speicher-Organizer verwendet werden, sind vom Geräteprofil abhängig.

| Symbol  | Standardname    | Beschreibung                                  |
|---|-----------------|---|
|    | Knoten          | Knoten  |
|    | Projekt         | Projekt                                       |
|    | Ort             | Ort   |
|    | Klient          | Klient  |
|    | Element         | Universelles Element                          |
|    | Gerät           | Gerät (Kurzbeschreibung)                      |
|    | Gerät FD        | Gerät (vollständige Beschreibung)             |
|    | Schweißgerät    | Schweißgerät (Kurzbeschreibung)               |
|   | Schweißgerät FD | Schweißgerät (vollständige Beschreibung)      |
|  | Maschine        | Elektrische Maschine                          |
|  | Schaltgerät     | Schaltgerät                                   |
|  | EVSE            | Elektrofahzeug-Versorgungsanlage              |
|  | Ebene 1         | 1. Subebene von Maschine / Schaltgerät / EVSE |
|  | Ebene 2         | 2. Subebene von Maschine / Schaltgerät / EVSE |
|  | Ebene 3         | 3. Subebene von Maschine / Schaltgerät / EVSE |

## Anhang B Profil Anmerkungen

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

### B.1 Profil Österreich (AUAUF)

Die Prüfung des speziell verzögerten RCD-G Typs wird unterstützt.

Änderungen in den Kapiteln:

**6.2.34 RCD  $U_c$  – Berührungsspannung,**

**6.2.35 RCD  $t$  – Auslösezeit**

**6.2.36 RCD  $I$  – Auslösestrom**

**6.2.37 RCD Auto – RCD Autotest**

Eine Auswahl speziell verzögerter G-Typ RCD mit den **Empfindlichkeits**-Parametern ist im Abschnitt **Prüfparameter / Grenzwerte** wie folgt hinzugefügt:

---

**Selektivität** Charakteristik [--, S, G]

---

Die Zeitgrenzwerte sind dieselben wie beim RCD des allgemeinen Typs und die Berührungsspannung wird genauso berechnet wie beim RCD des allgemeinen Typs.

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

**Tabelle 6.8: Beziehung zwischen  $U_c$  und  $I_{\Delta N}$**  hat sich wie folgt geändert:

| RCD Typ              |    | Berührungsspannung $U_c$<br>proportional zu    | Nenn- $I_{\Delta N}$ |
|----------------------|----|--|----------------------|
| AC, EV, MI (AC Teil) | -- | $1.05 \times I_{\Delta N}$                     | beliebig             |
|                      | G  |  |                      |
| AC                   | S  | $2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$            | $\geq 30 \text{ mA}$ |
| A, F                 | -- | $1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$          |                      |
| A, F                 | G  | $2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$ | $< 30 \text{ mA}$    |
| A, F                 | S  |  |                      |
| A, F                 | -- | $2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$            | any                  |
| A, F                 | G  |  |                      |
| A, F                 | S  | $2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$   | any                  |
| B, B+                | -- | $2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$            |                      |
| B, B+                | S  | $2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$   |                      |

Technische Daten unverändert.

## B.2 Profil Ungarn (AUAE)

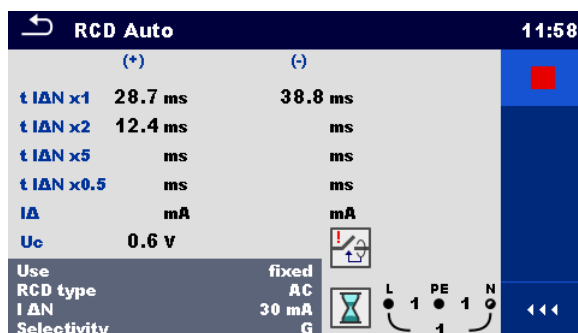
Sicherungstyp gR in den Sicherungstabellen hinzugefügt. Detaillierte Informationen zu den Sicherungsdaten finden Sie in der **Übersicht der Sicherungstabellen**.

### Änderungen in Kapitel 6.2.37 RCD Auto – RCD Autotest

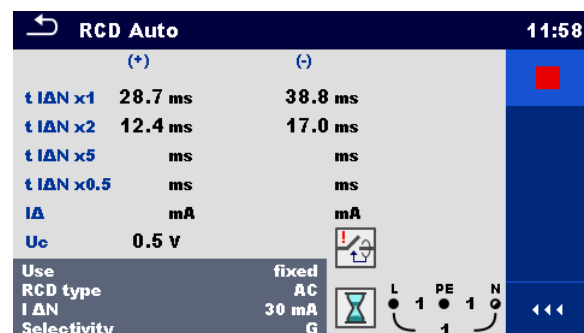
Hinzugefügte Prüfungen mit dem Multiplikationsfaktor 2.

#### Modifikation im RCD Autotest Ablauf

| RCD Autotest eingefügte Schritte  | Hinweise          |
|---|-------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>RCD reaktivieren.<br/>Prüfung mit <math>2 \times I_{\Delta N}</math>, (+) positive Polarität (neuer Schritt 5).</li> </ul> | RCD muss auslösen |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>RCD reaktivieren.<br/>Prüfung mit <math>2 \times I_{\Delta N}</math>, (-) negative Polarität (neuer Schritt 6).</li> </ul> | RCD muss auslösen |



Neuen Schritt 5 eingefügt



Neuen Schritt 6 eingefügt

Abbildung B.1: Beispiel für einzelne Schritte im RCD Autotest – 2 neue Schritte eingefügt

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|   |   |
|---|---|
| $t I_{\Delta N}$ d.c. x1, (+) <sup>1)</sup> | Schritt 1 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ d.c., (+) positive Polarität)   |
| $t I_{\Delta N}$ d.c. x1, (-) <sup>1)</sup> | Schritt 2 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ d.c., (-) negative Polarität)   |
| $t I_{\Delta N}$ x1, (+)                    | Schritt 3 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)<br>Leerlaufzeit für a.c.-Strom (IEC 62955). |
| $t I_{\Delta N}$ x1, (-)                    | Schritt 4 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)<br>Leerlaufzeit für a.c.-Strom (IEC 62955). |
| $t I_{\Delta N}$ x2, (+)                    | Schritt 5 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=2 \times I_{\Delta N}$ (+) positive Polarität)                                      |
| $t I_{\Delta N}$ x2, (-)                    | Schritt 6 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=2 \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)                                    |
| $t I_{\Delta N}$ x5, (+)                    | Schritt 7 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=5 \times I_{\Delta N}$ (+) positive Polarität)                                      |
| $t I_{\Delta N}$ x5, (-)                    | Schritt 8 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=5 \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)                                    |
| $t I_{\Delta N}$ x0,5, (+)                  | Schritt 9 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)                          |
| $t I_{\Delta N}$ x0,5, (-)                  | Schritt 10 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)                         |
| $I_{\Delta}$ (+)                            | Schritt 11 Auslösestrom ((+) positive Polarität)  |
| $I_{\Delta}$ (-)                            | Schritt 12 Auslösestrom ((-) negative Polarität)  |
| $I_{\Delta}$ d.c. (+) <sup>1)</sup>         | Schritt 13 Auslösestrom ((+) positive Polarität)  |
| $I_{\Delta}$ d.c. (-) <sup>1)</sup>         | Schritt 14 Auslösestrom ((-) negative Polarität)  |
| $U_c$                                       | Berührungsspannung für Nenn $I_{\Delta N}$  |

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

## B.3 Profil Finnland (AUGA)

Ia (Ik) -Grenzwert geändert für die Sicherungstypen gG, NV, B, C, D und K.

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

## B.4 Profil UK (AUAB)

Modifikationen in Kapitel **4.7.3 Einstellungen**:

### Einstellungsoptionen:

| Option    | Beschreibung  |
|-----------|---|
| Ik-Faktor | Der Kurzschlussstrom Ik im Versorgungssystem ist wichtig für die Auswahl oder Überprüfung von Schutzschaltern (Sicherungen, Überstromschutzschalter, RCDs). Der Wert sollte nach den örtlichen Bestimmungen eingestellt werden. |

wird ersetzt mit

| Option   | Beschreibung  |
|----------|---|
| Z Faktor | Impedanzkorrektur Skalierungsfaktor [1, 0.80], Voreingestellter Wert: 0,80<br>Der Wert sollte nach den örtlichen Bestimmungen eingestellt werden. |

Voreingestellter Wert der **RCD Prüfnorm** Parameter gemäß BS 7671 geändert.

Änderungen in den Kapiteln:

**6.2.16 Z Loop – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom**

**6.2.17 Z Loop mΩ – Hoch präzise Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom**

**6.2.18 Zs RCD – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD**

**6.2.19 Z Line – Leitungsimpedanz und prospektiver Kurzschlussstrom**

**6.2.20 Z Line mΩ – Hoch präzise Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom**

**6.2.22 Z auto - Autotestsequenz für schnelle Leitungs- und Schleifenprüfung**

**6.2.23 Spannungsfall**

### Prüfparameter

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Sicherungstyp</b> | Auswahl des Sicherungstyps [Aus, benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U] |
| <b>Ik-Faktor</b>     | Korrekturfaktor I <sub>sc</sub> [benutzerdefiniert, 0,2 ... 3,0]                 |

### Prüfgrenzwerte

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Ia(Ik)</b> | Minimaler Fehlerstrom für die gewählte Sicherung |
|---------------|--|

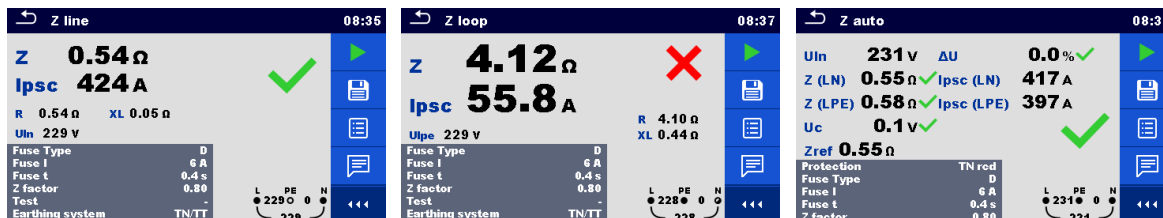
sind ersetzt mit

### Prüfparameter

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Sicherungstyp</b> | Auswahl des Sicherungstyps [Aus, benutzerdefiniert, BS 88-2, BS 88-3, BS 3036, BS 1362, B, C, D] |
| <b>Z Faktor</b>      | Z Faktor [benutzerdefiniert, 0,8 ... 1]  |

