



**DeltaGT**  
**MI 3309 BT**  
**Bedienungsanleitung**  
*Ver. 1.3, Code Nr. 20 752 374*

Händler:

Hersteller:

Metrel d.d.  
Ljubljanska cesta 77  
SI-1354 Horjul

E-Mail: [metrel@metrel.si](mailto:metrel@metrel.si)  
<http://www.metrel.si>

© 2014 Metrel



Das Kennzeichen auf Ihrem Gerät bescheinigt, dass es die Anforderungen der EU (Europäische Union)-Bestimmungen an Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit erfüllt

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

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Beschreibung .....</b>	<b>6</b>
1.1	Warnungen .....	7
1.2	Batterie und Laden .....	8
1.3	Neue Batteriezellen oder Zellen, die eine längere Zeit nicht verwendet wurden ....	9
1.4	Geltende Normen .....	10
<b>2</b>	<b>Gerätebeschreibung .....</b>	<b>11</b>
2.1	Bedienfeld auf der Vorderseite .....	11
2.2	Anschlussfeld.....	12
2.3	Rückseite.....	13
2.4	Bedeutung der Symbole und Angaben auf dem Gerätedisplay .....	14
2.4.1	<i>Batterieanzeige</i> .....	17
<b>3</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>18</b>
3.1	Erddurchgang .....	18
3.2	Isolationswiderstand, Isolation – P-Widerstand .....	18
3.3	Ersatzleckstrom .....	19
3.4	Ersatzleckstrom – P-Strom .....	19
3.5	Polaritätsprüfung.....	20
3.6	Differential-Leckstrom.....	20
3.7	Berührungs-Leckstrom .....	20
3.8	PRCD- und RCD-Prüfung.....	21
3.8.1	<i>Allgemeine Auslösezeit der RCD</i> .....	21
3.8.2	<i>Auslösezeit für tragbare RCD-Einrichtungen</i> .....	21
3.9	Leistung .....	22
3.10	Effektivwert der Spannung .....	22
3.11	Zangenstrom .....	22
3.12	Allgemeine Daten .....	23
<b>4</b>	<b>Hauptmenü und Prüfmodi .....</b>	<b>25</b>
4.1	Hauptmenü des Geräts.....	25
4.2	VDE-Organizer-Menü .....	25
4.3	Einzelprüfungsmenü .....	26
4.4	Benutzerdefiniertes Autotest-Menü.....	26
4.5	Menü für einfache Prüfungen .....	26
4.6	Code-Autotest-Menü.....	26
4.7	Hilfe-Menü .....	27
4.8	Setup-Menü .....	27
4.8.1	<i>Speicher</i> .....	28
4.8.2	<i>Sprachauswahl</i> .....	28
4.8.3	<i>Kommunikation</i> .....	28
4.8.4	<i>LCD-Kontrast und Hintergrundbeleuchtung</i> .....	30
4.8.5	<i>Kompensation der Prüflösungen</i> .....	31
4.8.6	<i>Setup für Prüfungsgeschwindigkeit</i> .....	31
4.8.7	<i>Einstellung von Datum und Uhrzeit</i> .....	32
4.8.8	<i>Benutzerdaten</i> .....	32
4.8.9	<i>Gerätedaten</i> .....	33
4.8.10	<i>Grundeinstellungen</i> .....	33
4.8.11	<i>Ton</i> .....	34

<b>5</b>	<b>Einzelprüfungen .....</b>	<b>35</b>
5.1	Durchführung von Messungen im Einzelprüfungsmodus.....	35
5.2	Messungen und Prüfungen.....	36
5.2.1	<i>Sichtprüfung</i> .....	36
5.2.2	<i>Erddurchgangswiderstand</i> .....	36
5.2.3	<i>Isolationswiderstand</i> .....	38
5.2.4	<i>Isolationswiderstand - P</i> .....	40
5.2.5	<i>Ersatzableitung</i> .....	41
5.2.6	<i>Ersatzableitung - P</i> .....	43
5.2.7	<i>Polaritätsprüfung</i> .....	45
5.2.8	<i>Differential-Leck</i> .....	46
5.2.9	<i>Berührungs-Leck</i> .....	48
5.2.10	<i>(P)RCD-Prüfung</i> .....	50
5.2.11	<i>Leistungsprüfung</i> .....	53
5.2.12	<i>Spannungs-Effektivwert</i> .....	55
5.2.13	<i>Zangenstrom-Messung</i> .....	55
5.2.14	<i>Funktionsprüfung</i> .....	57
<b>6</b>	<b>Autotest-Sequenzen.....</b>	<b>58</b>
6.1	Setup-Menü für den VDE-Organizer.....	58
6.1.1	<i>Eine Prüfsequenz mit dem VDE-Organizer durchführen</i> .....	59
6.2	Benutzerdefinierte Autotests.....	65
6.3	Einfache Prüfungen .....	66
6.4	Code-Autotest.....	66
6.5	Durchführen von Autotestsequenzen (Code, Einfach und Benutzerdefiniert).....	68
6.5.1	<i>Sichtprüfung</i> .....	68
6.5.2	<i>Messung des Erddurchgangswiderstandes</i> .....	68
6.5.3	<i>Messung des Isolationswiderstands</i> .....	69
6.5.4	<i>Ersatzleck-Messung</i> .....	69
6.5.5	<i>Messung des Differential-Leckstroms</i> .....	70
6.5.6	<i>Messung des Isolationswiderstandes - P</i> .....	70
6.5.7	<i>Messung des Ersatzleckstroms - P</i> .....	71
6.5.8	<i>Messung des Berührungs-Leckstroms</i> .....	71
6.5.9	<i>(P)RCD-Prüfung</i> .....	72
6.5.10	<i>Polaritätsprüfung</i> .....	72
6.5.11	<i>Leistungsprüfung</i> .....	73
6.5.12	<i>Zangenstrom-Messung</i> .....	73
6.5.13	<i>Funktionsprüfung</i> .....	74
6.6	Umgang mit Autotest-Ergebnissen .....	74
<b>7</b>	<b>Arbeit mit Autotest-Ergebnissen .....</b>	<b>76</b>
7.1	Autotest-Ergebnisse speichern.....	76
7.2	Abrufen von Ergebnissen .....	78
7.3	Löschen der gewählten Autotest-Messergebnisse .....	79
7.4	Löschen des gesamten Speicherinhalts .....	79
7.5	Drucken von Labels und Schreiben von RFID-Tags mit Autotest-Ergebnissen ....	80
7.5.1	<i>Labeldruck / Schreiben in RFID-Tags vom Autotest Ergebnis-Menü</i> .....	80
7.5.2	<i>Drucken von Labels / Schreiben in RFID-Tags vom Setup/Memory-Menü</i> ....	81
<b>8</b>	<b>Kommunikation .....</b>	<b>83</b>
8.1	USB-Kommunikation .....	83

---

8.2	RS232-Kommunikation.....	83
8.3	Bluetooth-Kommunikation.....	84
<b>9</b>	<b>Wartung.....</b>	<b>86</b>
9.1	Regelmäßige Kalibrierung .....	86
9.2	Austausch von Sicherungen .....	86
9.3	Kundendienst.....	86
9.4	Reinigung .....	86
<b>10</b>	<b>Gerätesatz und Zubehör .....</b>	<b>87</b>
	<b>Anhang A - Barcode- und QR-Code-Formate.....</b>	<b>88</b>
	<b>Anhang B – Vorprogrammierte Autotests (DE).....</b>	<b>89</b>
	<b>Anhang C – Einfache Test-Codes (DE) .....</b>	<b>94</b>
	<b>Anhang D – Vorprogrammierte Autotests (NL).....</b>	<b>95</b>

# 1 Allgemeine Beschreibung

Der multifunktionale, tragbare Gerätetester DeltaGT dient der Durchführung von Messungen zur Prüfung der elektrischen Sicherheit tragbarer Elektrogeräte.

Die folgenden Prüfungen können durchgeführt werden:

- › Sichtprüfung;
- › Erddurchgangswiderstand;
- › Isolationswiderstand;
- › Isolationswiderstand isolierter, zugänglicher, leitfähiger Teile;
- › Ersatz-Leckstrom;
- › Ersatz-Leckstrom isolierter, zugänglicher, leitfähiger Teile;
- › Polaritätsprüfung einer IEC-Leitung;
- › Prüfung des Differenzableitstroms;
- › Berührungsableitstrom;
- › RCD- und PRCD-Prüfungen sowie PRCD-K und PRCD-S;
- › Leistungsprüfung;
- › Effektivwert der Spannung;
- › Zangenstrom;
- › Funktionsprüfung.

Einige Höhepunkte des Geräts:

- › Stromversorgung über das Stromnetz oder Akkus;
- › grafisches LCD-Display mit einer Auflösung von 128 x 64 Pixeln und Hintergrundbeleuchtung;
- › großer Flash-Datenspeicher zum Speichern von Prüfergebnissen und Parametern (durchschnittlich können etwa 1500 Prüfungen gespeichert werden);
- › zwei Kommunikationsschnittstellen (USB und RS232C) für die Kommunikation mit dem PC, dem Barcode-Leser, dem Drucker und dem RFID Lese-/Schreibgerät;
- › Bluetooth-Kommunikation mit dem PC, mit Druckern und Android-Geräten;
- › zusätzliche Anschlüsse für die Prüfung ortsfester Geräte;
- › Integrierte Echtzeituhr;
- › voll kompatibel mit dem neuen METREL PATLink PRO PC Softwarepaket;

Leistungsstarke Funktionen für eine schnelle und effiziente regelmäßige Prüfung sind enthalten:

- › vorprogrammierte Prüfsequenzen;
- › schnelle Prüfung mithilfe von RFID-Tags;
- › benutzerdefinierte Prüfsequenzen können vom PC geladen werden.

Das Grafikdisplay mit Hintergrundbeleuchtung ermöglicht ein einfaches Ablesen der Ergebnisse, Warnanzeigen, Messparameter und Meldungen. Zwei LEDs zur BESTANDEN/NICHT BESTANDEN-Anzeige befinden sich an den Seiten des LCD.

Das Gerät ist sehr intuitiv zu verwenden und verfügt über Hilfemenüs, in denen beschrieben wird, wie die einzelnen Prüfungen durchzuführen sind. Aus diesem Grund benötigt der Bediener keine spezielle Schulung (außer das Lesen dieser Bedienungsanleitung), um das Gerät zu bedienen.

## 1.1 Warnungen

Um bei der Durchführung verschiedener Messungen mit dem Gerät ein hohes Niveau an Bediener-sicherheit zu erreichen und um die Prüfausrüstung unbeschädigt zu halten, ist es erforderlich, die folgenden allgemeinen Warnungen zu berücksichtigen:

- ›  **Warnung auf dem Gerät bedeutet: „Für einen sicheren Betrieb lesen Sie die Bedienungsanleitung besonders aufmerksam“. Das Symbol erfordert eine Handlung!**
- › **Lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig, anderenfalls könnte der Einsatz des Geräts für den Bediener, das Gerät oder die zu prüfende Ausrüstung gefährlich werden!**
- › **Wenn das Prüfgerät auf eine Art und Weise benutzt wird, die nicht in dieser Anleitung angegeben ist, kann der durch das Gerät gebotene Schutz beeinträchtigt werden!**
- › **Verwenden Sie das Gerät und Zubehör nicht, wenn eine Beschädigung festgestellt wurde!**
- › **Berühren Sie keine Prüfleitungen/-anschlüsse, während das Gerät an den MI 3309 BT DeltaGT angeschlossen ist.**
- › **Beachten Sie alle allgemein bekannten Vorsichtsmaßnahmen, um die Gefahr eines elektrischen Schlags beim Umgang mit gefährlichen Spannungen zu vermeiden!**
- › **Nur korrekt geerdete Netzsteckdosen verwenden, um das Gerät mit Strom zu versorgen!**
- › **Die Netzstromspannung muss höher als 80 V ac. sein, andernfalls kann die interne Stromversorgung beschädigt werden.**
- › **Verwenden Sie nur standardmäßiges oder optionales Zubehör, das von Ihrem Händler geliefert wird!**
- › **Gerätewartung und Anpassungen dürfen nur von einem kompetenten und zugelassenen Fachpersonal durchgeführt werden!**
- › **Im Inneren des Geräts kann eine gefährliche Spannung vorherrschen. Trennen Sie alle Messleitungen, entfernen Sie das Netzkabel und schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie das Batteriefach öffnen.**
- › **Das Gerät enthält wiederaufladbare NiCd oder NiMh Batteriezellen. Die Zellen dürfen nur mit dem gleichen Typ ersetzt werden, wie auf dem Batterieplatzierungsetikett und in diesem Handbuch definiert. Verwenden Sie keine Alkali-Batteriezellen.**
- › **Wenn ein Prüfcode mit einem Prüfstrom für die Erddurchgangsprüfung von mehr als 200 mA ausgewählt wurde (manuell, mit dem Barcodescanner oder dem RFID Lese-/Schreibgerät), führt das Delta GT Instrument die Erdduchgangsprüfung automatisch mit einem Prüfstrom vom 200 mA durch. Die anderen Prüfparameter bleiben unverändert. Der Bediener muss fachkundig sein, um entscheiden zu können, ob die Durchführung der Prüfung mit einem niedrigeren Prüfstrom als 200 mA akzeptabel ist!**

## 1.2 Batterie und Laden

Das Gerät verwendet sechs wiederaufladbare Ni-Cd oder Ni-MH Batteriezellen der Größe AA. Alkali-Batteriezellen sind nicht zugelassen.

Der Batteriezustand wird immer in oberen rechten Ecke des Displays angezeigt.

Falls die Batterie zu schwach wird, zeigt das Gerät dies so an, wie in **Abbildung 1.1** dargestellt. Diese Anzeige erscheint für ein paar Sekunden, dann schaltet sich das Gerät ab.



**Abbildung 1.1:** Anzeige bei entladener Batterie

Die Akkus werden immer dann aufgeladen, wenn das Gerät an die Netzspannung angeschlossen ist. Das Gerät erkennt automatisch den Anschluss an die Netzspannung und beginnt mit dem Laden. Eingebaute Schaltkreise steuern den Ladevorgang und gewährleisten eine maximale Lebensdauer der Akkus.

Symbole:



**Abbildung 1.2:** Ladeanzeige auf dem Display

- ▶ **⚠ Wenn an einer Anlage angeschlossen, kann das Batteriefach des Geräts im Inneren gefährliche Spannung aufweisen! Vor dem Öffnen der Batteriefachabdeckung das gesamte, am Gerät angeschlossene Zubehör trennen und das Gerät ausschalten.**
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Batteriezellen richtig eingelegt sind, sonst funktioniert das Gerät nicht und die Batterien/Akkus könnten entladen werden.
- ▶ Wenn das Gerät für längere Zeit nicht benutzt wird, entnehmen Sie alle Batterien/Akkus aus dem Batteriefach.
- ▶ Wiederaufladbare NiCd- oder NiMH-Batterien des Typs HR 6 (Größe AA) können verwendet werden. Metrel empfiehlt, nur Akkus mit einer Nennladung von 2100 mAh oder höher zu verwenden.

### 1.3 Neue Batteriezellen oder Zellen, die eine längere Zeit nicht verwendet wurden

Während des Ladens neuer Batteriezellen oder von Zellen, die eine längere Zeit nicht verwendet wurden (länger als 3 Monate), können unvorhersehbare chemische Prozesse auftreten. NiMH und NiCd Zellen können diesen chemischen Effekten unterliegen (manchmal Memory-Effekt genannt). In der Folge kann die Betriebszeit des Geräts während der anfänglichen Ladungs-/Entladungszyklen der Batterien erheblich reduziert werden.

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

Verfahren	Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Den Akku vollständig laden.</li> </ul>	Mindestens 14 h mit dem integrierten Ladegerät.
<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Die Batterie komplett entladen.</li> </ul>	Dies kann erfolgen, in dem das Gerät normal verwendet wird, bis das Gerät vollständig entladen ist.
<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Den Lade-/Entladezyklus mindestens 2-4 Mal wiederholen.</li> </ul>	Vier Zyklen werden empfohlen, um die Batterien auf ihre normale Kapazität zurückzuführen.