**Prüfgrenzwerte**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Zlim(Z)</b>               | Maximale Schleifen- / Leitungsimpedanz für ausgewählte Sicherung |
| <b>Zlim(Z (LPE), Z (LN))</b> | oder Eigener Wert.   |



**Abbildung B.2: Beispiele für Z Linie, Z Loop und Z Auto Messergebnis**

Der unbeeinflusste Fehler- / Kurzschlussstrom  $I_{PFC}$  wird aus der gemessenen Impedanz folgendermaßen berechnet:

$$I_{PFC} = \frac{U_N}{Z}$$

Der Schleifen- / Leitungsimpedanz Grenzwert  $Z_{Lim(Z)}$  für die ausgewählte Sicherung wird anhand der folgenden Formel berechnet:

$$Z_{Lim(Z)} = Scaling\_factor \times Z_{Lim}$$

mit:

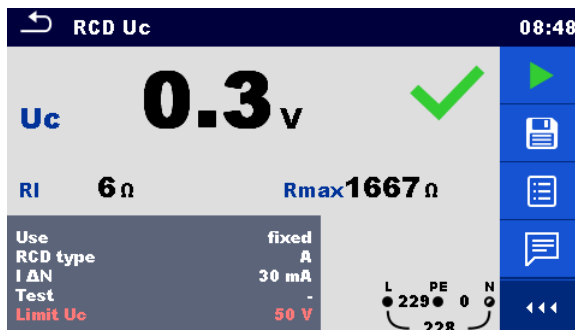
- Zlim ..... Maximale Loop / Line Impedanz für die ausgewählte Sicherung (gemäß BS 7671)
- Skalierungsfaktor..... Impedanzkorrekturfaktor (Z Faktor)
- Un..... Nominal  $U_{L-PE}$  Spannung

Modifikationen in Kapitel 6.2.34 RCD Uc – Berührungsspannung:

Neues Teilergebnis hinzugefügt:

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

|             |  |
|-------------|--|
| <b>Rmax</b> | Maximaler Erd-Schleifenimpedanz Wert gemäß BS 7671 |
|-------------|--|



**Abbildung B.3: Beispiele für die Ergebnisse einer Berührungsspannungsmessung**

Modifikationen in Kapitel Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti. Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.:

**Prüfparameter**

|              |  |
|--------------|--|
| <b>X IΔN</b> | Multiplikationsfaktor für den Prüfstrom [0,5, 1, 2, 5] |
|--------------|--|

wird ersetzt durch

|              |  |
|--------------|--|
| <b>X IΔN</b> | Multiplikationsfaktor für den Prüfstrom [0,5, 1, 2, 5, 8,33 (250 mA) <sup>1)</sup> |
|--------------|--|

- <sup>1)</sup> Der Parameterwert ist nur verfügbar für I ΔN = 30 mA, Typ A RCD und Selektivität G. Die Prüfung hat eine Referenz in BS EN 61008 / BS EN 61009.

**B.5 Profil AUS (AUAD)**

Modifikationen in Kapitel **4.7.3 Einstellungen:**

**Einstellungsoptionen:**

| Option    | Beschreibung  |
|-----------|---|
| Ik-Faktor | Der Kurzschlussstrom Ik im Versorgungssystem ist wichtig für die Auswahl oder Überprüfung von Schutzschaltern (Sicherungen, Überstromschutzschalter, RCDs). Der Wert sollte nach den örtlichen Bestimmungen eingestellt werden. |

wird ersetzt mit

| Option   | Beschreibung   |
|----------|--|
| Z Faktor | Impedanzkorrektur Skalierungsfaktor [1, 1.04], Voreingestellter Wert: 1<br>Der Wert sollte nach den örtlichen Bestimmungen eingestellt werden. |

Voreingestellter Wert der **RCD Prüfnorm** Parameter gemäß BS 3017 geändert.

Änderungen in den Kapiteln:

**6.2.16 Z Loop – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom**

**6.2.17 Z Loop mΩ – Hoch präzise Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom**

**6.2.18 Zs RCD – Schleifenimpedanz und Kurzschlussstrom im System mit RCD**

**6.2.19 Z Line – Leitungsimpedanz und prospektiver Kurzschlussstrom**

**6.2.20 Z Line mΩ – Hoch präzise Leitungsimpedanz und Kurzschlussstrom**

**6.2.22 Z auto - Autotestsequenz für schnelle Leitungs- und Schleifenprüfung**

**6.2.23 Spannungsfall**

**Prüfparameter**

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Sicherungstyp</b> | Auswahl des Sicherungstyps [Aus, benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K, Z, L, U] |
| <b>Ik-Faktor</b>     | Korrekturfaktor I <sub>sc</sub> [benutzerdefiniert, 0,2 ... 3,0]                 |

**Prüfgrenzwerte**

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Ia(Ik)</b> | Minimaler Fehlerstrom für die gewählte Sicherung |
|---------------|--|

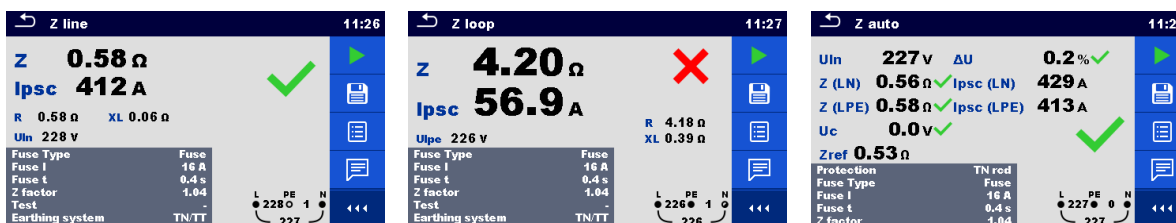
sind ersetzt mit

**Prüfparameter**

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Sicherungstyp</b> | Auswahl des Sicherungstyps [Aus, benutzerdefiniert, gG, NV, B, C, D, K] |
| <b>Z Faktor</b>      | Z Faktor [benutzerdefiniert, 1, 1,04]                                   |

**Prüfgrenzwerte**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Zlim(Z)</b>               | Maximale Schleifen- / Leitungsimpedanz für ausgewählte Sicherung |
| <b>Zlim(Z (LPE), Z (LN))</b> | oder Eigener Wert.   |



**Abbildung B.4: Beispiele für Z Linie, Z Loop und Z Auto Messergebnis**

Der unbeeinflusste Fehler- / Kurzschlussstrom  $I_{PFC}$  wird aus der gemessenen Impedanz folgendermaßen berechnet:

$$I_{PSC} = \frac{U_N}{Z}$$

Der Schleifen- / Leitungsimpedanz Grenzwert  $Z_{Lim(Z)}$  für die ausgewählte Sicherung wird anhand der folgenden Formel berechnet:

$$Z_{Lim(Z)} = Scaling\_factor \times Z_{Lim}$$

mit:

- Zlim ..... Maximale Loop / Line Impedanz für die ausgewählte Sicherung
- Skalierungsfaktor..... Impedanzkorrekturfaktor (Z Faktor)
- Un..... Nominal  $U_{L-PE}$  Spannung

Modifikationen in Kapitel 6.2.35 RCD t – Auslösezeit:

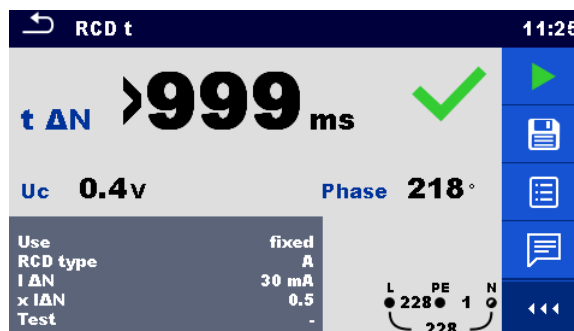
Neuer Prüfparameter und Teilergebnisse hinzugefügt:

**Prüfparameter**

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| <b>Phase zufällig</b> | [Nein, Ja] |
|-----------------------|------------|

**Prüfergebnisse / Teilergebnisse**

|              |   |
|--------------|---|
| <b>Phase</b> | Start Phase (wenn der Parameter Phase zufällig aktiviert ist) |
|--------------|---|



### Abbildung B.5: Beispiel für das Ergebnis der Auslösezeitmessung mit Phase zufällig aktiviert

#### Modifikationen in Kapitel 6.2.37 RCD Auto – RCD Autotest:

Neuer Prüfparameter hinzugefügt:

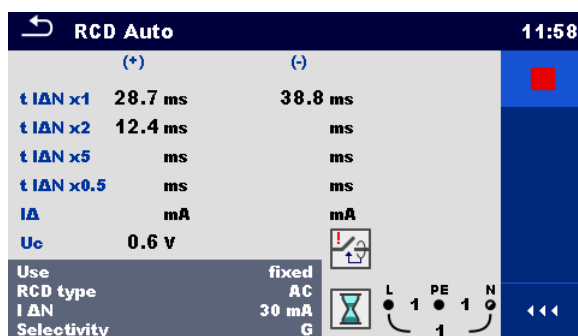
#### Prüfparameter

Phase zufällig [Nein, Ja]

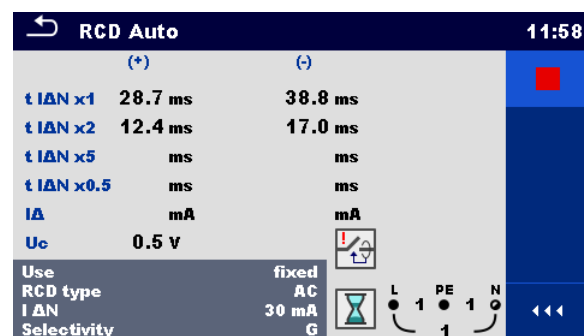
Hinzugefügte Prüfungen mit dem Multiplikationsfaktor 2.