#### Hinweis:

- In das Gerät ist ein Ladegerät für Akkupacks eingebaut. Das heißt, dass die Akkus während des Ladens in Serie geschaltet sind. Die Akkus müssen gleichartig sein (gleicher Ladezustand, gleicher Typ und gleiches Alter).
- Eine abweichende Batteriezelle kann eine unsachgemäße Ladung und inkorrekte Entladung während des normalen Gebrauchs des gesamten Akku-Packs, eine erheblich reduzierte Betriebszeit, umgekehrte Polarität der defekten Zelle... verursachen.
- Wenn nach mehreren Lade/Entlade-Zyklen keine Verbesserung eintritt, muss jeder Akku überprüft werden (durch Vergleichen der Akkuspannungen, Prüfen der Akkus im Ladegerät usw.). Es ist sehr wahrscheinlich, dass nur einige der Akkus beschädigt sind.
- Die oben beschriebenen Effekte dürfen nicht mit der normalen Abnahme der Akku-Nennladung über die Zeit verwechselt werden. Die Batterie verliert auch etwas an Nennladung, wenn sie wiederholt geladen/entladen wird. Eine tatsächlich abnehmende Kapazität gegenüber einer Anzahl von Ladezyklen hängt vom Batterietyp ab. Diese Informationen werden mit den technischen Daten des Batterieherstellers geliefert.

## 1.4 Geltende Normen

Der DeltaGT wird gemäß den folgenden Vorschriften hergestellt und geprüft:

---

### *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*

EN 61326 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte  
- Anforderungen an die EMV  
Klasse B (Handgeräte für kontrollierte elektromagnetische Umgebungen)

---

### *Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie)*

EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 61010-2-030 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 2-030: Besondere Anforderungen an Prüf- und Messstromkreise

EN 61010-031 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 031: Sicherheitsbestimmungen für handgehaltenes Messzubehör zum Messen und Prüfen

EN 61010-2-032 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 2-032: Besondere Anforderungen an handgeführte und handbediente Stromsensoren für elektrische Prüf- und Messtechnik

---

### *Funktionalität*

EN 61557 Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V - Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen  
Teil 2 Isolationswiderstand  
Teil 4 Widerstand von Erdungsleitern und Potentialausgleichsleitern

VDE 0404-1 Prüf- und Messausrüstung zur Prüfung der elektrischen Sicherheit von Elektrogeräten - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

VDE 0404-2 Prüf- und Messausrüstung zur Prüfung der elektrischen Sicherheit von Elektrogeräten - Teil 2: Prüfausrüstung für Prüfungen nach Reparatur, Änderung oder im Falle von wiederholten Prüfungen

---

### *Sonstige Bezugsnormen für Prüfungen tragbarer Geräte*

VDE 0701-702 Inspektion nach Reparatur, Modifikation von elektrischen Geräten - Regelmäßige Inspektion von Elektrogeräten  
Allgemeine Anforderungen an die elektrische Sicherheit

NEN 3140 Richtlinien für sichere Arbeitsverfahren  
Der IEE Standard für die betriebsbegleitende Prüfung und die Prüfung von elektrischer Ausrüstung 3. Ausgabe

### **Hinweis zu EN- und IEC-Normen:**

- Der Text dieses Handbuchs enthält Verweise auf europäische Normen. Alle Normen der Serie EN 6XXXX (z. B. EN 61010) entsprechen den IEC-Normen mit der gleichen Nummer (z. B. IEC 61010) und unterscheiden sich nur durch die ergänzten Teile, welche durch das europäische Harmonisierungsverfahren notwendig sind.

## 2 Gerätebeschreibung

### 2.1 Bedienfeld auf der Vorderseite

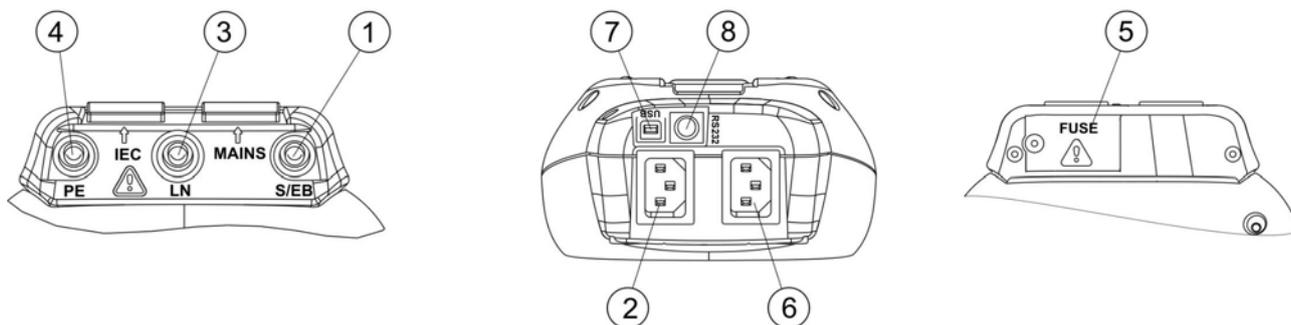


Abbildung 2.1: Bedienfeld auf der Vorderseite

Legende:

1	LCD	128 x 64 Punktmatrix-Display mit Hintergrundbeleuchtung.
2	FEHLGESCHLAGEN	Rote Anzeige BESTANDEN/NICHT BESTANDEN-
3	BESTANDEN	Grüne Anzeige Anzeige für das Ergebnis.
4	TEST	Beginn der Prüfung / Bestätigung der ausgewählten Option.
5	AUFWÄRTS	Parameter auswählen / den Wert für den ausgewählten
6	ABWÄRTS	Parameter ändern.
7	MEM	Speichern/Abrufen/Löschen von Prüfungen im Gerätespeicher.
8	TAB	Wählt die Parameter / das Element / die Option in der gewählten Funktion aus.
9	EIN/AUS ESC	Schaltet das Gerät ein oder aus. Zum Ausschalten des Gerätes muss die Taste 2 Sekunden lang gedrückt gehalten werden. Das Gerät schaltet sich 15 Minuten nach dem letzten Tastendruck automatisch aus.
		Kehrt zur vorherigen Ebene zurück.
10		Messbuchse.

## 2.2 Anschlussfeld



**Abbildung 2.2:** Anschlussfeld

### Legende:

1	S/EB	Sonden- und Erddurchgangsanschluss
2	IEC	IEC-Prüfanschluss
3	LN	LN-Klemme (zum Anschluss fest eingebauter Geräte)
4	PE	PE-Klemme (zum Anschluss fest eingebauter Geräte)
5	SICHERUNGS-Fach	Sicherungen: 2 x T16 A / 250 V; Schaltvermögen: 1500 A (zum Schutz gegen Überlast und Kurzschluss)
6	STROMNETZ	Anschluss für die Stromversorgung und Prüfklemme (Zum Laden und zur Prüfung von Spannung und (P)RCD)
7	USB-Anschluss	Kommunikation mit einem USB (1.1)-Anschluss des PC. Kommunikation mit dem Barcode-Scanner
8	PS/2-Anschluss	Kommunikation mit dem Drucker Kommunikation mit dem RFID-Lese-/Schreibgerät Kommunikation mit einem RS232 PC-Anschluss. Initialisierung des Bluetooth-Dongles.

### Warnung:

- Die maximal zulässige Spannung am Stromanschluss beträgt 300 V (CAT II)!

## 2.3 Rückseite



**Abbildung 2.3: Rückseite**

Legende:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Einsätze für seitliche Tragegurte              |
| 2 | Abdeckung des Batteriefachs                    |
| 3 | Befestigungsschraube für Batteriefachabdeckung |
| 4 | Informationsaufkleber auf der Geräterückseite  |
| 5 | Halterung zum Schrägstellen des Instruments    |



**Abbildung 2.4: Batteriefach**

Legende:

- |   |                     |  |
|---|---------------------|--|
| 1 | Batteriezellen      | Typ HR 6 (Größe AA), wiederaufladbar NiMH / NiCd |
| 2 | Seriennummernschild |  |

## 2.4 Bedeutung der Symbole und Angaben auf dem Gerätedisplay

Vor der Durchführung einer Messung führt das Gerät eine Reihe von Vorprüfungen durch, um Sicherheit zu gewährleisten und um Schäden zu vermeiden. Bei diesen Sicherheitsvorprüfungen wird auf Fremdspannung und Beladungszustand an den Prüfanschlüssen geprüft. Wenn die Vorprüfungen fehlschlagen, wird eine entsprechende Warnmeldung angezeigt. Warnhinweise und Schutzmaßnahmen werden in diesem Kapitel beschrieben.

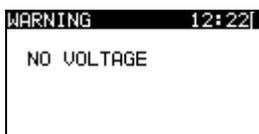


### WARNUNG!

Warnung über unzulässige Versorgungsspannung.

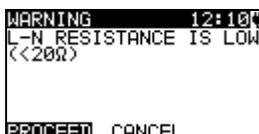
Mögliche Ursachen:

- › keine Erdungsverbindung oder sonstiges Verkabelungsproblem an der Messbuchse,
- › das Gerät ist an 110V oder ein IT-Erdungssystem angeschlossen.



### WARNUNG!

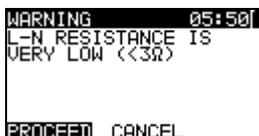
Am Netzeingang wurde keine Spannung festgestellt. Netzverbindung prüfen.



### WARNUNG!

In der Vorab-Prüfung wurde ein niedriger Widerstand am Versorgungseingang gemessen. Das bedeutet, dass es wahrscheinlich ist, dass ein hoher Strom durchfließen wird, nachdem Strom an das geprüfte Gerät angelegt wird. Wenn der hohe Strom nur von kurzer Dauer ist (verursacht durch einen kurzen Einschaltstrom), kann die Prüfung durchgeführt werden, ansonsten nicht.

Wählen Sie **FORTFAHREN** oder **ABBRECHEN**.



### WARNUNG!

In der Vorab-Prüfung wurde ein sehr niedriger Widerstand am Versorgungseingang gemessen. Es ist wahrscheinlich, dass die Sicherungen nach dem Anlegen von Strom an das geprüfte Gerät durchbrennen werden. Wenn der zu hohe Strom nur von kurzer Dauer ist (verursacht durch einen Einschaltstrom), kann die Prüfung durchgeführt werden, ansonsten muss sie gestoppt werden.

Wählen Sie **FORTFAHREN** oder **ABBRECHEN**. **Es wird empfohlen, zusätzlich das Gerät zu prüfen, bevor mit der Prüfung fortgefahren wird!**



### WARNUNG!

Hoher Leckstrom (höher als 3,5 mA) fließt, wenn der Strom an das geprüfte Gerät angeschlossen wird.

Wählen Sie **FORTFAHREN** oder **ABBRECHEN**. **Mit der Prüfung nur fortfahren, wenn alle Sicherheitsmaßnahmen ergriffen worden sind.**

```

WARNING 12:30
LEAKAGE
LN-PE-S/EB IS TOO
HIGH!

```

**WARNUNG!**

Gefährlicher Leckstrom (höher als 20 mA) fließt, wenn der Strom an das geprüfte Gerät angeschlossen wird. Das Gerät blockiert die Prüfung.

```

WARNING 16:57
L-N RESISTANCE IS TOO
HIGH (>30kΩ). CHECK
FUSE AND ON/OFF
SWITCH.
PROCEED CANCEL

```

**WARNUNG!**

Bei der Vorprüfung der Sicherungen wurde ein hoher Widerstand zwischen L und N gemessen. Das bedeutet, dass das geprüfte Gerät einen sehr geringen Energieverbrauch aufweist oder es

- › nicht verbunden oder
- › ausgeschaltet ist
- › oder eine durchgebrannte Sicherung enthält.

Wählen Sie **FORTFAHREN** oder **ABBRECHEN**.

```

WARNING 17:00
External voltage
on test socket
too high!

```

**WARNUNG!**

Spannung an der Netzprüfbuchse oder dem IEC-Prüfanschluss ist höher als ungefähr 20 V (AC oder DC)! Das geprüfte Gerät sofort vom Gerät trennen und bestimmen, warum externe Spannung erkannt wurde!

```

WARNING 12:01
OUT OF CUSTOM
AUTOTEST MEMORY

```

**WARNUNG!**

Der Speicher für benutzerdefinierte Autotest hat sein Maximum von 50 Sequenzen erreicht.

```

WARNING 12:04
OUT OF MEMORY

```

**WARNUNG!**

Der interne Speicher ist voll!

```

WARNING 14:27
CALIBRATION
PERIOD WILL
EXPIRE IN 29
DAYS.

```

**WARNUNG!**

Das Kalibrierintervall wird in weniger als einem Monat ablaufen. Das Gerät zählt die Tage herunter.

```

WARNING 14:15
CALIBRATION
PERIOD HAS
EXPIRED.

```

**WARNUNG!**

Das Kalibrierintervall ist abgelaufen. Sie müssen das Gerät neu kalibrieren!

```

WARNING 12:10
PE NOT CONNECTED

```

PE zwischen Prüfbuchse und IEC-Prüfanschluss ist nicht verbunden!

```

HARDWARE ERROR

```

Das Gerät erkennt einen schwerwiegenden Fehler. Das Gerät ausschalten. Sämtliche Kabel und Leitungen trennen. Das Gerät wieder einschalten. **Schicken Sie das Gerät an das Reparaturcenter, wenn die Meldung wieder angezeigt wird.**

**WARNUNG!**

Eine hohe Spannung wird am Geräteausgang anliegen.

**WARNUNG!**

Eine hohe Isolations-Prüfspannung wird am Geräteausgang anliegen.



Messung läuft.



Das Prüfergebnis kann gespeichert werden.



Die Prüfleitung an die S/EB Messbuchse anschließen.



Biegen Sie das Stromkabel des Gerätes während des Tests.



Stellen Sie sicher, dass das zu prüfende Gerät eingeschaltet ist (um sicherzustellen, dass der komplette Kreis geprüft wird).



Das zu prüfende Kabel an die IEC-Prüfklemme anschließen.



Prüfung bestanden.



Prüfung nicht bestanden.



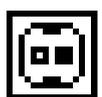
Die Messung wurde aufgrund eines unzulässigen Zustands bei der Prüfung abgebrochen.



RCD muss eingeschaltet sein.



Ändern Sie vor der RCD-Prüfung die Position des Stromkabels.



Bestimmen Sie, welche Verbindung des Prüfanschlusses den Grenzwert überschritten hat. (leerer Kontakt - unter Grenzwert, ausgefüllter Kontakt - über Grenzwert)



Prüfleitungswiderstand wurde bei der Erddurchgangsprüfung kompensiert.

## 2.4.1 Batterieanzeige

Die Anzeige zeigt den Ladezustand der Batterie und den Anschluss des externen Ladegeräts an.



Batteriekapazitätsanzeige.



Geringer Ladestand.

Batterie ist zu schwach, um ein korrektes Ergebnis zu gewährleisten.

Batteriezellen auswechseln oder Akkus wieder aufladen.



Das Instrument ist an das Stromnetz angeschlossen (und lädt)

## 3 Technische Daten

### 3.1 Erddurchgang

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 $\Omega$ ÷ 19,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm$ (5 % des Ablesewerts + 3 Stellen)
20,0 $\Omega$ ÷ 199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	nur indikativ
200 $\Omega$ ÷ 1999 $\Omega$	1 $\Omega$	

Betrieben durch: ..... Akku oder Stromnetz  
 Prüfstrom ..... 200 mA in 2,00  $\Omega$   
 Leerlaufspannung ..... <9 VAC  
 Kompensation der Prüfleitungen ..... bis zu 5  $\Omega$   
 Niveaus zum Bestehen ..... 0,10  $\Omega$ , 0,20  $\Omega$ , 0,30  $\Omega$ , 0,40  $\Omega$ , 0,50  $\Omega$ , 0,60  $\Omega$ , 0,70  $\Omega$ ,  
 0,80  $\Omega$ , 0,90  $\Omega$ , 1,00  $\Omega$ , 1,50  $\Omega$ , 2,00  $\Omega$   
 Prüfdauer ..... 2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, --- s  
 Prüfmethode ..... Zweileitermessung  
 Prüfanschluss ..... PE (Prüfbuchse)  $\leftrightarrow$  S/EB (Sonde)  
 PE (IEC Kabel)  $\leftrightarrow$  PE (Prüfbuchse)  
 PE (Anschluss)  $\leftrightarrow$  S/EB (Sonde) (für fest installierte  
 Anwendungen)

### 3.2 Isolationswiderstand, Isolation – P-Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 M $\Omega$ ÷ 19,99 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm$ (5 % des Ablesewerts + 3 Stellen)
20,0 M $\Omega$ ÷ 49,9 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	
50,0 M $\Omega$ ÷ 199,9 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	nur indikativ

Betrieben durch: ..... Akku oder Stromnetz  
 Nominalspannungen ..... 250 V DC, 500 V DC (- 0 %, + 10 %)  
 Messstrom: ..... min. 1 mA bei 250 k $\Omega$  (250 V), 500 k $\Omega$  (500 V)  
 Kurzschlussstrom ..... max. 2,0 mA  
 Niveaus zum Bestehen ..... 0,01 M $\Omega$ , 0,10 M $\Omega$ , 0,25 M $\Omega$ , 0,30 M $\Omega$ , 0,50 M $\Omega$ , 1 M $\Omega$ , 2  
 M $\Omega$ , 4 M $\Omega$ , 7 M $\Omega$ , 10 M $\Omega$ , --- M $\Omega$   
 Prüfdauer ..... 2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, --- s  
 Prüfanschlüsse (Isolation) ..... LN (Prüfbuchse)  $\leftrightarrow$  PE (Prüfbuchse)  
 LN (Anschluss)  $\leftrightarrow$  PE (Anschluss) (für fest installierte  
 Anwendungen)  
 LN (Prüfbuchse)  $\leftrightarrow$  S/EB (Sonde)  
 LN (Anschluss)  $\leftrightarrow$  S/EB (Sonde) (für fest installierte  
 Anwendungen)  
 Prüfanschluss (P-Isolation) ..... LN (Prüfbuchse)  $\leftrightarrow$  S/EB (Sonde)  
 LN (Anschluss)  $\leftrightarrow$  S/EB (Sonde) (für fest installierte  
 Anwendungen)

### 3.3 Ersatzleckstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 mA ÷ 9,99 mA	0,01 mA	±(5 % des Ablesewerts + 3 Stellen)
10,0 mA ÷ 20,0 mA	0,1 mA	

Betrieben durch: ..... Akku oder Stromnetz

Leerlaufspannung ..... <50 V AC bei Netz-Bemessungsspannung

Kurzschlussstrom ..... < 40 mA

Niveau zum Bestehen:

Ersatz-Leckstrom ..... 0,25 mA, 0,50 mA, 0,75 mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,00 mA,  
2,25 mA, 2,50 mA, 3,50 mA, 4,00 mA, 4,50 mA, 5,00 mA,  
5,50 mA, 6,00 mA, 7,00 mA, 8,00 mA, 9,00 mA, 10,0 mA,  
15,0 mA, ---- mA

Prüfdauer ..... 2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, --- s

Angezeigter Strom: ..... berechnet mit einer Nennnetzstromspannung des Gerätes  
(230 V)

Prüfanschlüsse (Ersatz-Leckstrom) LN (Prüfbuchse) ↔ PE (Prüfbuchse)

LN (Anschluss) ↔ PE (Anschluss) (für fest installierte Anwendungen)

LN (Prüfbuchse) ↔ S/EB (Sonde)

LN (Anschluss) ↔ S/EB (Sonde) (für fest installierte Anwendungen)

### 3.4 Ersatzleckstrom – P-Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 mA ÷ 4,99 mA	0,01 mA	±(5 % des Ablesewerts + 3 Stellen)

Betrieben durch: ..... Akku oder Stromnetz

Leerlaufspannung ..... <50 V AC bei Netz-Bemessungsspannung

Kurzschlussstrom ..... < 40 mA

Niveau zum Bestehen:

Ersatz-Leckstrom - P ..... 0,25 mA, 0,50 mA, 0,75 mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,00 mA,  
--- mA

Prüfdauer ..... 2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, --- s

Angezeigter Strom: ..... berechnet mit einer Nennnetzstromspannung des Gerätes  
(230 V)

Prüfanschluss (Ersatzleckstrom - P) LN (Prüfbuchse) ↔ S/EB (Sonde)

LN (Anschluss) ↔ S/EB (Sonde) (für fest installierte Anwendungen)

### 3.5 Polaritätsprüfung

Betrieben durch: ..... Akku oder Stromnetz  
 Prüfspannung ..... <50 V AC  
 Erkennt ..... BESTANDEN, L OFFEN, N OFFEN, PE OFFEN, L-N  
 ÜBERKREUZT, L-PE KURZSCHLUSS, N-PE  
 KURZSCHLUSS, MEHRFACHFEHLER.  
 Prüfanschlüsse ..... Prüfbuchse ↔ IEC (Prüfanschluss)

### 3.6 Differential-Leckstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 mA ÷ 19,99 mA	0,01 mA	±(5 % des Ablesewerts + 5 Stellen)

Scheinleistung ..... nur indikativ  
 Betrieben durch ..... Stromnetz  
 Niveau zum Bestehen:..... 0,25 mA, 0,50 mA, 0,75 mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,00 mA, 2,25 mA, 2,50 mA, 3,50 mA, 4,00 mA, 4,50 mA, 5,00 mA, 5,50 mA, 6,00 mA, 7,00 mA, 8,00 mA, 9,00 mA, 10,00 mA, 15,00 mA, --- mA  
 Prüfdauer\*: ..... 2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s, --- s  
 Frequenzbereich:..... erfüllt EN61010-1 Abbildung A1  
 Prüfklemmen..... Prüfbuchse  
 Zusätzlicher Fehler ..... 0,01mA/A

\*Die Messung ist auf 120 s beschränkt, wenn ( $I_{Last} > 10 A$ ).

### 3.7 Berührungs-Leckstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 mA ÷ 7,00 mA	0,01 mA	±(10 % des Ablesewerts + 5 Stellen)

Scheinleistung ..... nur indikativ  
 Betrieben durch ..... Stromnetz  
 Niveau zum Bestehen:....0,25 mA, 0,50 mA, 075mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,00 mA, 2,25 mA, 2,50 mA, 3,50 mA, --- mA  
 Prüfdauer\*: ..... 2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s, --- s  
 Frequenzbereich..... erfüllt EN61010-1 Abbildung A1  
 Prüfanschlüsse ..... Prüfbuchse ↔ EB/S Prüfsonde

\*Die Messung ist auf 120 s beschränkt, wenn ( $I_{Last} > 10 A$ ).

## 3.8 PRCD- und RCD-Prüfung

### 3.8.1 Allgemeine Auslösezeit der RCD

Der vollständige Messbereich entspricht den Anforderungen der EN 61557-6.

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

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0 ms ÷ 300 ms ( $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ )	0,1 ms	±3 ms
0 ms ÷ 300 ms ( $I_{\Delta N}$ )	0,1 ms	
0 ms ÷ 40 ms ( $5 \times I_{\Delta N}$ )	0,1 ms	±1 ms

Betrieben durch ..... Stromnetz

Prüfstrom .....  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ ,  $I_{\Delta N}$ ,  $5 \times I_{\Delta N}$ , ( $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}, 15 \text{ mA}, 30 \text{ mA}$ )

Start-Winkel ..... 0°, 180°, beide

Prüfmodi ..... Einzel, Autotest

Prüfanschlüsse ..... Netzanschluss

Die angegebene Genauigkeit gilt für den gesamten Betriebsbereich.

### 3.8.2 Auslösezeit für tragbare RCD-Einrichtungen

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0 ms ÷ 300 ms ( $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ )	0,1 ms	±3 ms
0 ms ÷ 300 ms ( $I_{\Delta N}$ )	0,1 ms	
0 ms ÷ 40 ms ( $5 \times I_{\Delta N}$ )	0,1 ms	±1 ms

Betrieben durch ..... Stromnetz

Prüfstrom .....  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ ,  $I_{\Delta N}$ ,  $5 \times I_{\Delta N}$ , ( $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}, 15 \text{ mA}, 30 \text{ mA}$ )

Start-Winkel ..... 0°, 180°, beide

Prüfmodi ..... Einzel, Autotest

Prüfanschlüsse ..... Prüfbuchse ↔ IEC Prüfanschluss

Die angegebene Genauigkeit gilt für den gesamten Betriebsbereich.

### 3.9 Leistung

#### Scheinleistung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 kVA ÷ 4,00 kVA	0,01 kVA	±(5 % des Ablesewerts + 3 Stellen)

#### Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 A ÷ 16,00 A	0,01 A	±(5 % des Ablesewerts + 3 Stellen)

Betrieben durch ..... Stromnetz

Prüfdauer\*: ..... 2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s, --- s

Prüfanschlüsse ..... Netzanschluss

\*Die Messung ist auf 120 s beschränkt, wenn ( $I_{Last} > 10 A$ ).

### 3.10 Effektivwert der Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
80 ÷ 300 V	1 V	±(2 % des Ablesewerts + 2 Stellen)

Ergebnisart ..... Effektivwert der Spannung

Nennfrequenzbereich ..... 0 Hz, 50 Hz ÷ 60 Hz

Frequenz-Genauigkeit ..... nur Anzeige

Prüfanschlüsse ..... Netzanschluss

### 3.11 Zangenstrom

#### Echter RMS-Strom mit 1000:1 Stromzange (A 1472)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit*
0,00 mA ÷ 9,99 mA	0,01 mA	±(5 % des Ablesewerts + 10 Stellen)
10,0 mA ÷ 99,9 mA	0,1 mA	±(5 % des Ablesewerts + 5 Stellen)
100 mA ÷ 999 mA	1 mA	±(5 % des Ablesewerts + 5 Stellen)
1,00 A ÷ 9,99 A	0,01 A	±(5 % des Ablesewerts + 5 Stellen)
10,0 A ÷ 16,0 A	0,1 A	±(5 % des Ablesewerts + 5 Stellen)

\*Die Genauigkeit des Stromtransformators wird nicht berücksichtigt.

Niveau zum Bestehen:..... 0,50 mA, 0,75 mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,00 mA, 2,25 mA, 2,50 mA, 3,50 mA, 4,00 mA, 4,50 mA, 5,00 mA, 5,50 mA, 6,00 mA, 7,00 mA, 8,00 mA, 9,00 mA, 10,00 mA, 15,00 mA, ---- mA

Prüfdauer [s]: ..... 2, 3, 5, 10, 30, 60, 120, keine

Prüfanschlüsse ..... Klemmeneingang ↔ PE (Anschluss), LN (Anschluss)

Der Temperaturkoeffizient außerhalb der Referenztemperaturgrenzen beträgt 1% des gemessenen Wertes pro °C.

### 3.12 Allgemeine Daten

Versorgungsspannung..... 9 V<sub>DC</sub> (6×1,2 V NiMH oder NiCd Batterie, Typ HR 6) (Größe AA)

Betriebsdauer ..... üblicherweise 8 Stunden

Batterieladestrom..... 250 mA (intern geregelt)

Überspannungskategorie..... CAT II / 300 V

Schutzklasse..... doppelte Isolierung

Verschmutzungsgrad ..... 2

Gehäuse-Schutzart..... IP 40

Schutzart Prüfanschlüsse ..... IP 20

Display ..... 128 x 64 Punktmatrix-Display mit Hintergrundbeleuchtung

Abmessungen (B × H × T) ..... 14 cm × 8 cm × 26 cm

Gewicht ..... 1,14 kg, ohne Batteriezellen

Referenzbedingungen:

Referenztemperaturbereich ..... 10 °C ÷ 30 °C

Referenzfeuchtigkeitsbereich..... 40 % rF ÷ 70 % rF

Betriebsbedingungen:

Betriebstemperaturbereich..... 0 °C ÷ 40 °C

Maximale relative Feuchtigkeit..... 95 % rF (0 °C ÷ 40 °C), ohne Kondensatbildung

Lagerbedingungen:

Temperaturbereich ..... -10 °C ÷ +70 °C

Maximale relative Feuchtigkeit..... 90 % rF (-10 °C ÷ +40 °C)

80 % rF (40 °C ÷ 60 °C)

Der Fehler unter Betriebsbedingungen darf maximal der Fehler unter Referenzbedingungen (in der Anleitung für jede Funktion angegeben) +1 % des Messwerts + 1 Stelle sein, sofern in der Anleitung für spezielle Funktionen nichts anderes angegeben ist.

Speicher..... 1500 Speicherplätze

Übertragungsgeschwindigkeit der Kommunikation:

RS232-Schnittstelle ..... 9600 bps, 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit

RS232-Anschluss ..... PS/2 Anschluss, Eingangsbuchse

USB-Schnittstelle ..... 115200 bps

USB-Anschluss: ..... Typ B

Bluetooth-Schnittstelle ..... 115200 bps

Schutz-Vorprüfungen:

- › Externe Spannung zwischen LN und PE (DC und AC).
- › Übermäßiger Leckstrom zwischen S/EB und PE (DC und AC).
- › L-N Widerstand ist niedrig oder sehr niedrig.

Vorprüfung Konnektivität (Sicherung).

- › Das Gerät ist ausgeschaltet oder es besteht ein zu hoher Widerstand zwischen L und N.

Maximaler Widerstand für die Vorprüfung der Konnektivität 30 k $\Omega$

## 4 Hauptmenü und Prüfmodi

### 4.1 Hauptmenü des Geräts

Vom Hauptmenü des Instruments aus können fünf Betriebsmodi sowie das Hilfe- und Setup-Menü ausgewählt werden:



Abbildung 4.1: Hauptmenü des Geräts

Tasten:

<p>▲ / ▼ <b>TAB</b></p>	<p>Wählen Sie einen der folgenden Menüpunkte aus:  <b>&lt;VDE ORGANIZER&gt;</b> vorprogrammierte Prüfsequenzen entsprechend der VDE-Norm 0701-0702, <i>siehe auch Kapitel 6.1 VDE-Organizer Setup-Menü</i>;  <b>&lt;EINZELPRÜFUNG&gt;</b> individuelle Prüfungen, <i>siehe Kapitel 5 Einzelprüfung</i>;  <b>&lt;BENUTZERDEFINIERTER AUTOTEST&gt;</b> benutzerdefinierte, vorprogrammierte Sequenzen, <i>siehe Kapitel 6.2 Benutzerdefinierter Autotest</i>;  <b>&lt;EINFACHE PRÜFUNG&gt;</b> einfache vorprogrammierte Sequenzen, <i>siehe Kapitel 6.3 Einfache Prüfung</i>  <b>&lt;CODE AUTOTEST&gt;</b> Code-basierte Prüfsequenzen zur Arbeit mit Barcodes, QR-Codes und RFID-Tags, <i>siehe Kapitel 6.4 Code Autotest</i>;  <b>&lt;HELP&gt;</b> Hilfe-Bildschirme;  <b>&lt;SETUP&gt;</b> Menü zum Einrichten des Instruments, <i>siehe Kapitel 4.8 Setup Menü</i>;</p>
<p><b>TEST</b></p>	<p>Bestätigt die Auswahl.</p>

### 4.2 VDE-Organizer-Menü

Dieses Menü ermöglicht die Erstellung und Durchführung von VDE-kompatiblen Prüfsequenzen. Das Sequenz-Setup und seine Parameter sind die gleichen wie in der VDE 0701-0702 Norm empfohlen. Nachdem eine Autotest-Sequenz im VDE-Organizer erstellt wurde, kann diese als Autotest ausgeführt oder im benutzerdefinierten Autotest-Menü gespeichert werden.

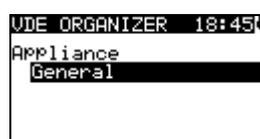
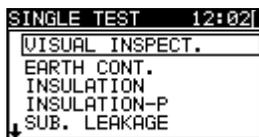


Abbildung 4.2: VDE-Organizer-Menü

Siehe Kapitel 6.1 VDE-Organizer Setup-Menü für weitere Informationen.

### 4.3 Einzelprüfungsmenü

Im Einzelprüfungsmenü können individuelle Prüfungen durchgeführt werden.



**Abbildung 4.3:** Einzelprüfungsmenü

Siehe Kapitel 5 *Einzelprüfung* für weitere Informationen.

### 4.4 Benutzerdefiniertes Autotest-Menü

Dieses Menü enthält eine Liste von benutzerdefiniert vorgefertigten Autosequenzen. Die normalerweise verwendeten Autotest-Sequenzen werden standardmäßig der Liste hinzugefügt. Bis zu 50 benutzerdefinierte Autotest-Sequenzen können in diesem Autotest-Modus vorprogrammiert werden. Die benutzerdefinierten Autotests können auch von PC SW PATLink PRO **Plus** hochgeladen werden.

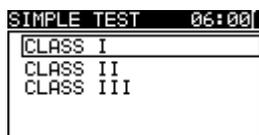


**Abbildung 4.4:** Benutzerdefiniertes Autotest-Menü

Eine detaillierte Beschreibung dieses Prüfmodus erhalten Sie im Kapitel 6,2 *Benutzerdefinierter Autotest*.

### 4.5 Menü für einfache Prüfungen

Dieses Menü enthält eine Liste mit einfachen Prüfsequenzen.



**Abbildung 4.5:** Menü für einfache Prüfungen

Eine detaillierte Beschreibung dieses Prüfmodus erhalten Sie im Kapitel 6,3 *Einfache Prüfungen*.

### 4.6 Code-Autotest-Menü

Das Menü Code-Autotest unterstützt die Arbeit mit vordefinierten Prüfcodes, Barcodes und RFID-Tags. Die Prüfcodes können mit einem Barcode-Scanner, einem RFID-Lese-/Schreibgerät oder mit den  $\blacktriangle$  /  $\blacktriangledown$ -Tasten ausgewählt werden. Außerdem können QR-

Codes mit einem Bluetooth-Dongle und der PATLink Android-Application gescannt werden.