#### Modifikation im RCD Autotest Ablauf

| RCD Autotest eingefügte Schritte  | Hinweise          |
|---|-------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>RCD reaktivieren.<br/>Prüfung mit <math>2 \times I_{\Delta N}</math>, (+) positive Polarität (neuer Schritt 5).</li> </ul> | RCD muss auslösen |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>RCD reaktivieren.<br/>Prüfung mit <math>2 \times I_{\Delta N}</math>, (-) negative Polarität (neuer Schritt 6).</li> </ul> | RCD muss auslösen |



Neuen Schritt 5 eingefügt



Neuen Schritt 6 eingefügt

Abbildung B.6: Beispiel für einzelne Schritte im RCD Autotest – 2 neue Schritte eingefügt

#### Prüfergebnisse / Teilergebnisse

|   |   |
|---|---|
| $t I_{\Delta N}$ d.c. x1, (+) <sup>1)</sup> | Schritt 1 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ d.c., (+) positive Polarität)   |
| $t I_{\Delta N}$ d.c. x1, (-) <sup>1)</sup> | Schritt 2 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ d.c., (-) negative Polarität)   |
| $t I_{\Delta N}$ x1, (+)                    | Schritt 3 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)<br>Leerlaufzeit für a.c.-Strom (IEC 62955). |
| $t I_{\Delta N}$ x1, (-)                    | Schritt 4 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)<br>Leerlaufzeit für a.c.-Strom (IEC 62955). |
| $t I_{\Delta N}$ x2, (+)                    | Schritt 5 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=2 \times I_{\Delta N}$ (+) positive Polarität)                                      |
| $t I_{\Delta N}$ x2, (-)                    | Schritt 6 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=2 \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)                                    |
| $t I_{\Delta N}$ x5, (+)                    | Schritt 7 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=5 \times I_{\Delta N}$ (+) positive Polarität)                                      |
| $t I_{\Delta N}$ x5, (-)                    | Schritt 8 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=5 \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)                                    |
| $t I_{\Delta N}$ x0,5, (+)                  | Schritt 9 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (+) positive Polarität)                          |
| $t I_{\Delta N}$ x0,5, (-)                  | Schritt 10 Auslösezeit ( $I_{\Delta}=\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (-) negative Polarität)                         |
| $I_{\Delta}$ (+)                            | Schritt 11 Auslösestrom ((+) positive Polarität)  |
| $I_{\Delta}$ (-)                            | Schritt 12 Auslösestrom ((-) negative Polarität)  |



---

|  |  |
|--|--|
| <b>I<math>\Delta</math> d.c. (+)</b> <sup>1)</sup> | Schritt 13 Auslösestrom ((+) positive Polarität) |
| <b>I<math>\Delta</math> d.c. (-)</b> <sup>1)</sup> | Schritt 14 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‘ eingestellt ist und der Parameter Typ auf ‚EV RCD‘, ‚EV RCM‘ oder ‚MI RCD‘ eingestellt ist.

## Anhang C Drucketiketten und Schreib-/Lese-RFID/NFC-Transponder

Das Instrument unterstützt verschiedene Drucker, Etikettgrößen Formen und zwei Transponderformate (PAT und Generic); aufgelistete Parametereinstellungen sind in Kapitel 4.9 Drucker/Scanner beschrieben. Durch die Einstellung des Druckers sind Etikettengrößen Formate und TAG Format begrenzt.

Tag-Inhalt kann nur als Text dargestellt, oder als Textbereich und maschinenlesbarer Codebereich - Barcode oder QR-Code - ergänzt werden.

Das Gerät unterstützt RFID / NFC Leser / Schreibgeräte; unterstützte Tag-Type: NTAG216.

Bitte überprüfen Sie bei Metrel oder ihrem Distributor, welche Drucker und Etiketten von Ihrem Gerät unterstützt werden.

### C.1 GT TAG Format

Es ist für das Etikettieren von einzelnen Geräten mit Auto Sequence® Testdaten vorgesehen. Um den Druckvorgang zu starten, sollte die Auto Sequence® beendet und gespeichert oder aus der Speicherstruktur wieder geöffnet worden sein. Bei Bedarf kann der Druck von zwei Etiketten mit der desselben Prüfung eingestellt werden.

Verfügbare Tag-Daten im Textbereich sind:

- › Auto Sequence® Kurzprüfcode
- › Prüflings-ID
- › Prüflingstyp
- › Prüfdatum
- › Nächste Prüfung.
- › Auto Sequence® Status
- › Benutzername (von dem, der gerade die Prüfung durchgeführt hat oder der die gespeicherte Prüfung durchgeführt hat, wenn dieser aus dem Speicher gedruckt wird)

Verfügbare Tag-Daten im maschinenlesbaren Bereich sind:

- › Auto Sequence® Kurzprüfcode
- › Prüflings-ID
- › Prüflingstyp
- › Prüfdatum
- › Prüfzeitraum (aus Gerätebeschreibung)
- › Prüfort (aus Gerätebeschreibung)
- › Auto Sequence® Status
- › Benutzername (von dem, der gerade die Prüfung durchgeführt hat oder der die gespeicherte Prüfung durchgeführt hat, wenn dieser aus dem Speicher gedruckt wird)
- › Messergebnisse der Auto Sequence®

Die tatsächliche Tag-Inhalt beim Drucken ist abhängig von der Auswahl des Etikettentyps. Der Inhalt des 1<sup>ten</sup> und 2<sup>ten</sup> Etiketts wird auch übernommen, wenn 2-Etikettendruck ausgewählt ist. Die folgenden Tabellen beschreiben die Anordnung des Tag-Inhalts und seine Daten für die unterstützten Formulargrößen des ausgewählten Etikettentyps.

| <b>Aufkleber Typ</b> | <b>Größe B x H (mm)</b> | <b>Tag Inhalt Anordnung</b> | <b>Daten 1.<sup>tes</sup> Etikett</b>  | <b>Daten 2.<sup>tes</sup> Etikett</b>                                      |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------|--|--|
| Klassisch            | 50 x 25,5               | Barcode                     | Prüfcode, Prüflings-ID   | Prüflings-ID   |
|                      |                         | Text                        | Prüfcode, Prüflings-ID, Prüfung oder Nächste Prüfung, Status, Prüfer                                       | Prüflings-ID, Prüfung oder Nächste Prüfung, Status, Prüfer                 |
| QR                   |                         | QR                          | Prüfcode, Geräte-ID, Gerätebezeichnung, Prüfdatum, Prüfperiode, Ort, Benutzer, Status, Messergebnisse.     | Prüflings-ID, Gerätetyp, Prüfdatum, Prüfzeitraum, Standort, Prüfer, Status |
|                      |                         | Text                        | Prüfcode, Prüflings-ID, Gerätetyp, Prüfung oder Nächste Prüfung, Standort, Prüfer, Status, Messergebnisse. | Prüflings-ID, Gerätetyp, Prüfung oder Nächste Prüfung, Prüfer, Status      |
| Einfach              |                         | Text                        | Prüflings-ID, Gerätetyp, Status, Prüfung oder Nächste Prüfung, Prüfer                                      |  |

| <b>Aufkleber Typ</b> | <b>Größe B x H (mm)</b> | <b>Tag Inhalt Anordnung</b> | <b>Daten 1.<sup>tes</sup> Etikett</b>  | <b>Daten 2.<sup>tes</sup> Etikett</b>                                      |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------|--|--|
| Classic L            | 43 x 99                 | Barcode                     | Prüfcode, Prüflings-ID   | Prüflings-ID   |
|                      |                         | Text                        | Prüfcode, Prüflings-ID, Prüfung oder Nächste Prüfung, Status, Prüfer                                   | Prüflings-ID, Prüfung oder Nächste Prüfung, Status, Prüfer                 |
| QR L                 |                         | QR                          | Prüfcode, Geräte-ID, Gerätebezeichnung, Prüfdatum, Prüfperiode, Ort, Benutzer, Status, Messergebnisse. | Prüflings-ID, Gerätetyp, Prüfdatum, Prüfzeitraum, Standort, Prüfer, Status |
|                      |                         | Text                        | Prüfcode, Prüflings-ID, Gerätetyp, Prüfung oder Nächste Prüfung, Prüfer, Status                        | Prüflings-ID, Gerätetyp, Prüfung oder Nächste Prüfung, Prüfer, Status      |

| <b>Aufkleber Typ</b>   | <b>Größe B x H (mm)</b> | <b>Tag Inhalt Anordnung</b> | <b>Daten 1.<sup>tes</sup> Etikett</b>  | <b>Daten 2.<sup>tes</sup> Etikett</b>                                      |
|------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|--|
| Classic L (invertiert) | 100 x 50                | Barcode                     | Prüfcode, Prüflings-ID   | Prüflings-ID   |
|                        |                         | Text                        | Prüfcode, Prüflings-ID, Prüfung oder Nächste Prüfung, Status, Prüfer                                   | Prüflings-ID, Prüfung oder Nächste Prüfung, Status, Prüfer                 |
| QR L (invertiert)      |                         | QR                          | Prüfcode, Geräte-ID, Gerätebezeichnung, Prüfdatum, Prüfperiode, Ort, Benutzer, Status, Messergebnisse. | Prüflings-ID, Gerätetyp, Prüfdatum, Prüfzeitraum, Standort, Prüfer, Status |
|                        |                         | Text                        | Prüfcode, Prüflings-ID, Gerätetyp, Prüfung oder  | Prüflings-ID, Gerätetyp, Prüfung oder Nächste Prüfung, Prüfer, Status      |

|  |  |  |                                    |  |
|--|--|--|------------------------------------|--|
|  |  |  | Nächste Prüfung, Prüfer,<br>Status |  |
|--|--|--|------------------------------------|--|

**Hinweise:**

- › Gilt nur für GT Messungen. Begrenzte Funktionalität für Nicht-GT Daten.
- › 2. Etikett ist für die Kennzeichnung der Versorgungskabel bestimmt.
- › Daten, die nicht verfügbar sind, werden nicht auf dem Etikett gedruckt.
- › Prüfdatum oder Datum Wiederholungsprüfung: wird im Menü Allgemeine Einstellungen => Drucker/Scanner> Menü Schreibe Gerät> eingestellt.
- › Wenn eine Auto Sequence® geändert wurde, ist ihre Kurzwahl mit Sternchen (\*) markiert.

Die folgende Tabelle beschreibt den auf RFID / NFC Tag geschriebenen Dateninhalt.

| RFID / NFC Tag Type | Daten  |
|---------------------|--|
| NTAG216             | Prüfcode, Geräte-ID, Gerätebezeichnung, Prüfdatum, Prüfperiode, Ort, Benutzer, Status, Messergebnisse. |

**Hinweis:**

- › Gilt nur für GT Messungen. Begrenzte Funktionalität für Nicht-GT Daten.

## C.2 Generisches TAG Format

Es ist für das Etikettieren von Strukturobjekten (Element, Gerät, Ausrüstung), die getestet werden konnten und deren Standort unter übergeordneten Strukturobjekten wichtig ist. Der Etikettendruck kann aus dem ausgewählten Strukturobjekt (Element, Gerät, Ausrüstung) gestartet werden, auch wenn keine Auto Sequence® mit ihm verbunden ist oder von einer beendeten Auto Sequence®, die unter ihm gespeichert ist.

Tag Daten, die im Textbereich dargestellt sind:

- › Übergeordnetes Strukturobjekt-ID (Name) (← Objektname)
- › Auto Sequence® Kurzprüfcode (bei Druck von Auto Sequence®, wenn das Drucken aus dem Objektfeld weggelassen wird)
- › Objekt ID (Name)
- › Prüfdatum (| → TT.MM.JJJJ) oder Datum der Wiederholungsprüfung (→ | TT.MM.JJJJ), welches im Menü Allgemeine Einstellungen => Drucker/Scanner => Schreibe Gerät ausgewählt wird.
- › Status (Druck vom Objekt: Gesamtstatus aller auf das Objekt oder die Unter-Strukturobjekte beigefügten Prüfungen, Druck der Auto Sequence®: Status)
- › Prüfer Name (Drucken aus der Auto Sequence: Prüfer, der die Prüfung durchgeführt hat, Druck aus dem Objekt: aktueller angemeldeter Prüfer)

Verfügbare Tag Daten im maschinenlesbaren Bereich sind:

- › Übergeordnetes Strukturobjekt-ID (Name)
- › Auto Sequence® Kurzprüfcode (bei Druck von Auto Sequence®, wenn das Drucken aus dem Objektfeld weggelassen wird)
- › Objekt ID (Name)
- › Prüfdatum
- › Prüfzeitraum (aus Gerätebeschreibung)
- › Auto Sequence® Status (Feld wird weggelassen, wenn nicht von der Auto Sequence® gedruckt wird)
- › Objektstatus (Gesamtstatus aller Prüfungen bezüglich des Objekts oder die Unter-Strukturobjekte)
- › Benutzer Name (Drucken aus der Auto Sequence: Prüfer, der die Prüfung durchgeführt hat, Druck aus dem Objekt: aktueller angemeldeter Prüfer)

Die folgende Tabelle beschreibt die Anordnung des Tag Inhalts und seine Daten für die unterstützten Größen des ausgewählten Etikettentyps.

| <b>Größe<br/>B x H<br/>(mm)</b> | <b>Tag Inhalt<br/>Anordnung</b> | <b>Daten</b>  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| 50 x 25,5                       | Text                            | Name des übergeordneten Objekts, Prüfcode, Objekt ID, Prüfung oder Nächste Prüfung, Status, Prüfer                    |
|                                 | QR                              | Übergeordneter Objektname, Prüfcode, Objekt ID, Prüfdatum, Prüfzeitraum, Auto Sequence® Status, Objektstatus, Prüfer. |

**Hinweise:**

- › Daten, die nicht verfügbar sind, werden nicht auf dem Etikett gedruckt.
- › Ein Objekt ohne angehängte Auto Sequence® Prüfung hat keinen Status!
- › Wenn eine Auto Sequence® geändert wurde, ist ihre Kurzwahl mit Sternchen (\*) markiert.
- › Der Objektstatus hängt von allen Messungen (Auto Sequences® oder Einzelprüfungen) ab, die an das Objekt oder die Substrukturobjekte angehängt sind, siehe Kapitel **5.1.2.1** Status Anzeige der Messung unter dem Strukturobjekt für weitere Einzelheiten.

Die folgende Tabelle beschreibt den auf RFID / NFC Tag geschriebenen Dateninhalt.

| <b>RFID / NFC Tag Type</b> | <b>Daten</b>  |
|----------------------------|---|
| NTAG216                    | Übergeordneter Objektname, Prüfcode, Objekt ID, Prüfdatum, Prüfzeitraum, Auto Sequence® Status, Objektstatus, Prüfer. |

## Anhang D Standardliste der Auto Sequences®


Default-Liste von Auto Sequences® für das MI 3325 MultiServicerXD Instrument ist verfügbar auf der Metrel-Homepage: <http://www.metrel.si>

.

# Anhang E Programmierung von Auto Sequences<sup>®</sup> mit dem Metrel ES-Manager

Der Auto Sequence<sup>®</sup> Editor ist ein Teil der Metrel ES Manager-Software. Im Auto Sequence<sup>®</sup> Editor, können Auto Sequences<sup>®</sup> vorprogrammiert und in Gruppen organisiert werden, bevor sie auf das Prüfgerät geladen werden.

## E.1 Auto Sequence<sup>®</sup> Editor Auftrag

Um den Auto Sequence<sup>®</sup> Editor Auftrag aufzurufen, wählen Sie  Auto Sequence<sup>®</sup> Editor in der Registerkarte Home der Metrel ES-Manager PC-Software. Der Auto Sequence<sup>®</sup> Editor Auftrag ist in vier Hauptbereiche unterteilt. Auf der linken Seite **1**, wird die Struktur der ausgewählten Auto Sequence<sup>®</sup> Gruppe angezeigt. Im mittleren Teil des Auftrags **2** werden die Elemente der ausgewählten Auto Sequence<sup>®</sup> angezeigt. Auf der rechten Seite wird die Liste der verfügbaren Einzelprüfungen **3** und die Liste der Ablaufbefehle **4** angezeigt. Der Bereich Einzelprüfungen enthält drei Registerkarten: Messungen, Sichtprüfungen und Eigene Sichtprüfungen. Eigene Sichtprüfungen und ihre Aufgaben werden vom Prüfer programmiert.

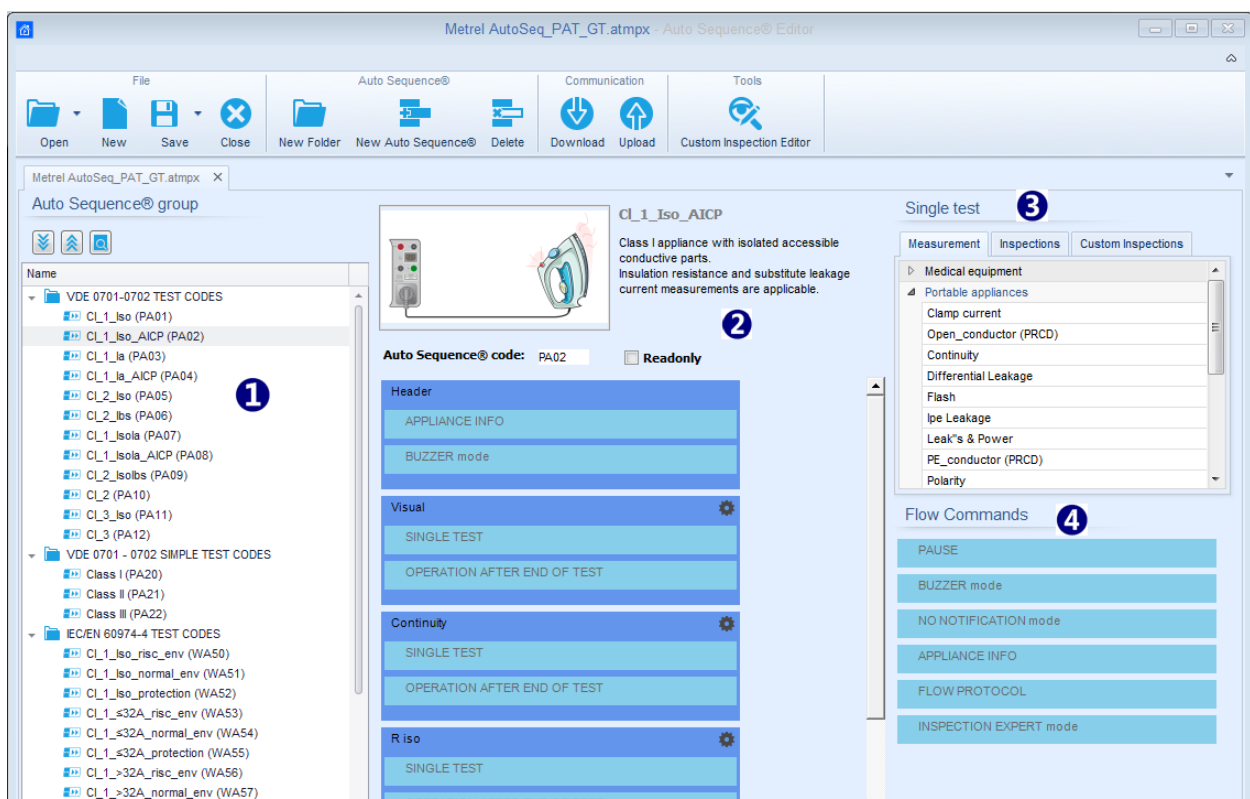


Abbildung E.1: Auto Sequence<sup>®</sup> Editor Auftrag

Eine Auto Sequence<sup>®</sup> **2** beginnt mit Name, Beschreibung und Bild, gefolgt vom ersten Schritt (Voreinstellung), einem oder mehreren Messschritten und endet mit dem letzten Schritt (Ergebnis). Durch das Einfügen geeigneter Einzelprüfungen (Messungen, Sichtprüfungen und

Eigene Sichtprüfungen) **3** und Ablaufbefehle **4** und die Einstellung deren Parameter, können beliebige Auto Sequences® erstellt werden.



Abbildung E.2: Beispiel für eine Auto Sequence® Voreinstellung

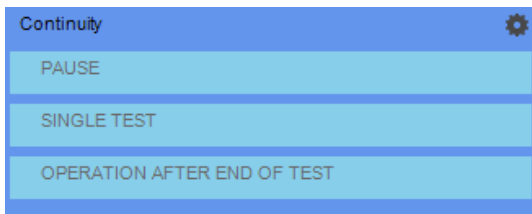


Abbildung E.3: Beispiel für einen Messschritt

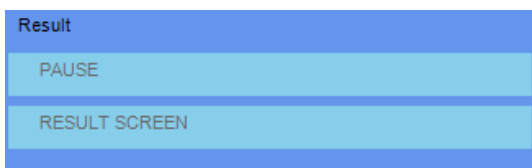


Abbildung E.4: Beispiel für ein Auto Sequence® Ergebnis

## E.2 Verwalten der Auto Sequences® Gruppen

Die Auto Sequences® lassen sich in verschiedene benutzerdefinierte Gruppen von Auto Sequences® unterteilen. Jede Auto Sequences® Gruppe wird in einer Datei gespeichert. Im Auto Sequence® Editor, können gleichzeitig mehrere Dateien geöffnet werden. Innerhalb der Auto Sequence® Gruppe kann eine Baumstruktur angelegt werden, wobei Ordner / Unterordner Auto Sequences® enthalten. Die Baumstruktur der aktuell aktiven Gruppe von Auto Sequences® wird auf der linken Seite des Auto Sequences® Bearbeitungsbereichs angezeigt, siehe **Abbildung E.5**.