Abbildung 4.6: Code-Autotest-Menü

Siehe Kapitel 6.4 Code-Autotest für weitere Informationen.

## 4.7 Hilfe-Menü

Das Hilfe-Menü enthält schematische Darstellungen, die zeigen, wie das zu prüfende Gerät korrekt an das PAT-Testgerät angeschlossen wird.



Abbildung 4.7: Beispiel von Hilfe-Bildschirmen

Tasten:

▲/▼	Wählt den nächsten/vorherigen Hilfe-Bildschirm aus.
TEST, ESC	Kehrt zum <b>Hauptmenü</b> zurück.

## 4.8 Setup-Menü

Im Setup-Menü können verschiedene Parameter und Einstellungen des Geräts angezeigt oder eingestellt werden.

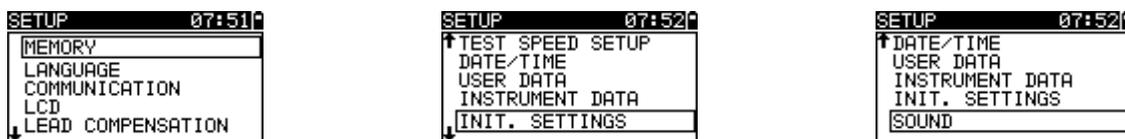


Abbildung 4.8: Setup-Menü

Tasten:

▲ / ▼	Die zu justierende oder anzuzeigende Einstellung auswählen: <SPEICHER> zum Aufrufen, Drucken oder Löschen gespeicherter Ergebnisse sowie zum Drucken von Labels und Schreiben von RFID-Tags; <SPRACHE> Gerätesprache; <KOMMUNIKATION> Kommunikation und Druckereinstellungen; <LCD> Einstellungen für Kontrast und Hintergrundbeleuchtung des LCD; <LEITUNGSKOMPENSATION> kompensiert die Prüflitung in der Erddurchgangsfunktion;
-------	---

	<p>&lt;<b>SETUP PRÜFGESCHWINDIGKEIT</b>&gt; zur Auswahl der Geschwindigkeit der Prüfung;                  &lt;<b>DATUM/UHRZEIT</b>&gt; Datum und Uhrzeit;                  &lt;<b>NUTZERDATEN</b>&gt; Einstellung der Benutzerdaten (Kürzel);                  &lt;<b>GERÄTEDATEN</b>&gt; Grundlegende Geräteinformation;                  &lt;<b>WERKS- EINSTELLUNGEN</b>&gt; Werkseinstellungen;                  &lt;<b>TON</b>&gt; Toneinstellungen.</p>
<b>TEST</b>	Bestätigt die Auswahl.
<b>ESC</b>	Keht zum <b>Hauptmenü</b> zurück.

### 4.8.1 Speicher

In diesem Menü können die gespeicherten Ergebnisse abgerufen, gedruckt oder gelöscht werden. In diesem Menü können auch Labels gedruckt und RFID-Tags geschrieben werden.

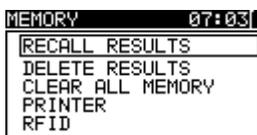


Abbildung 4.9: Speichermenü

Für weitere Informationen siehe Kapitel 7 Arbeit mit Autotestergebnissen.

### 4.8.2 Sprachauswahl

Die Gerätesprache kann in diesem Menü festgelegt werden.



Abbildung 4.10: Sprachmenü

Tasten:

▲ / ▼	Wählt die Sprache aus.
<b>TEST</b>	Bestätigt die Auswahl und kehrt zum <b>Setup Menü</b> zurück.
<b>ESC</b>	Keht ohne Änderungen zum <b>Setup Menü</b> zurück.

### 4.8.3 Kommunikation

In diesem Menü können die Kommunikationsschnittstellen konfiguriert und der Drucker eingestellt werden.



Abbildung 4.11: Kommunikationsmenü

Optionen:

COM-PORT	USB: Kommunikation mit dem PC RS232: Kommunikation mit externen Geräten (Drucker, Scanner, RFID-Lese-/Schreibgerät, PC)
DRUCKER	Wählt einen Drucker aus (RS232- oder Bluetooth-Drucker möglich)
PRN NAME	Zugang zum Menü zur Suche eines Bluetooth-Druckers
INIT- BT-DOGLE (PRN)	Initialisiert den Bluetooth-Dongle für den Drucker

Tasten:

▲ / ▼	Wählt das Element, das geändert werden soll.
TEST	zur Auswahl der Option und Bestätigung.
ESC	Keht zum <b>Setup-Menü</b> zurück. Die angezeigten Einstellungen werden gespeichert.

**Hinweis:**

- Beim Betrieb mit bestimmten externen Geräten wird die Kommunikationsschnittstelle automatisch konfiguriert, wenn die Kommunikation mit dem Gerät aktiv ist. Wenn bspw. ein RS232-Drucker an den Geräteausgang angeschlossen wird, wird er unabhängig davon, wie der COM-Port eingestellt ist, funktionieren.

#### 4.8.3.1 Suche nach einem Bluetooth-Drucker und Koppeln mit dem Instrument

Im Such-Menü kann ein Bluetooth-Drucker gefunden, ausgewählt und mit dem Instrument gekoppelt werden.



**Abbildung 4.12:** Auswahl des Bluetooth-Druckers

Tasten:

▲ / ▼	zur Auswahl des Druckers aus einer Liste mit gefundenen Bluetooth-Geräten.
TEST	Bestätigt die Auswahl eines Druckers (z. B. ZebraPRN).
ESC	Zurück zum <b>Kommunikations-Menü</b> ohne Auswahl eines Druckers.

**Hinweise:**

- Diese Schritte müssen durchgeführt werden, wenn zum ersten Mal mit dem jeweiligen Drucker gearbeitet wird oder der Drucker verändert wurde.
- Bluetooth-Drucker können auch über einige Metrel-Android-Applikationen bedient werden. Dazu muss der Drucker ausgewählt und mit dem Instrument und dem Android-Gerät gekoppelt werden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 8.3 *Bluetooth-Kommunikation* und der Bedienungsanleitung der Metrel Android-Applikation.

### 4.8.3.2 Initialisierung des Bluetooth-Dongles

Initialisierungsvorgang (Bluetooth-Dongle für den Drucker):

1. Schließen Sie den Bluetooth-Dongle des Druckers A 1436 an die PS/2-Schnittstelle des Instruments an.
2. Die RESET-Taste am Bluetooth Dongle A 1436 **mindestens 10 Sekunden lang** drücken.
3. INIT auswählen. BT DONGLE (PRN) im Kommunikations-Menü auswählen und TEST drücken.
4. Warten Sie auf die Bestätigungsmeldung und den Piepton. Wenn der Dongle korrekt initialisiert wurde, erscheint folgende Meldung:  

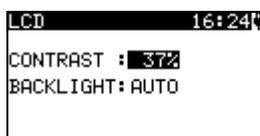
SUCHE NACH EXTERNEM BT-DONGLE ERFOLGREICH!
5. Den erfolgreich initialisierten Bluetooth-Dongle A 1436 über das RS-232-an-PS2-Verbindungskabel an den Drucker anschließen.

#### Hinweise:

- Der Bluetooth-Dongle A1436 sollte immer initialisiert werden, bevor er das erste Mal mit dem Drucker verwendet wird.
- Für weitere Informationen über die Kommunikation via Bluetooth wenden Sie sich dem Kapitel 8. *Kommunikation* und der Bedienungsanleitung von A1436 zu.

### 4.8.4 LCD-Kontrast und Hintergrundbeleuchtung

In diesem Menü können der Kontrast und der Modus der Hintergrundbeleuchtung des LCD eingestellt werden.



**Abbildung 4.13:** LCD-Kontrast-Menü

*Modi der Hintergrundbeleuchtung:*

AUTO	Die helle Hintergrundbeleuchtung ist für 30 Sekunden ab dem Drücken einer Taste aktiviert. Dann wechselt das Gerät zu einer schwachen Hintergrundbeleuchtung, bis erneut eine Taste gedrückt wird.
AUS	Hintergrundbeleuchtung ist schwach
EIN	Hintergrundbeleuchtung ist stark

*Tasten:*

<b>TAB</b>	Wechselt zwischen den Setups von Kontrast und Hintergrundbeleuchtung.
▲ / ▼	zur Einstellung des Kontrastwertes oder des Modus der Hintergrundbeleuchtung.
<b>TEST</b>	Bestätigt die Auswahl und kehrt zum <b>Setup Menü</b> zurück.
<b>ESC</b>	Keht ohne Änderungen zum <b>Setup Menü</b> zurück.

#### Hinweis:

- Wenn Sie während des Startvorganges des Instruments die Taste (▼) drücken, gelangen Sie automatisch in das Menü für den LCD-Kontrast.

- › Wenn das Instrument an das Stromnetz angeschlossen ist, wird die Hintergrundbeleuchtung auf HOCH eingestellt.

#### 4.8.5 Kompensation der Prüflleitungen

In diesem Menü kann die Prüflleitung für die Erddurchgangsfunktion kompensiert werden.



Abbildung 4.14: Bildschirm für die Leitungskompensation

Tasten:

<b>TEST</b>	Kompensiert den Widerstand der Prüflleitung.
<b>ESC</b>	Keht zum <b>Setup-Menü</b> zurück.

#### Verfahren zur Kompensation des Widerstands der Prüflleitung:

1. Schließen Sie die Prüflleitung(en) an das Gerät an, und zwar zwischen:
  - a) PE Anschluss und S/EB Anschluss (siehe *Abbildung 4.14*), oder
  - b) Prüfbuchse PE-Anschluss und S/EB Anschluss.
2. Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Widerstandsmessung und die Kompensation des Leitungswiderstands durchzuführen.

**Hinweise:**

- ›  Nach erfolgreicher Durchführung der Kompensation wird das Symbol angezeigt.
- › Der höchste Wert für die Leitungskompensation beträgt 5 Ω. Wenn der Widerstand höher ist, wird der Kompensationswert auf den Standardwert zurückgesetzt.

#### 4.8.6 Setup für Prüfgeschwindigkeit

In diesem Menü kann die Prüfgeschwindigkeit des Instruments eingestellt werden:

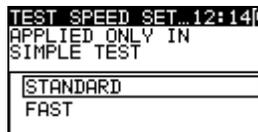


Abbildung 4.15: Menü für Prüfgeschwindigkeit

Optionen:

- STANDARD** Standardeinstellung
- SCHNELL** Keine Pausen zwischen den Prüfungen (Standard)

Tasten:

<b>▲ / ▼</b>	zur Auswahl des Geschwindigkeitsmodus
<b>TEST</b>	Bestätigt die Auswahl und kehrt zum <b>Setup</b> Menü zurück.
<b>ESC</b>	Keht ohne Änderungen zum <b>Setup Menü</b> zurück.

**Hinweis:**

- Wenn der schnelle Modus aktiviert ist, werden Sicht- und Funktionsprüfung automatisch auf BESTANDEN gestellt.

**4.8.7 Einstellung von Datum und Uhrzeit**

Datum und Uhrzeit können in diesem Menü festgelegt werden.



**Abbildung 4.16:** Datum- und Uhrzeitmenü

Tasten:

<b>TAB</b>	Wählt das zu ändernde Feld aus.
<b>▲ / ▼</b>	Verändert das gewählte Feld.
<b>TEST</b>	Bestätigt die Auswahl und kehrt zum <b>Setup Menü</b> zurück.
<b>ESC</b>	Keht ohne Änderungen zum <b>Setup Menü</b> zurück.

**Hinweis:**

- Jedes gespeicherte Autotest-Ergebnis wird um das Datum ergänzt.

**Warnung:**

- Wenn die Batterien/Akkus für länger als 1 Minute entfernt werden, gehen die Einstellungen für Datum und Uhrzeit verloren.

**4.8.8 Benutzerdaten**

In diesem Menü können die Nutzerdaten festgelegt werden.



**Abbildung 4.17:** Nutzerdatenmenü

Tasten:

<b>▲ / ▼</b>	Wählt den Benutzernamen aus.
<b>TEST</b>	Bestätigt die Auswahl und kehrt zum <b>Setup Menü</b> zurück.
<b>ESC</b>	Keht ohne Änderungen zum <b>Setup Menü</b> zurück.
<b>TAB</b>	Aufrufen des <b>Menüs Benutzer bearbeiten</b> .

Nutzerdaten bearbeiten:



**Abbildung 4.18:** Menü Benutzer bearbeiten

Tasten:

▲ / ▼	Wählt einen Buchstaben aus.
TEST	Wählt den nächsten Buchstaben aus.
MEM	Bestätigt den Namen und kehrt zum <b>Menü Benutzerdaten</b> zurück.
ESC	Löscht den letzten Buchstaben. Kehrt ohne Änderungen zum <b>Menü Nutzerdaten</b> zurück.

Hinweise:

- › Der ausgewählte Benutzer wird auf das einfache Label gedruckt (Kürzel).
- › Es können fünf verschiedene Benutzernamen eingestellt werden.

### 4.8.9 Gerätedaten

In diesem Menü werden die folgenden Gerätedaten angezeigt:

- › Herstellername;
- › Instrumententyp;
- › Modellnummer;
- › Kalibrierungsdatum;
- › Seriennummer;
- › Firmware- und Hardwareversion.

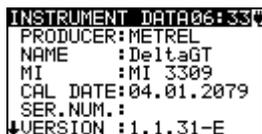


Abbildung 4.19: Gerätedatenmenü

Tasten:

▲ / ▼	Wechselt zwischen den Anzeigen der Instrumentendaten.
TEST, ESC	Kehrt zum <b>Setup-Menü</b> zurück.

### 4.8.10 Grundeinstellungen

In diesem Menü können die folgenden Geräteparameter auf ihre Ausgangswerte festgelegt werden:

- › Alle Messparameter im Einzelprüfungsmodus;
- › LCD-Einstellungen;
- › Sprache;
- › Kommunikationseinstellungen;
- › Initialisierung des internen Bluetooth-Moduls;
- › Benutzerdefinierte Autotest-Sequenzen werden durch werksseitig vorprogrammierte ersetzt.

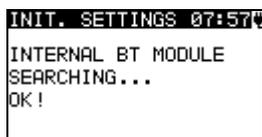


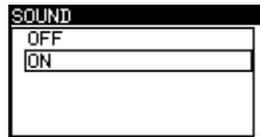
Abbildung 4.20: Menü Werkseinstellungen

Tasten:

<b>TEST</b>	Bestätigt die Auswahl und kehrt zum <b>Hauptmenü</b> zurück.
<b>ESC</b>	Keht ohne Änderungen zum <b>Setup Menü</b> zurück.

#### 4.8.11 Ton

In diesem Menü kann das Tonsignal für ein nicht bestandenes Testergebnis aktiviert/deaktiviert werden.



**Abbildung 4.21: Ton-Menü**

Tasten:

<b>▲ / ▼</b>	Ton-Option auswählen.
<b>TEST</b>	Bestätigt die Auswahl und kehrt zum <b>Setup Menü</b> zurück.
<b>ESC</b>	Keht ohne Änderungen zum <b>Setup Menü</b> zurück.

## 5 Einzelprüfungen

Im Einzelprüfungsmodus können individuelle Prüfungen durchgeführt werden. Dies ist insbesondere für die Fehlersuche hilfreich.

### 5.1 Durchführung von Messungen im Einzelprüfungsmodus

Wählen Sie die gewünschte Prüfung im Einzelprüfungs-Menü

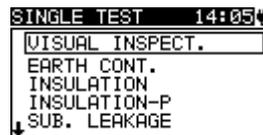


Abbildung 5.1: Einzelprüfungs-menü

Tasten:

▲ / ▼	Wählt eine Einzelprüfung
TEST	Aufrufen des <b>Messmenüs für Einzelprüfungen</b>
ESC	Keht zum <b>Hauptmenü</b> zurück.

Eine Einzelprüfung kann aus jedem Messmenüpunkt für Einzelprüfungen gestartet werden. Vor der Durchführung einer Prüfung können die Parameter/Grenzwerte bearbeitet werden.



Abbildung 5.2: Beispiel für ein Messmenü für eine Einzelprüfung

Tasten:

TAB	Zur Auswahl eines Parameters.
▲ / ▼	Ändern eines Parameters/Grenzwertes
TEST	Startet eine Einzelprüfung
ESC	Keht zurück zum <b>Einzelprüfungs-menü</b>

**Hinweis:**

- › Die zuletzt eingestellten Parameter werden automatisch gespeichert.