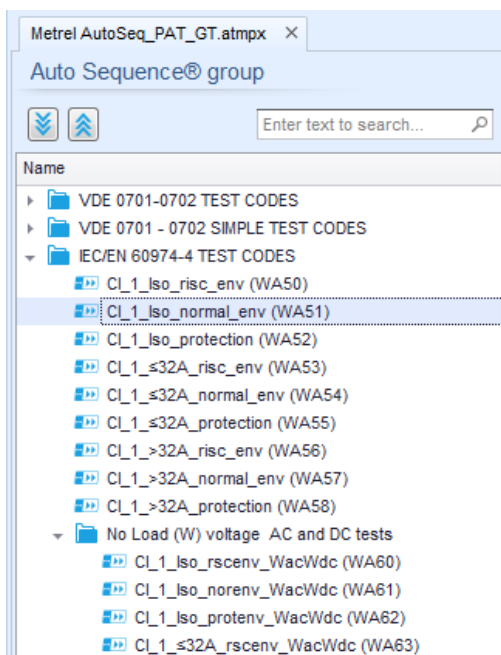






Abbildung E.5: Auto Sequences® Gruppe in Baumstruktur






Die Bedienoptionen der Auto Sequences® Gruppe sind in der Menüleiste oben im der Auto Sequence® Editor Auftrag verfügbar.

### Optionen in der Dateiverwaltung




|   |  |
|---|--|
|  | Öffnet eine Datei (Auto Sequences® Gruppe).                                  |
|  | Erstellt eine neue Datei (Auto Sequences® Gruppe).                           |
|  | Speichern / Speichern als die geöffnet Auto Sequences® Gruppe in eine Datei. |
|  | Schließt die Datei (Auto Sequences® Gruppe).                                 |

### Auto Sequences® Gruppe Anzeigeoptionen:





|   |   |
|---|---|
|  | Erweitert alle Ordner / Unterordner / Auto Sequences®.  |
|  | Klappt alle Ordner / Unterordner / Auto Sequences® zusammen.  |
|  | Suche nach Name innerhalb der Auto Sequence®-Gruppe. <i>Siehe den Anhang E.2.2</i> Suche innerhalb der ausgewählten Auto Sequence® Gruppe für weitere Einzelheiten. |

### Optionen für den Betrieb von Auto Sequences®

(auch mit Rechtsklick auf Ordner oder Auto Sequence®):

|   |  |
|---|--|
|  | Fügt einen neuen Ordner / Unterordner der Gruppe hinzu.  |
|  | Fügt eine neue Auto Sequence® der Gruppe hinzu.  |
|  | Löscht: <ul style="list-style-type: none"> <li>‣ die ausgewählte Auto Sequence®</li> <li>‣ den ausgewählten Ordner mit allen Unterordnern und Auto Sequences®</li> </ul> |



**Rechtsklick** auf die ausgewählte Auto Sequence® oder Ordner öffnet ein Menü mit zusätzlichen Möglichkeiten:

|   |   |
|---|---|
|  | <b>Auto Sequence®:</b> Bearbeitung von Name, Beschreibung und Bild (siehe <i>Abbildung E.6</i> ).<br><b>Ordner:</b> Editieren des Ordner Namens |
|  | <b>Auto Sequence®:</b> Ins Clipboard kopieren<br><b>Ordner:</b> Kopieren in die Zwischenablage einschließlich Unterordner und Auto Sequences®   |
|  | <b>Auto Sequence®:</b> An ausgewähltem Ort einfügen<br><b>Ordner:</b> In den ausgewählten Speicherort einfügen                                  |
|  | <b>Auto Sequence®:</b> Erstellt eine Verknüpfung zur Auswahl von Auto Sequence®   |

**Doppelklick** auf den Objektnamen, der Name kann editiert werde:

|             |   |
|-------------|---|
| DOPPELKLICK | <b>Auto Sequences® Name:</b> Auto Sequences® Name eintragen<br><br><b>Ordner Name:</b> Editieren des Ordner Namens |
|-------------|---|

**Drag und Drop** der ausgewählten Auto Sequence® oder Ordner / Unterordner verschiebt sie an eine neue Position:

|             |   |
|-------------|---|
| DRAG & DROP | "Drag & Drop" -Funktionalität ist gleichbedeutend mit "Ausschneiden" und "Einfügen" in einem einzigen Zug.<br> in den Ordner verschieben<br> einfügen |
|-------------|---|



### E.2.1 Auto Sequence® Name, Beschreibung und Bild editieren

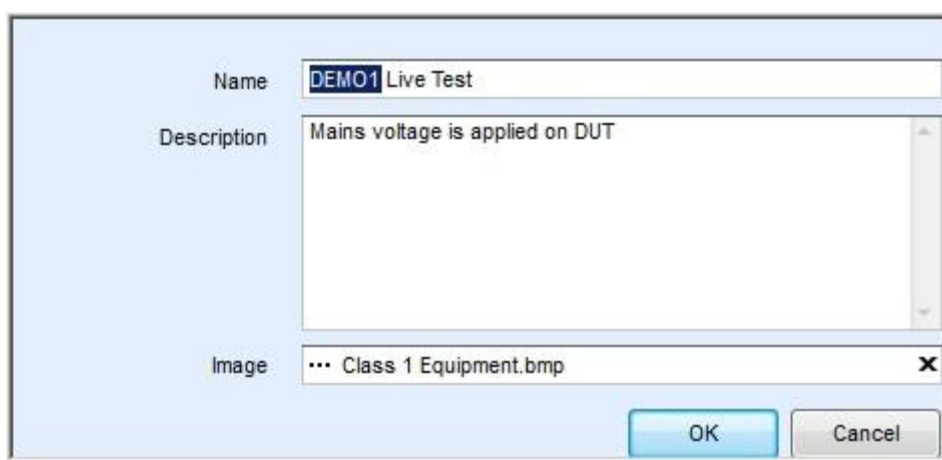
Wenn die Funktion BEARBEITEN auf Auto Sequences® ausgewählt ist, erscheint ein Bearbeitungsmenü auf dem Bildschirm, das auf **Abbildung E.6** angezeigt wird. Die Bearbeitungsoptionen sind:

**Name:** Editieren oder ändern des Auto Sequence® Namen.

**Beschreibung:** Ein Text zur zusätzlichen Beschreibung der Auto Sequence® kann eingegeben werden.



**Bild:** Eine bildliche Darstellung der Auto Sequence® Prüfanordnung kann eingegeben oder gelöscht werden.


|  |  |
|--|--|
|   | Öffnet das Menü zum Suchen der Bildposition. |
|  | Löscht das Bild aus der Auto Sequence®.      |



**Abbildung E.6: Bearbeitung von Auto Sequence® Name, Beschreibung und Bild**

### E.2.2 Suche innerhalb der ausgewählten Auto Sequence® Gruppe

Durch Eingeben des Texts in das Suche-Feld auf dem Symbol Suche  werden Suchergebnisse mit gelbem Hintergrund hervorgehoben, und das erste Suchergebnis (Ordner oder Auto Sequence®) wird in den Mittelpunkt gestellt. Ein erneuter Klick auf das Symbol Suche  stellt das nächste Suchergebnis in den Mittelpunkt. Die Suchfunktion ist in den Ordnern, Unterordnern und Auto Sequences® der ausgewählten Auto Sequence® Gruppe implementiert.

Suchtext kann durch Auswählen der Schaltfläche Löschen  gelöscht werden.

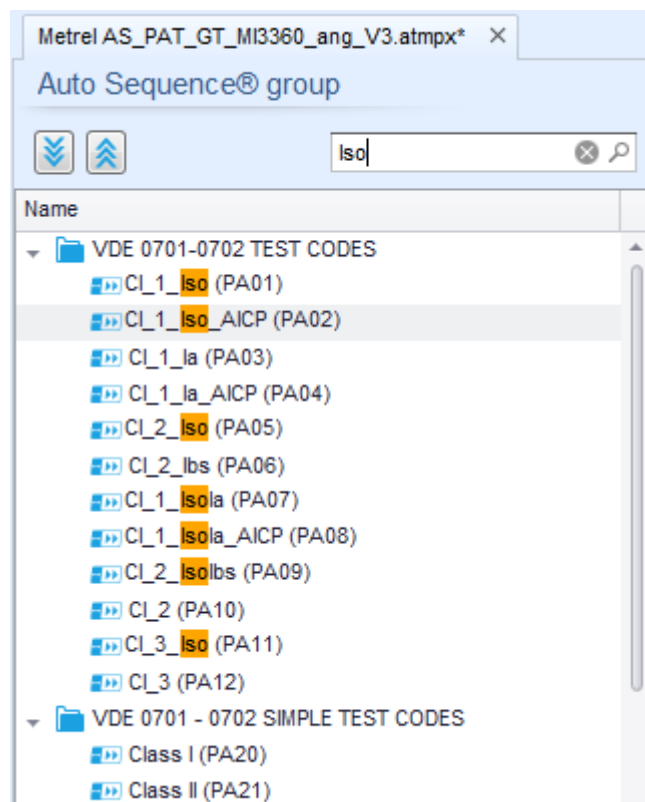


Abbildung E.7: Beispiel für das Suchergebnis innerhalb der Auto Sequence® Gruppe

## E.3 Elemente einer Auto Sequence®

### E.3.1 Schritte von Auto Sequence®

Es gibt drei Arten von Schritten in Auto Sequence®.

#### Voreinstellung

Das Ergebnis ist voreingestellt leer.

Ablaufbefehle können dem Voreinstellung-Schritt hinzugefügt werden.

#### Messschritt

Der Messschritt enthält eine Einzelprüfung und die Ablaufeinstellung der Ablaufbefehle Voreingestellt. Weitere Ablaufbefehle können ebenfalls dem Messschritt hinzugefügt werden.

#### Ergebnis

Der Ergebnisschritt enthält voreingestellt den Ergebnisbildschirm Ablaufbefehl. Weitere Ablaufbefehle können dem Ergebnisschritt ebenfalls hinzugefügt werden.

### E.3.2 Einzelprüfungen

Die Einzelprüfungen sind die gleichen wie im Metrel ES-Manager Menü Messung.

Grenzwerte und Parameter der Messungen können eingestellt werden. Ergebnisse und Teilergebnisse können nicht eingestellt werden.

### E.3.3 Ablaufbefehle

Ablaufbefehle werden verwendet, um den Ablauf der Messungen zu steuern. Siehe Kapitel **E.5 Beschreibung von Ablaufbefehlen** für weitere Einzelheiten.

### E.3.4 Anzahl der Messschritte



Häufig kann der gleiche Messschritt für mehrere Punkte auf dem Prüfling durchgeführt werden. Es ist möglich festzulegen, wie oft ein Messschritt wiederholt wird. Alle durchgeführten individuellen Einzelprüfungs Ergebnisse sind im Auto Sequence® Ergebnis gespeichert, als ob sie als eigenständige Messschritte programmiert wurden.

## E.4 Erzeugen /Modifizieren einer Auto Sequence®

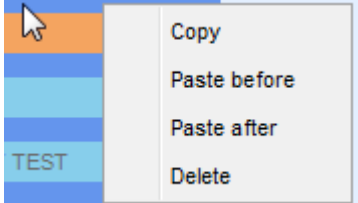
Wenn Sie eine neue Auto Sequence® erstellen wollen, werden der erste Abschnitt (Kopfzeile) und der letzte Abschnitt (Ergebnis) standardmäßig angeboten. Messschritte werden vom Prüfer eingefügt.

#### Auswahl:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Einen Messabschnitt hinzufügen | Durch einen Doppelklick auf eine Einzelprüfung erscheint ein neuer Messschritt, der als letzter der Messschritte angezeigt wird. Er kann auch per Drag & Drop an die entsprechenden Position in der Auto Sequence® gezogen und abgelegt werden. |
| Ablaufbefehle hinzufügen       | Der ausgewählte Ablaufbefehl kann aus der Liste der Ablaufbefehle per Drag & Drop an der entsprechende Stelle in jedem Auto Sequence® Prüfschritt eingefügt werden.   |

|  |   |
|--|---|
| Ändern der Position eines Ablaufbefehls innerhalb eines Testschritts.  | Durch einen Klick auf ein Element und Verwenden von  Tasten. |
| Anzeigen / Ändern von Parametern, Ablaufbefehlen oder Einzelprüfungen. | Durch einen Doppelklick auf das Element.  |
| Einstellung der Anzahl der Messschrittwiederholungen                   | Durch Einstellen einer Zahl im Feld                        |

#### Rechter Mausklick auf den ausgewählten Messschritt / Ablaufbefehl:

|   |  |
|---|--|
|  | <p>Kopieren - Einfügen vor<br/>Einen Messschritt / Ablaufbefehl kopieren und über die vorgewählte Position auf dem gleichen oder auf einem anderen Sequence® einfügen.</p> <p>Kopieren - Einfügen nach<br/>Einen Messschritt / Ablaufbefehl kopieren und über die vorgewählte Position auf dem gleichen oder auf einem anderen Sequence® einfügen.</p> |
|---|--|

|  |  |
|--|--|
|  | Löschen<br>Löscht den ausgewählten Messschritt / Ablaufbefehl. |
|--|--|


## E.5 Beschreibung von Ablaufbefehlen

Doppelklick auf den eingefügten Ablaufbefehl öffnet das Menüfenster, in dem Text oder Bild eingegeben werden können, externe Befehle können aktiviert und Parameter eingestellt werden. Ablaufbefehle, Ablaufeinstellung und Ergebnisbildschirm sind standardmäßig geöffnet, weitere Ablaufbefehle sind vom Prüfer aus dem Menü Ablaufbefehle wählbar.

### Anzeige / Hinweis Modus (Pause)

Ein Pause-Befehl mit Textnachricht oder Bild kann an beliebigen Stellen der Messschritte eingefügt werden. Ein Warnsymbol kann einzeln gesetzt oder zur Textnachricht hinzugefügt werden. Beliebige Textnachricht kann im vorbereiteten Textfeld des Menüfensters eingegeben werden.

Parameter:

|              |   |
|--------------|---|
| Hinweis Art: | Anzeigen von Text und/oder Warnung ( <input checked="" type="checkbox"/> Aktivieren, um Warn-Symbol anzuzeigen)<br>Anzeigen eines Bildes (  Durchsuchen des Bilder-Wegs) |
| Dauer        | Anzahl in Sekunden, Unbegrenzt (kein Eintrag)   |

### Ausgabesignal-Verwaltung

Legt die Ausgänge OUT\_1, OUT\_2, OUT\_3 und OUT\_4 an den AUSGANGS Port.

Folgende Einstellungen dieses Befehls werden ignoriert:

- › OUT\_1 und OUT\_2 solange die Signallampe für HS-Prüfung aktiviert ist.
- › OUT\_3 und OUT\_4 solange der Lampen Modus bestanden / durchgefallen aktiviert ist.

Alle Ausgänge sind einzelne, normalerweise geöffnete Relaiskontakte, wenn sie im Menüfenster der Anschluss-Pins nicht vorhanden sind.

Parameter:

|  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> OUT_1  | Schließt den Relaiskontakt zwischen den ANSCHLUSS-Pins 4 und 9 |
| <input checked="" type="checkbox"/> OUT_2  | Schließt den Relaiskontakt zwischen den ANSCHLUSS-Pins 3 und 8 |
| <input checked="" type="checkbox"/> OUT_3  | Schließt den Relaiskontakt zwischen den ANSCHLUSS-Pins 2 und 7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> OUT_4  | Schließt den Relaiskontakt zwischen den ANSCHLUSS-Pins 1 und 6 |
| <input checked="" type="checkbox"/> OUT_5<br><input checked="" type="checkbox"/> OUT_6<br><input checked="" type="checkbox"/> OUT_7<br><input checked="" type="checkbox"/> OUT_8 | Gilt nur bei der Verwendung des CE-Adapter A 1460              |

### Auf ein Eingangssignal warten

Liest die Eingangszustände an den Pins IN\_1, IN\_2, IN\_3, IN\_4 und IN\_5 am EINGANGS Port. Der Eingang muss Hoch sein, um mit dem Auto Test fortzufahren.

Parameter

|  |   |
|--|---|
| Status                                   | Ein – gibt den Warten-Eingabemodus frei; aktiviert EINGABEN vom Eingabe-Pin-Menü<br>Aus – setzt den Warten-Eingabemodus außer Kraft |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN_2 | IN_2 Lesebedingung an EINGANGS-Pin 6 ist aktiv  |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN_3 | IN_3 Lesebedingung an EINGANGS-Pin 7 ist aktiv  |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN_4 | IN_4 Lesebedingung an EINGANGS-Pin 8 ist aktiv  |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN_5 | IN_5 Lesebedingung an EINGANGS-Pin 4 ist aktiv  |

### Lampen-HV-Modus

Treibt externe Lampen über die OUT\_1 und OUT\_2 Ausgänge. Funktioniert nur in HV und HV programmierbaren Funktionen.

- Grüne Lampe (OUT\_2) EIN bedeutet, dass das Messgerät bereit für die HV-Prüfung ist. Die grüne Lampe schaltet sich vor dem ersten Volumenstrom in dem Schritt ein, der die HV-Prüfung beinhaltet. Sie bleibt EIN-geschaltet, wenn die Eingabebedingungen nicht erfüllt sind, um die HV-Messung zu starten und nachdem die HV-Prüfung beendet ist.
- Rote Lampe (OUT\_1) EIN bedeutet, dass eine gefährliche Spannung an den WIDERSTEHENDEN (HV) Prüfklemmen anliegt. Die rote Lampe schaltet sich vor der Messung ein und schaltet sich nach der Messung ab.

Während der Lampen-HV-Modus Befehl aktiviert ist, werden die Einstellungen des Antriebs Ausgangs Befehls für OUT\_1 und OUT\_2 ignoriert.

Parameter

|        |  |
|--------|--|
| Status | Ein – aktiviert Signallampe für HV-Prüfung<br>Aus – deaktiviert Signallampe für HV-Prüfung |
|--------|--|

### Lampen Modus bestanden / nicht bestanden

Treibt externe Lampen über die OUT\_3 und OUT\_4 Ausgänge.

Während der Messung wird die Einzelprüfung durch leuchten des Symbols Status angezeigt.

Nach der Messung

- Die blaue Lampe (OUT\_3) ist EIN-geschaltet, wenn die Messung bestanden wurde. Die Lampe leuchtet bis der nächste Schritt begonnen wird.
- Die gelbe Lampe (OUT\_4) ist EIN-geschaltet, wenn die Messung durchgefallen ist. Die Lampe leuchtet bis der nächste Schritt begonnen wird.
- Lampen erlöschen zu Beginn des nächsten Schritts.

Während der Lampen-Bestanden / nicht Bestanden Modus Befehl aktiviert ist, werden die Einstellungen der Ausgangs-Befehle für OUT\_3 und OUT\_4 ignoriert.

Parameter

|        |  |
|--------|--|
| Status | EIN – aktiviert den Lampen Modus bestanden / durchgefallen<br>AUS – deaktiviert den Lampen Modus bestanden / durchgefallen |
|--------|--|

### Summer-Modus

Bestandene oder nicht bestandene Messungen werden mit Tönen angezeigt.

- Bestanden – doppeltes Summersignal nach der Prüfung
- Durchgefallen – langes Summersignal der Prüfung

Der Ton ertönt direkt nach der Einzelprüfung.

## Parameter

|        |  |
|--------|--|
| Status | EIN - aktiviert den Summer Modus<br>AUS - deaktiviert den Summer Modus |
|--------|--|

**Modus für Externer TEST / OK-Taste**

das Gerät aktiviert externen TEST / OK-Taste (OK / ENTER / TEST / HV TEST) durch Aktivierung des Lesezustandes am INPUT Pin 5. Die Funktion des EXTERNEN OK TASTEN-Modus ist die gleiche wie bei der OK / ENTER / TEST / HV TEST-Taste und wird für den Pedal- / Commander-Betrieb verwendet.