Einzelprüfungen werden auf dieselbe Weise gespeichert wie Autotest-Ergebnisse. Siehe Kapitel 7.1 *Autotest-Ergebnisse speichern* für weitere Informationen.

## 5.2 Messungen und Prüfungen

### 5.2.1 Sichtprüfung

Vor jeder elektrischen Sicherheitsprüfung muss eine gründliche Sichtprüfung durchgeführt werden.

Die folgenden Aspekte sollten geprüft werden:

- › Überprüfung des zu prüfenden Gerätes auf sichtbare Schäden.
- › Inspektion des flexiblen Stromkabels auf Schäden.
- › Alle Anzeichen von Verschmutzung, Feuchtigkeit und Schmutz, die die Sicherheit gefährden können. Insbesondere Öffnungen, Luftfilter, Schutzabdeckungen und Barrieren müssen geprüft werden!
- › Gibt es Anzeichen von Korrosion?
- › Gibt es Anzeichen einer Überhitzung?
- › Eintragungen und Kennzeichnungen in Bezug auf Sicherheit müssen deutlich lesbar sein.
- › Die Installation des zu prüfenden Gerätes muss entsprechend den Benutzerhandbüchern durchgeführt werden.
- › Während der Sichtprüfung müssen die Messpunkte für die elektrische Prüfung ebenfalls festgelegt werden.

#### Verfahren zur Sichtprüfung

- › Die Funktion SICHTPRÜFUNG auswählen.
- › Das zu prüfende Gerät prüfen.
- › Je nach Ergebnis der Sichtprüfung BESTANDEN oder NICHT BESTANDEN auswählen.
- › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



Abbildung 5.3: Sichtprüfungsmenü

### 5.2.2 Erddurchgangswiderstand

Diese Prüfung stellt sicher, dass die Verbindungen zwischen der Schutzleiterklemme im Netzstecker des zu prüfenden Gerätes und den geerdeten zugänglichen leitfähigen Teilen des zu prüfenden Gerätes (Metallgehäuse) zufriedenstellend sind und einen ausreichend niedrigen Widerstand aufweisen. Diese Prüfung muss an einem Gerät der Klasse 1 (geerdet) durchgeführt werden. Das Gerät misst den Widerstand zwischen:

- › S/EB-Anschluss und PE der Prüfbuchse;
- › PE des IEC-Prüfanschlusses und PE der Prüfbuchse (für IEC-Kabel);
- › S/EB-Anschluss und PE-Anschluss (für fest installierte Anwendungen).

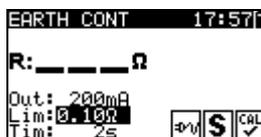
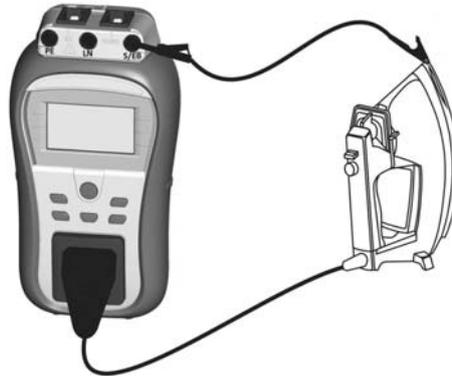


Abbildung 5.4: Menü für Erddurchgangswiderstand

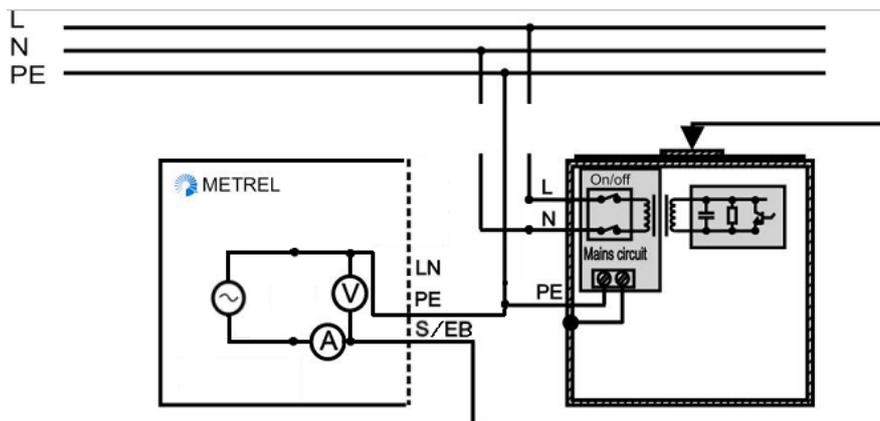
### Prüfparameter für die Messung des Erddurchgangswiderstands

GRENZE	<b>Maximaler Widerstand</b> [0,10 $\Omega$ , 0,20 $\Omega$ , 0,30 $\Omega$ , 0,40 $\Omega$ , 0,50 $\Omega$ , 0,60 $\Omega$ , 0,70 $\Omega$ , 0,80 $\Omega$ , 0,90 $\Omega$ , 1,00 $\Omega$ , 1,50 $\Omega$ , 2,00 $\Omega$ ]
ZEIT	<b>Messzeit</b> [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ---s (kontinuierliche Messung)]

### Typische Prüfkreise für die Messung des Erddurchgangswiderstands



**Abbildung 5.5:** Messung des Erddurchgangs



**Abbildung 5.6:** Messung des Erddurchgangs von fest installierten DUTs der Klasse I

### Verfahren zur Messung des Erddurchgangswiderstands

- › Kompensiert den Widerstand der Prüfleitung (optional) Siehe Kapitel 4.8.5 für weitere Details.
- › Die Funktion ERDDURCHGANG auswählen.
- › Die Testparameter festlegen.
- › Das zu prüfende Gerät an das Instrument anschließen (siehe **Abbildungen 5.5** und **5.6**).
- › Für die Messung die TEST-Taste drücken. Zum Beenden der kontinuierlichen Messung erneut die TEST-Taste drücken.
- › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



Abbildung 5.7: Beispiele von Messergebnissen für den Erddurchgangswiderstand

Angezeigte Ergebnisse:  
 Hauptergebnis ..... Erddurchgangswiderstand

**Hinweise:**

- Vor dem Start der Messung die angezeigten Warnungen berücksichtigen!
- Es wird empfohlen, das Stromkabel während des Tests zu falten.
- wird angezeigt, wenn das Ergebnis mithilfe des Wertes für die Kompensierung des Prüflitungswiderstands korrigiert wird.
- Die Korrektur des Ergebnisses des Erddurchgangswiderstands wird deaktiviert, wenn die IEC-Kabel zwischen PE des IEC-Prüfanschlusses und PE der Prüfbuchse geprüft werden.
- Wenn die PRCD-Prüfung im Autotest-Verfahren eingestellt wird, wird während der Prüfung des Erddurchgangswiderstandes Strom auf die Netzprüfbuchse angelegt. Mit dieser Funktion können spezielle RCD-Typen (PRCD-K, PRCD-S) geprüft werden, bei denen der Leiter nicht angeschlossen ist, bis Strom auf das Gerät angelegt wird.

**5.2.3 Isolationswiderstand**

Bei der Isolationswiderstandsprüfung wird der Widerstand zwischen stromführenden Leitern und geerdeten (oder isolierten) zugänglichen Metallteilen des zu prüfenden Gerätes geprüft. Diese Prüfung kann Fehler offenlegen, die durch Verschmutzung, Feuchtigkeit, Verschlechterung des Isolationsmaterials usw. verursacht werden.

Das Gerät misst den Isolationswiderstand zwischen:

- Der (L+N) auf der Prüfbuchse und dem PE-Anschluss auf der Messbuchse / (S/EB)-Anschluss;
- LN-Anschluss und PE-Anschluss / (S/EB)-Anschluss (für fest installierte Anwendungen).

Diese Funktion dient vorrangig der Prüfung von Geräten der Klasse I.



Abbildung 5.8: Isolationsmenü

**Prüfparameter für die Messung des Isolationswiderstands**

AUSGANG	Prüfspannung [250 V, 500 V]
GRENZE	Mindestwiderstand [0,01 MΩ, 0,10 MΩ, 0,25 MΩ, 0,30 MΩ, 0,50 MΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 4 MΩ, 7 MΩ, 10 MΩ, --- MΩ]
ZEIT	Messzeit [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ---s (kontinuierliche Messung)]

## Prüfkreise für die Messung des Isolationswiderstands

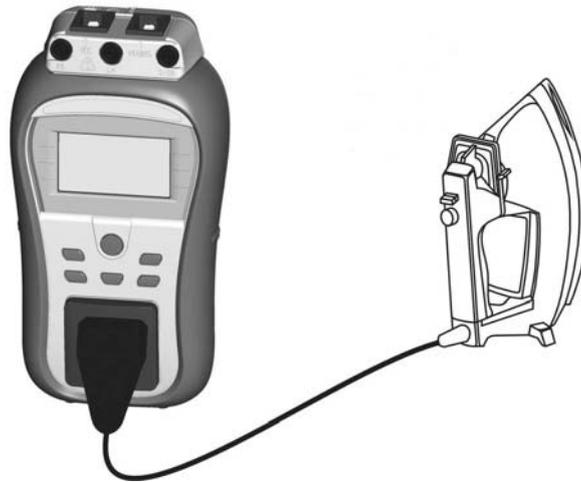


Abbildung 5.9: Messung des Isolationswiderstandes

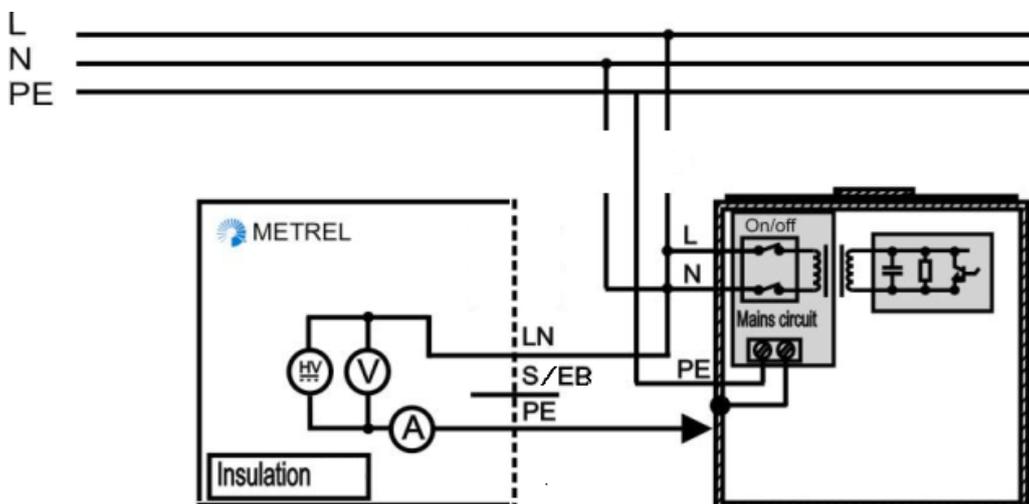


Abbildung 5.10: Messung des Isolationswiderstandes von fest installierten DUTs der Klasse I

## Verfahren zur Messung des Isolationswiderstands

- › Die Funktion ISOLATION auswählen.
- › Die Testparameter festlegen.
- › Das zu prüfende Gerät an das Instrument anschließen (siehe **Abbildungen 5.9** und **5.10**).
- › Für die Messung die TEST-Taste drücken. Zum Beenden der kontinuierlichen Messung erneut die TEST-Taste drücken.
- › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



Abbildung 5.11: Beispiele für Ergebnisse einer Isolationswiderstandsmessung

Angezeigte Ergebnisse:  
 Hauptergebnis ..... Isolationswiderstand

**Hinweise:**

- Wenn eine S/EB-Sonde während der Prüfung angeschlossen wird, wird der durchlaufende Strom ebenfalls berücksichtigt.
- Vor dem Beginn der Messung alle Warnungen auf dem Display berücksichtigen!
- Berühren oder trennen Sie das zu prüfende Gerät nicht während der Messung oder bevor es vollständig entladen ist! Die Meldung »Nicht entladen...« wird angezeigt, solange die Spannung am Gerät höher als 10 V ist!

**5.2.4 Isolationswiderstand - P**

Bei der Isolationswiderstandsprüfung wird der Widerstand zwischen stromführenden Leitern und isolierten zugänglichen Metallteilen des zu prüfenden Gerätes geprüft. Diese Prüfung kann Fehler offenlegen, die durch Verschmutzung, Feuchtigkeit, Verschlechterung des Isolationsmaterials usw. verursacht werden.

Das Gerät misst den Isolationswiderstand zwischen:

- Der (L+N) auf der Prüfbuchse und dem S/EB-Anschluss;
- LN-Anschluss und S/EB-Anschluss (für fest installierte Anwendungen).

Diese Funktion ist primär für die Prüfung von Geräten der Klasse II und Klasse II Teilen von Geräten der Klasse I vorgesehen.



Abbildung 5.12: Isolationswiderstand - P-Menü

**Prüfparameter für die Messung des Isolationswiderstands - P**

AUSGANG	Prüfspannung [250 V, 500 V]
GRENZE	Mindestwiderstand [0,01 MΩ, 0,10 MΩ, 0,25 MΩ, 0,30 MΩ, 0,50 MΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 4 MΩ, 7 MΩ, 10 MΩ, --- MΩ]
ZEIT	Messzeit [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ---s (kontinuierliche Messung)]

**Prüfkreise für die Messung des Isolationswiderstandes - P**

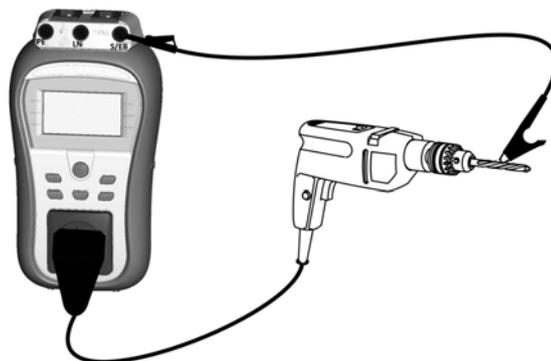


Abbildung 5.13: Messung des Isolationswiderstandes-P

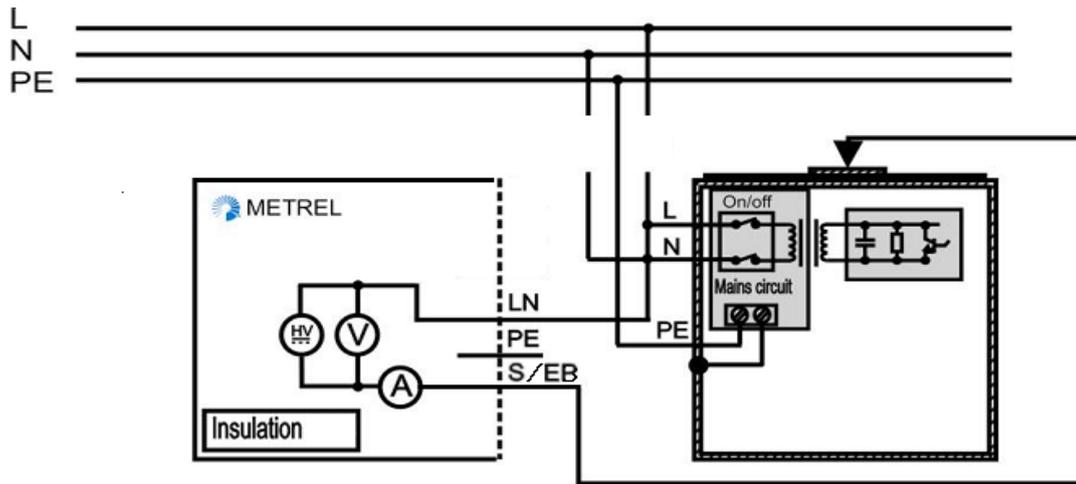


Abbildung 5.14: Messung des Isolationswiderstands von fest installierten DUTs

### Verfahren zur Messung des Isolationswiderstandes - P

- › Die Funktion ISOLATION-P auswählen.
- › Die Testparameter festlegen.
- › Das zu prüfende Gerät an das Instrument anschließen (siehe **Abbildungen 5.13** und **5.14**).
- › Für die Messung die TEST-Taste drücken. Zum Beenden der kontinuierlichen Messung erneut die TEST-Taste drücken.
- › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



Abbildung 5.15: Beispiel für das Ergebnis einer Messung des Isolationswiderstandes - P

Angezeigte Ergebnisse:

Hauptergebnis ..... Isolationswiderstand (LN - P)

#### Hinweise:

- › Der Strom, der durch die PE-Sonde oder PE an der Prüfbuchse fließt, wird nicht berücksichtigt.
- › Vor dem Beginn der Messung alle Warnungen auf dem Display berücksichtigen!
- › Berühren / trennen Sie das zu prüfende Gerät nicht während der Messung oder bevor es vollständig entladen ist! Die Meldung »Nicht entladen...« wird angezeigt, solange die Spannung am Gerät höher als 10 V ist!