## Parameter

|        |   |
|--------|---|
| Status | Ein - aktiviert den externen TEST / OK-TASTEN Modus (INPUT Pin 5 ist aktiv)<br>AUS – deaktiviert Modus für Externer TEST / OK-Taste |
|--------|---|

**Kein-Hinweis-Modus**

Das Instrument überspringt Vorprüfungswarnungen (siehe Kapitel 4.5 Symbole und Nachrichten für weitere Informationen).

## Parameter

|        |  |
|--------|--|
| Status | EIN - aktiviert den Modus für Keine Meldungen<br>AUS - deaktiviert den Modus für Keine Meldungen |
|--------|--|

**Prüflingeigenschaften**

Das Instrument ermöglicht, automatisch den Gerätenamen der Auto Sequence® hinzuzufügen.

## Parameters

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| Einstellungen wiederholen    | Wiederholen:  | Die gleiche Prüflings ID wird jedes Mal angeboten, wenn die gleiche Auto Sequence® nacheinander in einer Schleife ausgeführt wird.   |
|                              | Inkrementieren (Laufende Nr.):  | Eine vierstellige Nummer wird der Prüflings-ID hinzugefügt und jedes Mal inkrementiert (Laufende Nr.), wenn die gleiche Auto Sequence® nacheinander in einer Schleife ausgeführt wird. |
| Geräte Art                   | Wählt den Typ des Geräts (Gerät, Geräte_FD, Schweißausrüstung, Schweißausrüstungs-FD) aus.  |  |
| Voreingestellte Prüflings ID | Eingabe Voreingestellte Prüflings ID  |  |
| Prüflingstyp                 | Eingabe des Prüflingstyps<br>Auswahl:<br><input checked="" type="checkbox"/> Editierbar - ermöglicht die Änderung des Prüflingstyps während der Ausführung der Auto Sequence®. Menü mit einer Liste von Prüflingstypen und die Möglichkeit, benutzerdefinierte Prüflingstypen einzugeben wird in der Prüfung angeboten.<br><input type="checkbox"/> Nicht editierbar - Voreingestellter Prüflingstyp wird verwendet. Der Prüflingstyp kann während der Ausführung der Auto Sequence® nicht geändert werden. |  |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Wiederholungs-Prüfzeitraum | Wiederholungs-Prüfzeitraum in Monaten.<br>Auswahl:<br><input checked="" type="checkbox"/> Editierbar - ermöglicht die Änderung des Wiederholungs-Prüfzeitraums während der Ausführung der Auto Sequence®. Die Zifferntastatur für die Eingabe des Eigenen Wiederholungs-Prüfzeitraums wird innerhalb der Prüfung angeboten.<br><input type="checkbox"/> Nicht editierbar – Voreingestellte Prüfungswiederholungsperiode wird verwendet. Der Wiederholungs-Prüfzeitraum kann während der Ausführung der Auto Sequence® nicht geändert werden. |
|----------------------------|--|

**Hinweis**

- Dieser Ablaufbefehl ist nur aktiv, wenn die Auto Sequence® im Hauptmenü Auto Sequence® gestartet wurde.

**Experten Modus**

Wenn der Experten Modus Ablaufbefehl eingestellt ist, werden der Bildschirm Sichtprüfung und der Bildschirm Funktionsprüfung innerhalb der Auto Sequence® für 1 Sekunde angezeigt und ein gesamt PASS wird am Ende der Prüfung automatisch eingesetzt. Dazwischen kann der automatische Ablauf gestoppt und die Status manuell eingetragen werden.  
 Der Experten Modus ist voreingestellt deaktiviert.

Parameter

|        |  |
|--------|--|
| Status | Ein - aktiviert das automatische Einstellen der Ticker in Sichtprüfungen und Funktionsprüfungen.<br>Aus - deaktiviert das automatische Einstellen der Ticker in Sichtprüfungen und Funktionsprüfungen. |
|--------|--|

**Ablaufeinstellung**

Dieser Ablaufbefehl steuert das Fortfahren der Auto Sequence® in Bezug auf die Messergebnisse.

Parameter

|  |   |   |
|--|---|---|
| Ablaufeinstellung<br>– bestanden<br>– nicht bestanden<br>– kein Status | Die Funktionsweise kann individuell für den Fall eingestellt werden, dass die Messung bestanden, durchgefallen oder ohne Status beendet wurde |   |
|  | Manuell:  | Der Prüfablauf stoppt und wartet auf entsprechenden Befehl (ENTER Taste, externen Befehl ...), um fortzufahren. |
|  | Automatisch:  | Der Testablauf wird automatisch fortgesetzt.  |

**Ergebnisbildschirm**

Dieser Ablaufbefehl steuert das weitere Vorgehen nachdem die Auto Sequence® beendet ist.

Parameter



|  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Automatische Speicherung | <p>Die Ergebnisse der Auto Sequence® werden im momentanen Auftrag gespeichert.</p> <p>Ein neues Verzeichnis mit Datum und Uhrzeit wird erstellt. Im Verzeichnis Auto Sequence® Ergebnisse oder (wenn der Prüflingeigenschaften Ablaufbefehl eingestellt ist) wird ein neues Gerät und Auto Sequence® Ergebnisse gespeichert.</p> <p>Bis zu 100 Auto Sequence® -Ergebnisse oder Geräte können automatisch unter demselben Verzeichnis gespeichert werden. Wenn mehr Ergebnisse / Geräte verfügbar sind, werden sie auf mehrere Verzeichnisse aufgeteilt.</p> <p>Die Einstellung für lokale Speicherung ist voreingestellt deaktiviert.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Automatisch Drucken      | <p>Die Auto Sequence® Ergebnisse werden automatisch gedruckt.</p>   |

### Hinweis

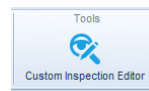
- Dieser Ablaufbefehl ist nur aktiv, wenn die Auto Sequence® im Hauptmenü Auto Sequences® (nicht vom Speicher Menü) gestartet wurde.

## E.6 Eigene Sichtprüfung programmieren

Ein beliebiger Satz von Aufgaben für spezifische benutzerdefinierte Sichtprüfungen kann mit dem Sichtprüfungs Editor programmiert werden, auf den über den Auto Sequence® Editor Auftrag zugegriffen werden kann. Eigene Sichtprüfungen werden in einer Datei \*.indf mit dem Namen des Prüfers gespeichert. Für die Anwendung von Eigenen Sichtprüfungen als Einzelprüfung innerhalb der Auto Sequence® Gruppe muss zunächst eine entsprechende Datei mit spezifischen Eigenen Sichtprüfungen geöffnet werden.

### E.6.1 Erstellen und Bearbeiten von Eigenen Sichtprüfungen



Der Sichtprüfungs Editor Auftrag wird durch Auswahl des  Symbols im Hauptmenü Auto Sequences® ausgewählt. Er wird in zwei Hauptbereiche unterteilt, wie in **Abbildung E.8** dargestellt:

- 1** Anpassbare Sichtprüfung **Name** und **Anwendungsbereich** der Inspektion (Sichtprüfung GT oder Funktionsprüfung GT)
- 2** **Name** der Anpassbare Sichtprüfung Element Aufgaben und **Type** des Elementes bestanden / durchgefallen in der CheckBox markiert

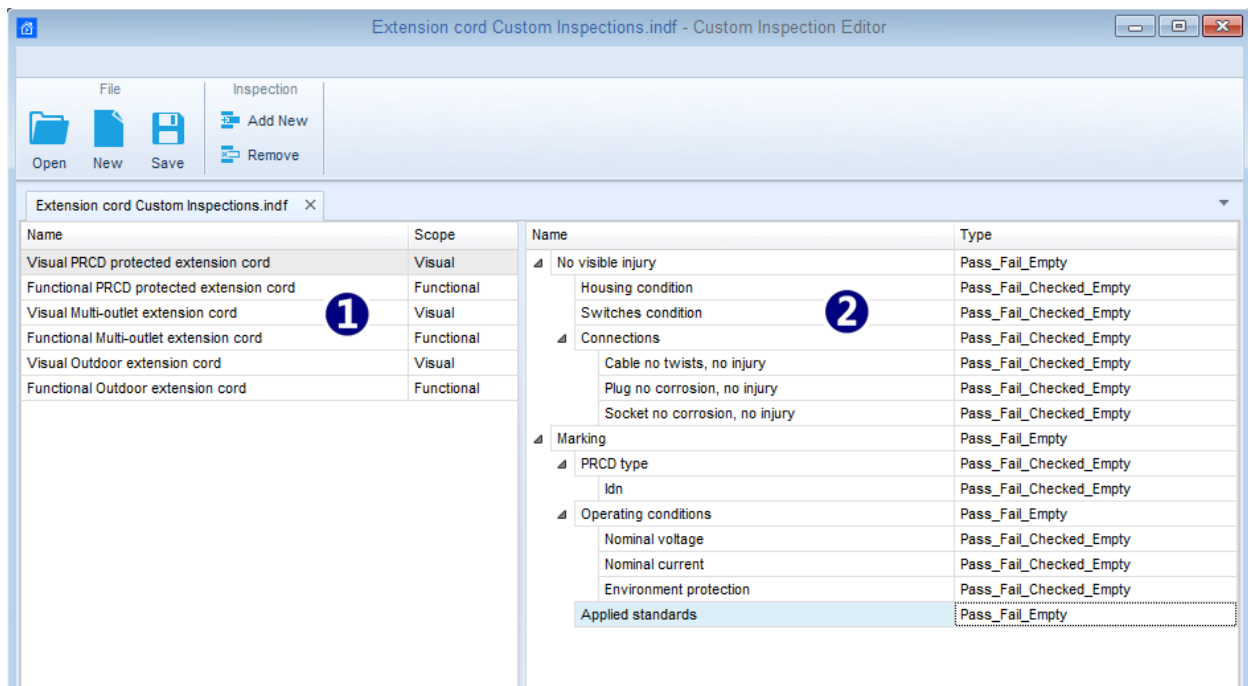


Abbildung E.8: Sichtprüfungs Editor Auftrag

### Sichtprüfungs Editor Hauptmenü Optionen:



Öffnet die vorhandene Eigene Sichtprüfungsdatei.

Durch Auswahl des Menüs zum Durchsuchen des Speicherorts der \*.indf Datei, die ein oder mehrere Eigene Sichtprüfungsdaten enthält, erscheinen auf dem Bildschirm. Die ausgewählte Datei wird in der mit dem Dateinamen markierten Registerkarte geöffnet.