### 5.2.5 Ersatzableitung

Leckströme zwischen stromführenden Leitern und zugänglichen Metallteilen (Gehäuse, Schrauben, Griffe usw.) werden mit dieser Prüfung untersucht. Kapazitive Leckpfade sind ebenfalls im Ergebnis enthalten. Bei der Prüfung wird der bei einer Prüfspannung von 30 V AC fließende Strom gemessen und das Ergebnis zu einer Nennnetzspannung skaliert. Das Gerät misst den Ersatzleckstrom zwischen:

- › Der (L+N) auf der Prüfbuchse und dem PE-Anschluss auf der Messbuchse / (S/EB)-Anschluss;

- LN-Anschluss und PE-Anschluss / (S/EB)-Anschluss (für fest installierte Anwendungen).

Diese Funktion dient vorrangig der Prüfung von Geräten der Klasse I.



Abbildung 5.16: Ersatzleckstrom-Menü

**Prüfparameter für die Messung des Ersatzleckstroms**

AUSGANG	Prüfspannung [30 V]
GRENZE	<b>Maximalstrom</b> [0,25 mA, 0,50 mA, 0,75 mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,00 mA, 2,25 mA, 2,50 mA, 3,50 mA, 4,00 mA, 4,50 mA, 5,00 mA, 5,50 mA, 6,00 mA, 7,00 mA, 8,00 mA, 9,00 mA, 10,0 mA, 15,0 mA, --- mA]
ZEIT	<b>Messzeit</b> [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ---s (kontinuierliche Messung)]

**Prüfkreise für die Messung des Ersatzleckstroms**

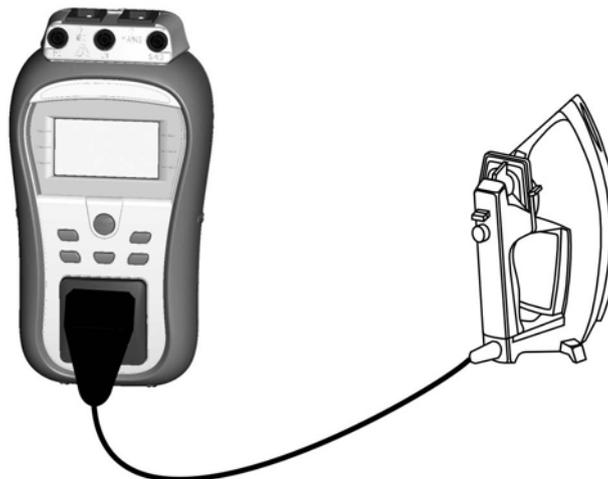


Abbildung 5.17: Messung des Ersatzleckstroms

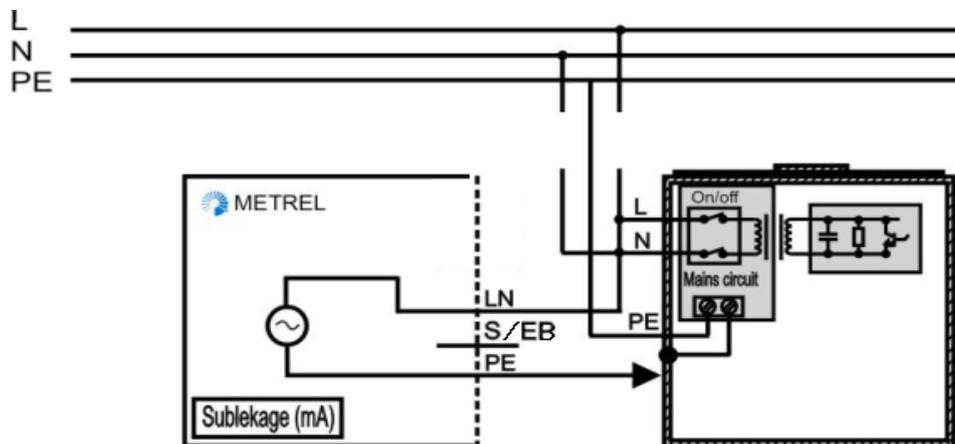


Abbildung 5.18: Messung des Ersatzleckstroms von fest installierten DUTs

## Ersatzleck-Messverfahren

- Funktion ERSATZ- LECKSTROM wählen.
- Die Testparameter festlegen.
- Das zu prüfende Gerät an das Instrument anschließen (siehe **Abbildungen 5.17** und **5.18**).
- Für die Messung die TEST-Taste drücken. Zum Beenden der kontinuierlichen Messung erneut die TEST-Taste drücken.
- Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



**Abbildung 5.19:** Beispiel für Ersatzleckstrom-Messergebnisse

Angezeigte Ergebnisse:

Hauptergebnis ..... Ersatzleckstrom

### Hinweise:

- Vor der Messung alle angezeigten Warnungen berücksichtigen!
- Wenn eine S/EB-Sonde während der Prüfung angeschlossen wird, wird der durchlaufende Strom ebenfalls berücksichtigt.
- Das Ergebnis für den Ersatzleckstrom kann von dem Prüfergebnis für den Leckstrom abweichen. Wenn bspw. EM-Filter-Kondensatoren an die Phase und an Neutralleiter angeschlossen sind, kann das Ergebnis für den Ersatzleckstrom bis zu 2-mal höher ausfallen als das Ergebnis für den Differenzableitstrom.

## 5.2.6 Ersatzableitung - P

Leckströme zwischen stromführenden Leitern und isolierten, zugänglichen Metallteilen (Schrauben, Griffe usw.) werden mit dieser Prüfung untersucht. Kapazitive Leckpfade sind ebenfalls im Ergebnis enthalten. Bei der Prüfung wird der bei einer Prüfspannung von 30 V AC fließende Strom gemessen und das Ergebnis wird zu einer Nennnetzspannung skaliert.

Das Gerät misst den Ersatzleckstrom zwischen:

- Der (L+N) auf der Prüfbuchse und dem S/EB-Anschluss;
- LN-Anschluss und S/EB-Anschluss (für fest installierte Anwendungen).

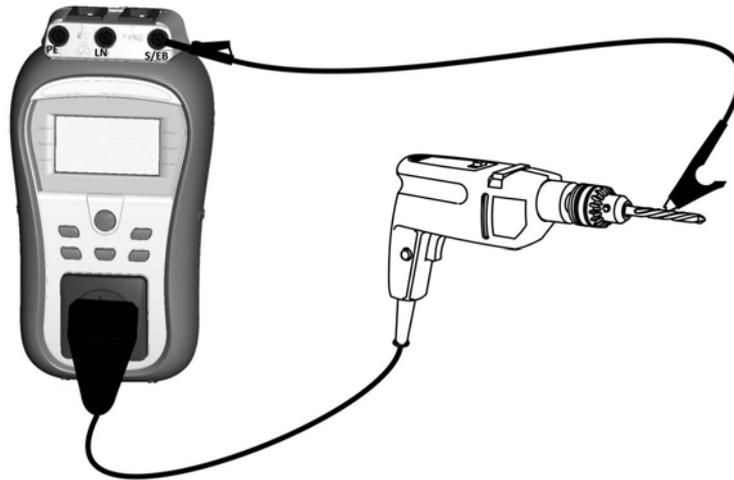
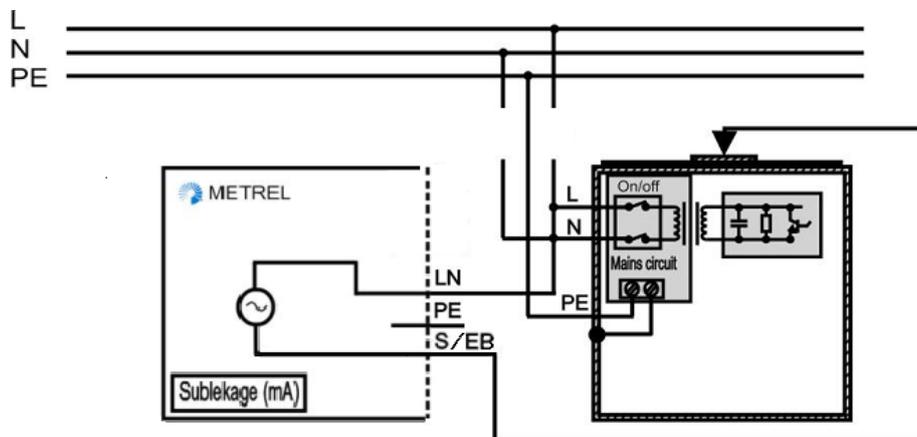
Diese Funktion ist primär für die Prüfung von Geräten der Klasse II und Klasse II Teilen von Geräten der Klasse I vorgesehen.



**Abbildung 5.20:** Menü für die Ersatzableitung - P

**Prüfparameter für die Messung des Ersatzleckstroms - P**

AUSGANG	Prüfspannung [30 V]
GRENZE	<b>Maximalstrom</b> [0,25 mA, 0,50 mA, 0,75 mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,00 mA, --- mA]
ZEIT	<b>Messzeit</b> [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ---s (kontinuierliche Messung)]

**Prüfkreise für die Messung des Ersatzleckstroms - P****Abbildung 5.21:** Messung des Ersatzleckstroms - P**Abbildung 5.22:** Messung des Ersatzlecks bei zugänglichen, isolierten, leitfähigen Teilen von fest installierten DUTs**Messverfahren Ersatzleck - P**

- › Funktion ERSATZ- LECKSTROM - P wählen.
- › Die Testparameter festlegen.
- › Das zu prüfende Gerät an das Instrument anschließen (siehe **Abbildungen 5.21** und **5.22**).
- › Für die Messung die TEST-Taste drücken. Zum Beenden der kontinuierlichen Messung erneut die TEST-Taste drücken.
- › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



Abbildung 5.23: Beispiel für Ersatzleckstrom - P - Messergebnisse

Angezeigte Ergebnisse:

Hauptergebnis.....Ersatzleckstrom (LN – P)

**Hinweise:**

- Vor der Messung alle angezeigten Warnungen berücksichtigen!
- Der Strom, der durch die PE-Sonde oder PE an der Prüfbuchse fließt, wird nicht berücksichtigt.

**5.2.7 Polaritätsprüfung**

Bei dieser Prüfung wird die Polarität der Versorgungsleitungen geprüft. Die folgenden Fehler können festgestellt werden: L OFFEN, N OFFEN, PE OFFEN, L-N ÜBERKREUZT, L-PE KURZSCHLUSS, N-PE KURZSCHLUSS UND MEHRFACHFEHLER.



Abbildung 5.24: Menü für die Polaritätsprüfung

**Prüfkreis für die Polaritätsprüfung**

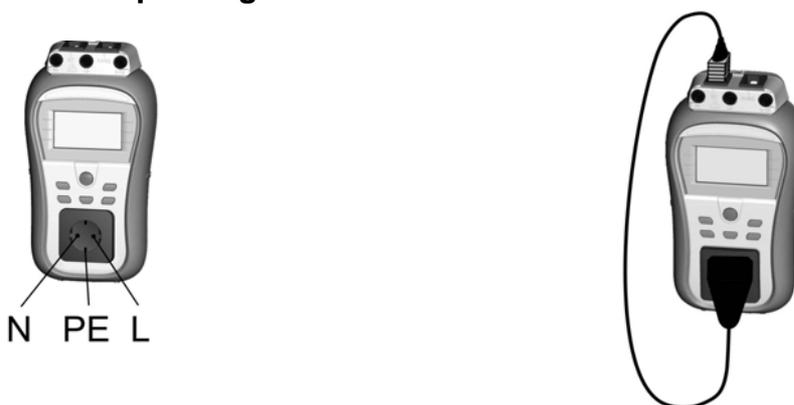


Abbildung 5.25: Polaritätsprüfung für IEC-Kabel

**Verfahren zur Polaritätsprüfung**

- Die Funktion POLARITÄT auswählen.
- Das IEC-Kabel an das Instrument anschließen, wie in **Abbildung 5.25** beschrieben.
- Für die Messung die TEST-Taste drücken.
- Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



Abbildung 5.26: Beispiel eines Polaritätsprüfungsergebnisses

Angezeigte Ergebnisse:

Hauptergebnis ..... BESTANDEN / NICHT BESTANDEN, Fehlerbeschreibung

**Hinweis:**

- Beachten Sie alle angezeigten Warnungen, bevor Sie mit der Prüfung beginnen!

**5.2.8 Differential-Leck**

Der Zweck dieser Prüfung ist die Festlegung der Summe aller Lecks, die von stromführenden Leitern zur Erde fließen. Die Differentialmethode ermöglicht die Messung des vollständigen und tatsächlichen Leckstroms, auch, wenn mehrere Stromwege parallel vom DUT zur Erde verlaufen.

Das Gerät misst:

- Der Differential-Leckstrom des DUT, der mit der Prüfbuchse des Instruments verbunden ist.

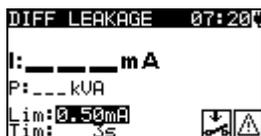


Abbildung 5.27: Differential-Leckstrommenü

**Prüfparameter für die Messung des Differential-Leckstroms**

AUSGANG	Prüfspannung [NETZspannung]
GRENZE	<b>Maximalstrom</b> [0,25 mA, 0,50 mA, 0,75 mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,00 mA, 2,25 mA, 2,50 mA, 3,50 mA, 4,00 mA, 4,50 mA, 5,00 mA, 5,50 mA, 6,00 mA, 7,00 mA, 8,00 mA, 9,00 mA, 10,0 mA, 15,0 mA, --- mA]
ZEIT	<b>Messzeit</b> [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s, ---s (kontinuierliche Messung)]

## Prüfkreis für die Messung des Differential-Leckstroms



Abbildung 5.28: Messung des Differential-Leckstroms

### Differential-Leckstrommessverfahren

- › Funktion DIFF- LECKSTROM wählen.
- › Die Testparameter festlegen.
- › Das zu prüfende Gerät an das Instrument **anschießen** (siehe **Abbildung 5,28**).
- › Für die Messung die TEST-Taste drücken. Zum Beenden der kontinuierlichen Messung erneut die TEST-Taste drücken.
- › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



Abbildung 5.29: Beispiel für das Ergebnis einer Differential-Leckstrommessung

Angezeigte Ergebnisse:

Hauptergebnis ..... Differential-Leckstrom

Nebenergebnis P.....Scheinleistung

### Hinweise:

- › Für diese Prüfung muss das Instrument an das Stromnetz angeschlossen sein.
- › Während der Prüfung wird die Netzspannung an das DUT angeschlossen. Enthält das DUT bewegliche Teile, dann muss sichergestellt werden, dass es sicher befestigt oder geschützt ist, um mögliche Gefahren für den Bediener oder Schäden am DUT oder der Umgebung zu vermeiden.
- › Vor der Messung alle angezeigten Warnungen berücksichtigen!
- › Das Gerät ändert die L- und N-Polarität des angeschlossenen DUT während der Prüfung automatisch.
- › Die Messung kann durch Drücken der ESC-Taste abgebrochen werden.

- Wenn Strom von mehr als 10 A durch das DUT und den DeltaGT fließen, wird die Prüfung aus Sicherheitsgründen automatisch nach 2 Minuten gestoppt.

### 5.2.9 Berührungs-Leck

Diese Prüfung bestimmt den Strom, der fließen würde, wenn eine Person zugängliche, leitfähige Teile des DUT berührt.

Das Gerät misst:

- Das Gerät misst den durch die EB/S-Sonde in die Erde fließenden Berührungsleckstrom.

Das DUT kann von der Messbuchse aus oder direkt von der Anlage aus (fest installierte Ausrüstung) betrieben werden.



Abbildung 5.30: Berührungs-Leckmenü

#### Prüfparameter für die Messung des Berührungs-Leckstroms

AUSGANG	Prüfspannung [NETZspannung]
GRENZE	<b>Maximalstrom</b> [0,25 mA, 0,50 mA, 075mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,00 mA, 2,25 mA, 2,50 mA, 3,50 mA, --- mA]
ZEIT	<b>Messzeit</b> [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s, ---s (kontinuierliche Messung)]

#### Prüfkreise für die Berührungs-Leckstrommessung

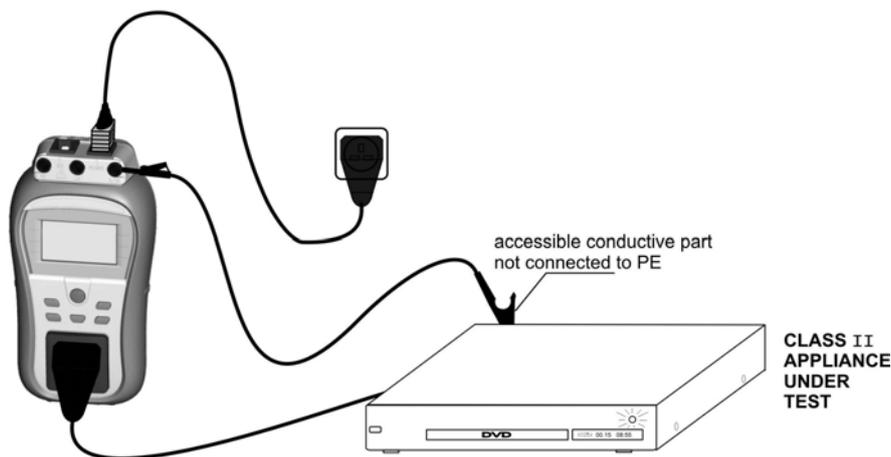
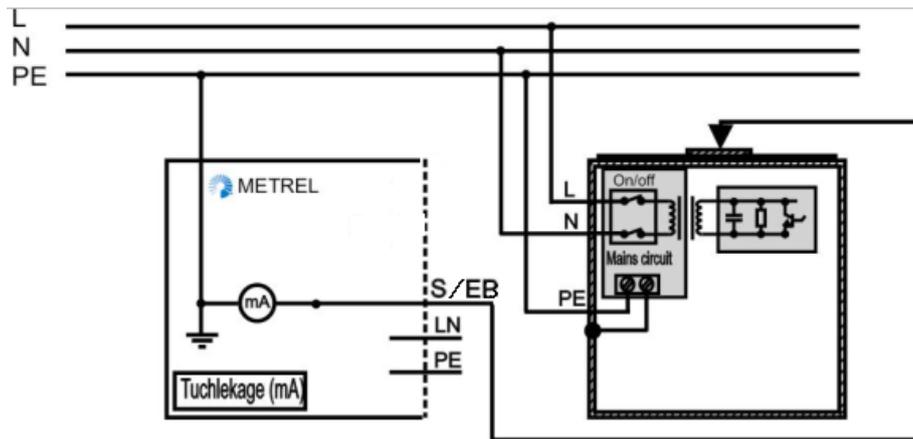


Abbildung 5.31: Messung des Berührungs-Leckstroms



**Abbildung 5.32:** Messung des Berührungs-Leckstroms an einem fest installierten DUT

### Berührungs-Leckstrommessverfahren

- › Die Funktion BERÜHRUNGSABLEITSTROM auswählen.
- › Die Testparameter festlegen.
- › Das zu prüfende Gerät an das Instrument anschließen (siehe **Abbildungen 5.31** und **5.32**).
- › Für die Messung die TEST-Taste drücken. Zum Beenden der kontinuierlichen Messung erneut die TEST-Taste drücken.
- › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



**Abbildung 5.33:** Beispiel für Berührungs-Leckstrom-Messergebnisse

Angezeigte Ergebnisse:

Hauptergebnis i..... Berührungs-Leckstrom

Nebenergebnis P.....Scheinleistung

#### Hinweise:

- › Für diese Prüfung muss das Instrument an das Stromnetz angeschlossen sein.
- › Während der Prüfung wird die Netzspannung an das DUT angeschlossen. Enthält das DUT bewegliche Teile, dann muss sichergestellt werden, dass es sicher befestigt oder geschützt ist, um mögliche Gefahren für den Bediener oder Schäden am DUT oder der Umgebung zu vermeiden.
- › Vor der Messung alle angezeigten Warnungen berücksichtigen!
- › Das Gerät ändert die L- und N-Polarität des angeschlossenen DUT während der Prüfung automatisch.
- › Die Messung kann durch Drücken der ESC-Taste abgebrochen werden.
- › Wenn Strom von mehr als 10 A durch das DUT und den DeltaGT fließen, wird die Prüfung aus Sicherheitsgründen automatisch nach 2 Minuten gestoppt.

### 5.2.10 (P)RCD-Prüfung

Ziel dieser Prüfung ist das Sicherstellen der ordnungsgemäßen Funktionsweise von Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD), die in Anlagen / Installationen eingebaut sind, und von ortsveränderlichen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (PRCD). Auslösezeitmessungen verifizieren die Sensitivität eines (P)RCD zu ausgewählten Fehlerströmen.

Die RCD-Prüfung wird über den Netzstromanschluss des Instruments durchgeführt.

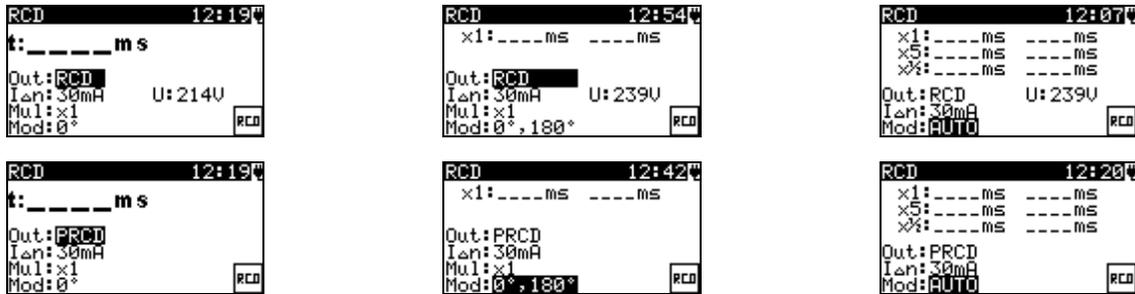


Abbildung 5.34: (P)RCD Einzel- und Autotest-Menüs.

#### Prüfparameter für die (P)RCD-Prüfung

Test	Prüffunktion [RCD, PRCD]
$I_{\Delta N}$	Nennreststrom [10 mA, 15 mA, 30 mA]
Mul	Prüfstrom-Multiplikator $I_{\Delta N}$ [x 1/2, x 1, x 5]
Mod	(P)RCD Prüfmodus [(0°, 180°, (0°,180°), AUTO)]

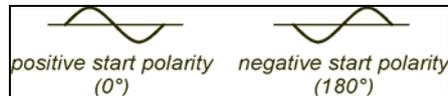
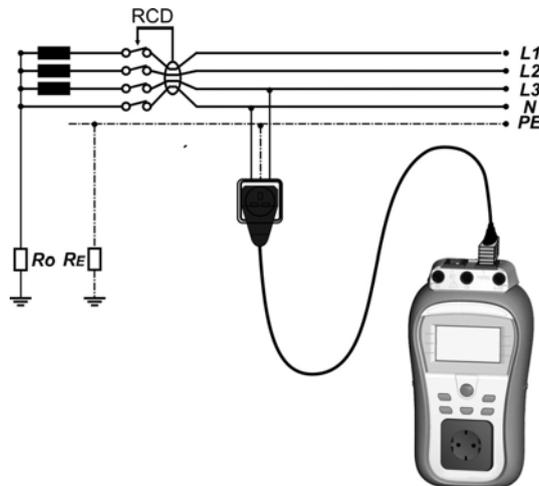
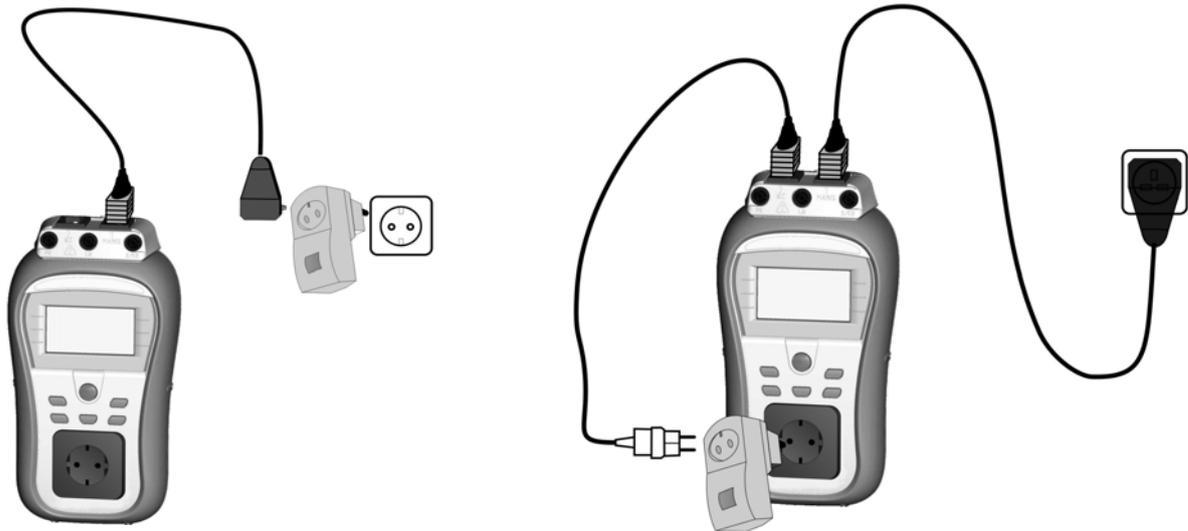


Abbildung 5.35: Start-Polaritäten des (P)RCD-Prüfstroms 0°, 180°

#### Prüfkreise für die Prüfung von RCD UND PRCD



a) Prüfung des standardmäßigen RCD



b) Prüfung von PRCD über Netzstromanschluss

b) Prüfung von PRCD über Prüfanschluss

**Abbildung 5.36:** Prüfung von RCD und PRCD

### 5.2.10.1 (P)RCD Einzelprüfung

Bei der Einzelprüfung wird eine schnelle (P)RCD-Prüfung mit einem ausgewählten Prüfstrom und einer oder beiden Prüfpolaritäten durchgeführt.

#### Verfahren für die Messung der Auslösezeit

#### PRCD-Messung

- › Die RCD-Prüffunktion auswählen.
- › Prüfmodus auswählen.
- › Testparameter festlegen.
- › Die zu prüfende PRCD / Gerät an eine externe Spannungsbuchse anschließen. Das IEC Kabel an den NETZSTROManschluss und PRCD des Instruments anschließen (siehe **Abbildung 5,36b**).
- › In Abhängigkeit vom Typ des PRCD ist möglicherweise eine manuelle Einschaltung erforderlich.
- › Die Taste TEST drücken, um die Messung durchzuführen.

Wenn beide Startpolaritäten ausgewählt werden:

- › Geprüftes PRCD reaktivieren.
- › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.

#### Oder

- › Die PRCD-Prüffunktion auswählen.
- › Prüfmodus auswählen.
- › Testparameter festlegen.
- › Das geprüfte PRCD zwischen Prüfbuchse und IEC-Anschluss des DeltaGT anschließen (siehe Abbildung 5.36c) den Netzstromanschluss an eine externe Netzsteckdose anschließen.
- › In Abhängigkeit vom Typ des PRCD ist möglicherweise eine manuelle Einschaltung erforderlich.
- › Die Taste TEST drücken, um die Messung durchzuführen.

Wenn beide Startpolaritäten ausgewählt werden:

- › Geprüftes PRCD reaktivieren.
- › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.

**RCD-Messung**

- › Die RCD-Prüffunktion auswählen.
  - › Prüfmodus auswählen.
  - › Testparameter festlegen.
  - › Den Netzstromanschluss des DeltaGT an die durch das geprüfte RCD geschützte Buchse anschließen (siehe **Abbildung 5.36a**).
  - › In Abhängigkeit vom Typ des PRCD ist möglicherweise eine manuelle Einschaltung erforderlich.
  - › Die Taste TEST drücken, um die Messung durchzuführen.
- Wenn beide Startpolaritäten ausgewählt werden:
- › Geprüftes RCD reaktivieren.
  - › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



**Abbildung 5.37:** Beispiele eines (P)RCD-Prüfungsergebnisses

Angezeigte Ergebnisse:

Hauptergebnis(se) . Auslösezeit(en) bei der ausgewählten Startpolarität

U ..... Spannung  $U_{L-PE}$

**5.2.10.2 Automatische (P)RCD-Prüfung**

Die (P)RCD-Autotest-Funktion dient der Durchführung einer vollständigen (P)RCD-Analyse (Auslösezeiten bei verschiedenen Restströmen und Start-Polaritätsphasen).

**(P)RCD-Autotestverfahren**

(P)RCD-Autoteststufen	Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Die RCD (PRCD)-Prüffunktion auswählen.</li> <li>› Den AUTO-Modus einstellen.</li> <li>› Wählen Sie die Prüfparameter.</li> <li>› <b>PRCD:</b> Die zu prüfende PRCD / Gerät an eine externe Spannungsbuchse anschließen. Das IEC Kabel an den Netzstromanschluss und PRCD des Instruments anschließen (siehe <b>Abbildung 5.36b</b>). Alternativ das zu prüfende PRCD zwischen Prüfbuchse und IEC-Anschluss des DeltaGT anschließen Das Instrument an das Stromnetz anschließen (siehe <b>Abbildung 5.36c</b>). In Abhängigkeit vom Typ des PRCD ist möglicherweise eine manuelle Einschaltung erforderlich.</li> <li>› <b>RCD:</b> Den Netzstromanschluss des DeltaGT an die durch das geprüfte RCD geschützte Buchse anschließen (siehe <b>Abbildung 5.36a</b>).</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>› Drücken Sie die TEST-Taste.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Prüfung mit <math>I_{\Delta N}</math>, 0° (Schritt 1).</li> </ul>	(P)RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› (P)RCD reaktivieren.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Prüfung mit <math>I_{\Delta N}</math>, 180° (Schritt 2).</li> </ul>	(P)RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› (P)RCD reaktivieren.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Prüfung mit <math>5 \times I_{\Delta N}</math>, 0° (Schritt 3).</li> </ul>	(P)RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› (P)RCD reaktivieren.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Prüfung mit <math>5 \times I_{\Delta N}</math>, 180° (Schritt 4).</li> </ul>	(P)RCD sollte auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› (P)RCD reaktivieren.</li> <li>› Prüfung mit <math>\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}</math>, 0° (Schritt 5).</li> </ul>	(P)RCD sollte nicht auslösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Prüfung mit <math>\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}</math>, 180° (Schritt 6).</li> </ul>	(P)RCD sollte nicht auslösen Ende der Prüfung.

Angezeigte Ergebnisse:

Hauptergebnisse.... Auslösezeiten bei verschiedenen Strömen / Startpolaritäten

U ..... Spannung  $U_{L-PE}$

**Hinweise:**

- › Vor der Messung alle angezeigten Warnungen berücksichtigen! Das Symbol ⚡ bedeutet, dass die Polarität des Stromanschlusskabels nicht geändert werden darf.
- › Die Netzspannung wird auf das zu prüfende (P)RCD angelegt. Das zu prüfende Gerät oder die Messleitung während der Prüfung nicht berühren!

**5.2.11 Leistungsprüfung**

In dieser Prüfung wird der Stromverbrauch des DUTs gemessen. Die Scheinleistung ist eine sinnvolle Anzeige für den ordnungsgemäßen Betrieb des DUT.



Abbildung 5.38: Menü für die Leistungsprüfung

**Prüfparameter für die Leistungsprüfung**

AUSGANG	Prüfspannung [NETZspannung]
ZEIT	Messzeit [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s, ---s (kontinuierliche Messung)]

## Prüfkreise für die Leistungsprüfung



Abbildung 5.39: Leistungsprüfung

## Verfahren für die Leistungsprüfung

- › Die Funktion LEISTUNG auswählen.
- › Testparameter festlegen.
- › Das zu prüfende Gerät an das Instrument anschließen und einschalten (siehe Abbildung 5.39).
- › Das Instrument an die Netzspannung anschließen.
- › Für die Messung die TEST-Taste drücken. Zum Beenden der kontinuierlichen Messung erneut die TEST-Taste drücken.
- › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



Abbildung 5.40: Beispiel für das Ergebnis einer Scheinleistungsmessung

Angezeigte Ergebnisse:

P: ..... Scheinleistung

I: ..... Gesamtstrom in getesteter Anlage

### Hinweise:

- › Für diese Prüfung muss das Instrument an das Stromnetz angeschlossen sein.
- › Während der Prüfung wird die Netzspannung an das DUT angeschlossen. Enthält das DUT bewegliche Teile, dann muss sichergestellt werden, dass es sicher befestigt oder geschützt ist, um mögliche Gefahren für den Bediener oder Schäden am DUT oder der Umgebung zu vermeiden.
- › Vor der Messung alle angezeigten Warnungen berücksichtigen!
- › Wenn Strom von mehr als 10 A durch das DUT und den DeltaGT fließen, wird die Prüfung aus Sicherheitsgründen automatisch nach 2 Minuten gestoppt.