Erstellt eine neue Eigene Sichtprüfungsdatei.

Die neue Registerkarte mit leerem Auftrag wird geöffnet. Der Standardname der neuen Registerkarte ist *Sichtprüfungsdatei*; sie kann beim Speichern umbenannt werden.



Speichern / Speichern als Eigene Sichtprüfungsdatei, geöffnet auf aktiver Registerkarte.

Das Menü zum Durchsuchen des Ordners und das Editieren des Dateinamens wird geöffnet. Suchen Sie den Speicherort, wenn die Datei bereits vorhanden ist, bestätigen Sie das Überschreiben, oder editieren Sie den Dateinamen um die Datei als neue Eigene Sichtprüfungsdatei zu speichern.



Neue Anpassbare Sichtprüfung hinzufügen.

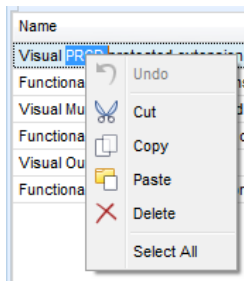
Die neue Sichtprüfung mit dem Standardnamen *Anpassbare Sichtprüfung* und voreingestellten Anwendungsbereich *Sichtprüfung GT* erscheint im Editor Auftrag. Es enthält eine Anpassbare Sichtprüfung mit dem Standardnamen *Anpassbare Sichtprüfung* und der voreingestellte Typ *Bestanden\_Durchgefallen\_Nicht\_vorhanden\_Leer*. Standardname und Type können editiert / geändert werden.



Ausgewählte Anpassbare Sichtprüfung löschen.

Um die Sichtprüfung auszuwählen, klicken Sie auf das Feld Sichtprüfungs Name. Um es zu entfernen, wählen Sie das Symbol aus dem Editor-Hauptmenü aus. Vor dem Entfernen wird der Prüfer aufgefordert, das Löschen zu bestätigen.

### Namen und Anwendungsbereich der Sichtprüfung editieren

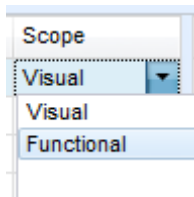


### Namen der Sichtprüfung editieren:

Klicken Sie zu Beginn auf das Feld Sichtprüfung Name.

Ziehen Sie den Cursor mit gedrückter linker Maustaste, um Buchstaben und Wörter auszuwählen. Positionieren Sie den Cursor auf das Wort und mit Doppelklick wählen Sie den Namen aus. Diese Aktionen können auch mit der Tastatur durchgeführt werden.

Drücken Sie die rechte Maustaste um das Menü Editieren zu aktivieren, wählen Sie die entsprechende Aktion aus, wie in der linken Abbildung dargestellt. Das Menü ist fallsensitiv; Optionen, die aktuell nicht verfügbar sind, sind ausgegraut.



### Sichtprüfung Anwendungsbereich editieren:

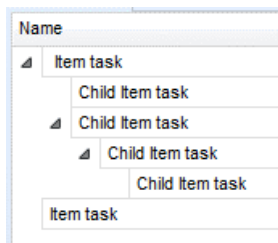
Klicken Sie auf das Feld Sichtprüfung Anwendungsbereich, um das Auswahlm Menü, wie in der linken Abbildung dargestellt, zu öffnen.

Auswahl:

**Visuell** ist für die Betrachtung eines Prüfobjekts gedacht

**Funktionell** ermöglicht eine Funktionsprüfung des betrachteten Objekts

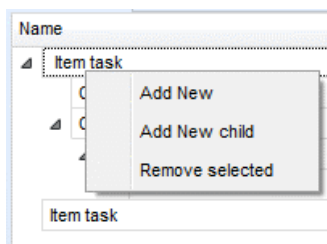
## Element Struktur Anpassbare Sichtprüfung der Sichtprüfung bearbeiten



Die Anpassbaren Sichtprüfungen der ausgewählten Sichtprüfung werden in der Spalte Name auf der rechten Seite des Auftrags Editors aufgelistet.

Jede Anpassbare Sichtprüfung kann Untergruppen von Anpassbaren Sichtprüfungen haben, jede Untergruppe kann ihre eigenen Untergruppen haben und so weiter.

Die beliebige Baumstruktur von Anpassbare Sichtprüfungen und Untergruppen kann wie in der linken Abbildung dargestellt aufgebaut werden.



### Verfahren für HINZUFÜGEN einer neuen Anpassbaren Sichtprüfung:

Positionieren Sie den Cursor über dem Gruppennamen und verwenden Sie die rechte Maustaste, um die Gruppe auszuwählen und Menü mit den Optionen zu öffnen:

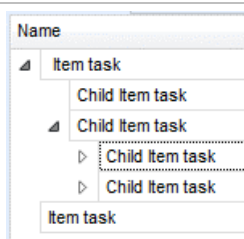
**Neues hinzufügen:** neues Aufgabenobjekt wird auf der obersten Bauebene hinzugefügt

**Neues Child hinzufügen:** neues Child-Aufgabenobjekt wird unter dem ausgewählten Objekt hinzugefügt

**Auswahl löschen:** ausgewählte Aufgabenobjekte mit allen Unteraufgaben löschen

Der Standardname der neuen Anpassbaren Sichtprüfung ist *Anpassbare Sichtprüfung*, Standardtyp

*Bestanden\_Durchgefallen\_Nicht vorhanden\_Leer* und beide können editiert - geändert werden.

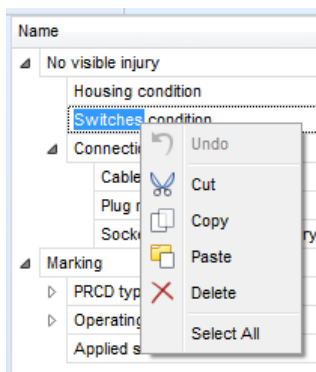


Anpassbare Sichtprüfungen, die Untergruppen enthalten, sind mit einem Dreieck vor ihrem Namen markiert.

Auf Dreieckssymbol klicken:

- ▲ Aufgabenobjekt-Baumstruktur verkleinern
- ▾ Aufgabenobjekt-Baumstruktur vergrößern

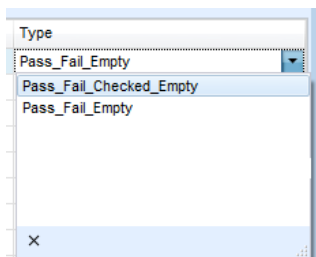
## Name und Typ der der Anpassbare Sichtprüfung editieren



### Namen der Anpassbaren Sichtprüfung editieren:

Klicken Sie auf das Feld Anpassbare Sichtprüfung Name, um die Bearbeitung zu beginnen.

Ziehen Sie den Cursor mit gedrückter linker Maustaste, um Buchstaben und Wörter auszuwählen. Positionieren Sie den Cursor auf das Wort und mit Doppelklick wählen Sie den Namen aus. Diese Aktionen können auch mit der Tastatur durchgeführt werden. Drücken Sie die rechte Maustaste um das Menü Editieren zu aktivieren, wählen Sie die entsprechende Aktion aus, wie in der linken Abbildung dargestellt. Das Menü ist fallsensitiv; Optionen, die aktuell nicht verfügbar sind, sind ausgegraut.



### Anpassbare Sichtprüfung Typ editieren:

Klicken Sie auf das Feld Anpassbare Sichtprüfung, um das Auswahlmengü, wie in der linken Abbildung dargestellt, zu öffnen.

Wählbare Optionen in der CheckBox für die Zuweisung des Status sind:

**Bestanden\_Durchgefallen\_Nicht vorhanden\_Leer:** Bestanden, Durchgefallen, Nicht vorhanden, Leer (Voreingestellt)

**Bestanden\_Durchgefallen\_Leer:** Bestanden, Durchgefallen Auswahl, Leer (voreingestellter) Wert

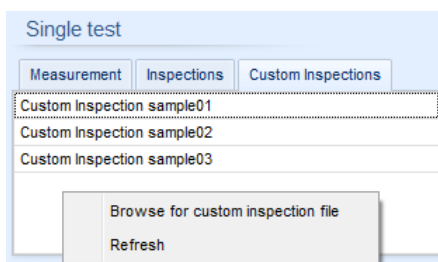
## E.6.2 Anwendung von Eigenen Sichtprüfungen

Eigene Sichtprüfungen können in Auto Sequences® angewendet werden. Eine direkte Zuordnung der Eigenen Sichtprüfungen zu den Metrel ES Manager Strukturobjekten ist nicht möglich.

Nachdem die Eigene Sichtprüfungsdatei geöffnet ist, werden die verfügbaren Sichtprüfungen auf der Registerkarte Eigene Sichtprüfung im Bereich Einzelprüfung des Auto Sequence® Editors aufgelistet, für Einzelheiten siehe Kapitel **E.1 Auto Sequence® Editor Auftrag** for details.

Benutzerdefinierte Überprüfung wird als Einzeltest zu Auto Sequence hinzugefügt, siehe Kapitel **E.4 Erzeugen /Modifizieren einer Auto Sequence®** für weitere Einzelheiten.

### Öffnen / Ändern Sichtprüfungsdatei

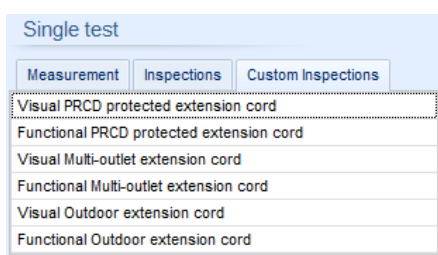


Positionieren Sie den Cursor innerhalb des Listenbereichs der Eigenen Sichtprüfung, klicken Sie mit der rechten Maustaste, um das Menü zu öffnen:

**Aktualisieren:** Inhalt der bereits geöffneten Sichtprüfungsdatei aktualisieren.

#### Nach Eigener Sichtprüfung suchen:

Das Menü zum Durchsuchen der Ordnerposition der neuen Sichtprüfungsdatei wird geöffnet.



Nach Bestätigung der Auswahl wird die neue Sichtprüfungsdatei geöffnet und die Liste der verfügbaren Eigenen Sichtprüfung ist geändert.

#### Hinweis:

- Wenn der Metrel ES Manager Prüfungsbereich geändert wird, bleibt die Sichtprüfungsdatei weiterhin aktiv und verfügbar die Eigenen Sichtprüfungen bleiben die gleichen.