### 5.2.12 Spannungs-Effektivwert

In dieser Funktion wird die Spannung über den Stromanschluss kontinuierlich gemessen.

#### Prüfkreis für die Spannungsmessung

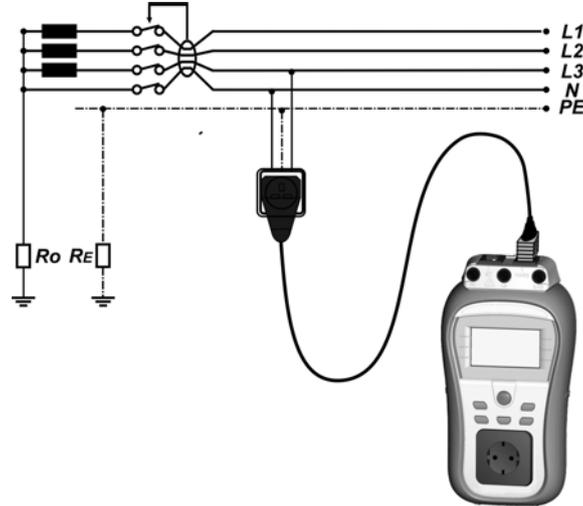


Abbildung 5.41: Spannungsmessung über das IEC-Kabel

#### TRMS-Spannungsmessverfahren

- Die Funktion TRMS-SPANNUNG auswählen.
- Das IEC-Kabel an den Stromanschluss des Instruments und an die externe Netzsteckdose anschließen, wie in **Abbildung 5.41** gezeigt.
- Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.

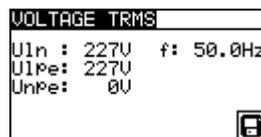


Abbildung 5.42: Ergebnis der TRMS-Spannungsprüfung

Angezeigte Ergebnisse:  
 Hauptergebnis ..... Spannung  
 f..... Frequenz

#### Warnung:

- Nur für Spannungsbereiche von 80 V bis 300 V!

### 5.2.13 Zangenstrom-Messung

Diese Funktion aktiviert die Messung von AC-Strömen in einem breiten Bereich von 0,1 mA bis zu 16 A mit Stromzangen. Typische Anwendungen sind:

- Messung von PE-Leckströmen durch PE-Leiter in dauerhaft installierten zu prüfenden Geräten,
- Messung von Lastströmen in dauerhaft installierten Anlagen,

- Messung von Differential-Leckströmen in dauerhaft installierten Anlagen.



Abbildung 5.43: Zangenstrommenü

**Prüfparameter für die Messung des Zangenstroms**

GRENZE	<b>Maximalstrom</b> [0,50 mA, 0,75 mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,00 mA, 2,25 mA, 2,50 mA, 3,50 mA, 4,00 mA, 4,50 mA, 5,00 mA, 5,50 mA, 6,00 mA, 7,00 mA, 8,00 mA, 9,00 mA, 10,0 mA, 15,0 mA, ---- mA]
ZEIT	<b>Messzeit</b> [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, keine]

**Prüfkreis für die Zangenstrommessung**

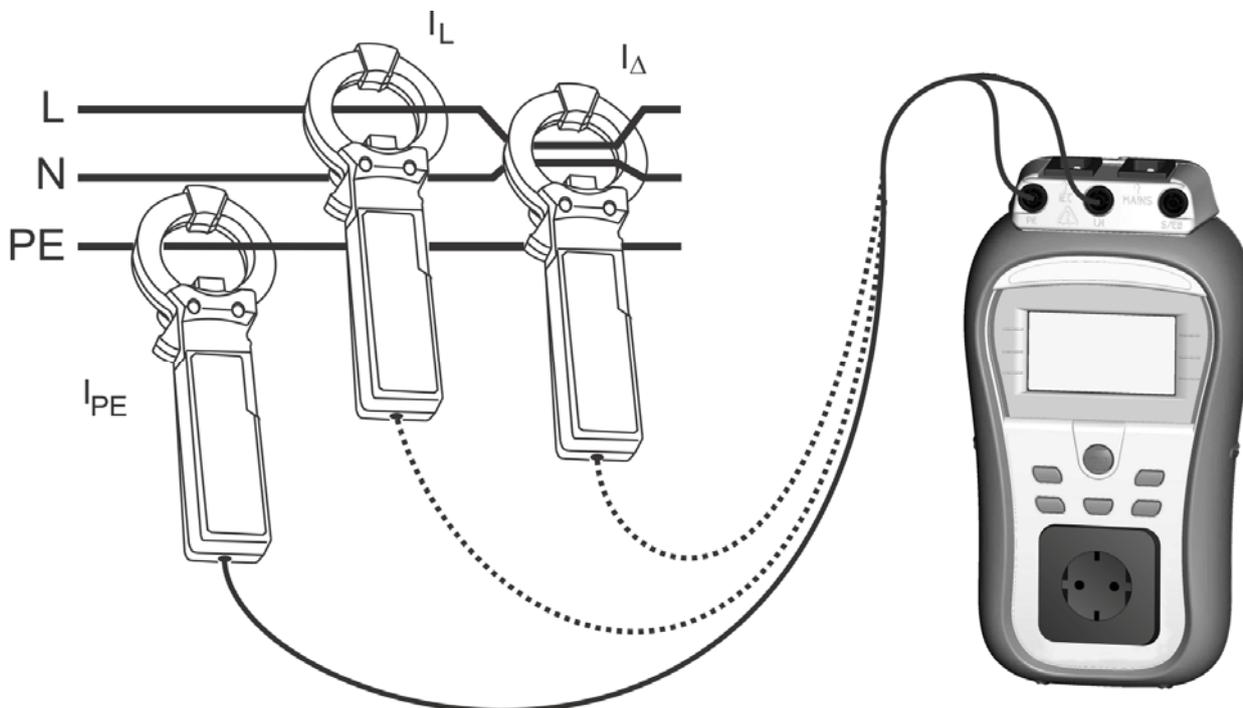


Abbildung 5.44: Messung des Zangenstroms

**Zangenstrom-Messverfahren**

- › Die Funktion STROM auswählen.
- › Testparameter festlegen.
- › Die Stromzange an das Instrument anschließen (siehe **Abbildung 5.44**).
- › Leitung(en) umschließen, die mit einer Stromzange gemessen werden muss/müssen.
- › Für die Messung die TEST-Taste drücken. Zum Beenden der kontinuierlichen Messung erneut die TEST-Taste drücken.
- › Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



**Abbildung 5.45:** Beispiel für das Ergebnis einer Zangenstrommessung

Angezeigte Ergebnisse: Hauptergebnis Zangenstrom

#### Hinweise:

- Bei der Messung von Leckströmen können die benachbarten Magnetfelder und die kapazitive Kopplung (insbesondere von L- und N-Leitern) die Ergebnisse stören. Es wird empfohlen, die Klemme so nah wie möglich an der geerdeten Oberfläche und entfernt von Drähten und sonstigen unter Spannung stehenden oder stromführenden Objekten zu platzieren.
- METREL bietet hochwertige Stromzangen für diese Anwendung an.

### 5.2.14 Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung ist die einfachste Möglichkeit, die ordnungsgemäße Funktionsweise des Gerätes festzustellen.

#### Hinweis:

- Diese Prüfung sollte nur dann durchgeführt werden, wenn das DUT alle anderen Prüfungen für den entsprechenden Gerätetyp bestanden hat.

#### Testumfang

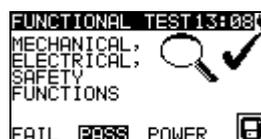
Prüfen Sie die folgenden Elemente während sich die Maschine in Betrieb befindet:

- RCDs und andere Trennvorrichtungen.
- Das Ausmaß der Erhitzung des Gerätes im Betrieb.
- Drehende Teile, Lüfter, etc.
- Stromverbrauch
- Leuchten und Anzeigen
- Usw.

Insbesondere die für die Sicherheit relevanten Punkte müssen geprüft werden

#### Verfahren zur Funktionsprüfung

- Die Funktion FUNKTIONSPRÜFUNG auswählen.
- Das zu testende Gerät mit dem Prüfanschluss des Instruments verbinden und das Instrument mit Energie versorgen.
- Die Unterfunktion **EINSCHALTEN** auswählen und ausführen. Das Gerät einschalten und prüfen, ob es ordnungsgemäß arbeitet.
- Je nach Ergebnis der Funktionsprüfung BESTANDEN oder NICHT BESTANDEN auswählen.
- Das Ergebnis durch Drücken der Taste MEM (optional) speichern.



**Abbildung 5.46:** Menü für die Funktionsprüfung

## 6 Autotest-Sequenzen

Der Autotest ist die schnellste und einfachste Art, um Geräte zu prüfen. Während des Autotests werden vorprogrammierte Messungen automatisch sequentiell ausgeführt. Die vollständigen Autotest-Ergebnisse können zusammen mit ihren zugehörigen Geräte-IDs, Geräte-NAMEN, Zeitpunkt der nächsten Prüfung und Standort, gespeichert werden.

### 6.1 Setup-Menü für den VDE-Organizer

VDE-Organizer im Hauptmenü auswählen.

Im ersten Schritt müssen der Gerätetyp, die Schutzmaßnahmen und der zusätzliche Schutz eingestellt werden.

Die **Gerätetypen** sind:

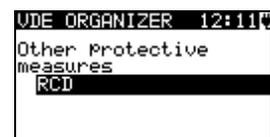
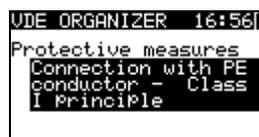
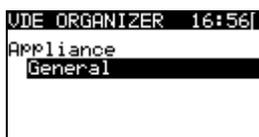
- Allgemein;
- Geräte mit Heizelementen.
- IEC-Leitungen, Mehrfachsteckdosen ohne elektronische Teile;

**Schutzmaßnahmen** sind:

- Frei zugängliche stromführende Teile sind mit Schutzleitern verbunden (Klasse-I-Prinzip);
- Frei zugängliche stromführende Teile sind durch eine Isolation (Klasse-II-Prinzip) oder SELV/PELV-Maßnahmen geschützt;
- Eine Kombination von Maßnahmen der Klasse I und Klasse II / SELV / PELV;
- Es sind keine frei zugängliche stromführende Teile vorhanden;
- Das Gerät ist ein Gerät der Klasse III.

**Zusätzliche Schutzmaßnahmen:**

- Zusätzliche Schutzmaßnahmen durch (tragbare) RCDs;
- Keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen.



**Abbildung 6.1:** Geräteart und Schutzmaßnahmen auswählen

Tasten:

▲ / ▼	Wählt die Organizer-Option aus. Die ausgewählte Option wird hervorgehoben.
ESC	Bricht die VDE-Sequenz ab und kehrt zum Hauptmenü zurück.
TEST	Auswahl bestätigen und weiter zum nächsten Schritt.

Nachdem der Gerätetyp und die Schutzmaßnahmen eingestellt wurde, kann die entsprechende Prüfsequenz gestartet werden.

### 6.1.1 Eine Prüfsequenz mit dem VDE-Organizer durchführen

Allgemeine Bedeutung der Tasten während einer Autotest-Sequenz des VDE-Organizers:

▲ / ▼	Die Organizer-Funktion oder den Wert des ausgewählten (markierten Elements) einstellen.
ESC	Bricht die VDE-Sequenz ab und kehrt zum Hauptmenü zurück.
TEST	Die ausgewählte Prüfung starten oder zum nächsten Schritt fortfahren.

Wenn die Testsequenz beendet wurde, springt das Instrument automatisch zum Menü "Ergebnis Autotest". Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel 7 *Arbeit mit Autotest-Ergebnissen*.

#### Hinweis:

- Sobald für eine Inspektion nicht bestanden ausgewählt oder eine Prüfung nicht bestanden wird, wird die Prüfsequenz abgebrochen und das Instrument springt automatisch zum **Ergebnis**-Menü.

#### 6.1.1.1 Sichtprüfung

Die Messung wird im Kapitel 5.2.1 *Sichtprüfung* beschrieben.



Abbildung 6.2: VDE-Organizer – Sichtprüfungs-Menü

Optionen im Sichtprüfungs-Menü:

**BESTANDEN / NICHT BESTANDEN**      manuell einzustellen.

#### 6.1.1.2 Messung des Erddurchgangswiderstandes

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Einstellung des VDE-Organizers anwendbar ist.

Die Messung wird im Kapitel 5.2.2 *Erddurchgangswiderstand* beschrieben.



Abbildung 6.3: VDE-Organizer – Startbildschirm für den Erddurchgangswiderstand

Optionen im Startbildschirm für den Erddurchgangswiderstand:

▲ / ▼	e des Stromkabels
-------	-------------------

#### Hinweis:

- Der Grenzwert für den Erddurchgangswiderstand wird anhand der Kabellänge automatisch festgelegt.



Abbildung 6.4: VDE-Organizer – Ergebnisbildschirm für den Erddurchgangswiderstand

Optionen im Ergebnisbildschirm für den Erddurchgangswiderstand:

- WEITER** Geht zum nächsten Schritt.
- WIEDERHOLEN** Wiederholt die Prüfung (bei mehreren geerdeten Punkten) Das höchste Ergebnis wird gespeichert.

### 6.1.1.3 Messung des Isolationswiderstands

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Einstellung des VDE-Organizers anwendbar ist.

Die Messung wird im Kapitel 5.2.3 *Isolationswiderstand* beschrieben.



Abbildung 6.5: VDE-Organizer – Startbildschirm für den Isolationswiderstand

Optionen im Startbildschirm für den Isolationswiderstand:

- NEIN** Auswählen, wenn eine Isolationsprüfung nicht anwendbar ist:
- JA** Auswählen, wenn eine Isolationsprüfung anwendbar ist:
- 500 V** Standard Prüfspannung
- 250 V** Muss eingestellt werden, wenn Überspannungsschutzeinrichtungen oder SELV / PELV Schutzmaßnahmen installiert sind.



Abbildung 6.6: VDE-Organizer – Ergebnisbildschirm für den Isolationswiderstand

Im Ergebnisbildschirm für den Isolationswiderstand gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.

### 6.1.1.4 Auswahl des Leckstromprüfverfahrens

Die Leckstromprüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Einstellung des VDE-Organizers anwendbar ist.

Stehen verschiedene Prüfverfahren zur Auswahl, muss zunächst das anwendbare Leckstromprüfverfahren festgelegt werden.

Die Optionen sind **Differential-Leckstrom** und **Ersatz-Leckstrom**

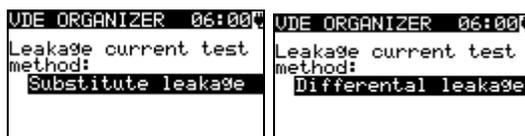


Abbildung 6.7: Auswahlbildschirm für das Leckstromprüfverfahren

### 6.1.1.5 Ersatzleck-Messung

Die Messung wird im Kapitel 5.2.5 *Ersatzleckstrom* beschrieben.



**Abbildung 6.8:** VDE-Organizer – Startbildschirm für den Ersatzleckstrom

Optionen bei Auswahl von **Geräten mit Heizelement:**

▲ / ▼	Leistung des Heizelements einstellen
-------	--------------------------------------

#### Hinweis:

- › Der Grenzwert für den Leckstrom wird anhand der eingestellten Leistung automatisch festgelegt.

Wenn ein anderer Gerätetyp eingestellt wurde, gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.



**Abbildung 6.9:** VDE-Organizer – Ergebnisbildschirm für den Ersatzleckstrom

Im Ergebnisbildschirm für den Ersatzleckstrom gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.

### 6.1.1.6 Messung des Differential-Leckstroms

Die Messung wird im Kapitel 5.2.8 *Differential-Leckstrom* beschrieben.



**Abbildung 6.10:** VDE-Organizer – Startbildschirm für den Differential-Leckstrom

Optionen bei Auswahl von **Geräten mit Heizelement:**

▲ / ▼	Leistung des Heizelements einstellen
-------	--------------------------------------

#### Hinweis:

- › Der Grenzwert für den Leckstrom wird anhand der eingestellten Leistung automatisch festgelegt.

Wenn ein anderer Gerätetyp eingestellt wurde, gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.



**Abbildung 6.11:** VDE-Organizer – Ergebnisbildschirm für den Differential-Leckstrom

Im Ergebnisbildschirm für den Differential-Leckstrom gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.

### 6.1.1.7 Messung des Isolationswiderstandes - P

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Einstellung des VDE-Organizers anwendbar ist.

Die Messung wird im Kapitel 5.2.4 *Isolationswiderstand - P* beschrieben.



**Abbildung 6.12:** VDE-Organizer – Startbildschirm für den Isolationswiderstand - P

Optionen im Startbildschirm für den Isolationswiderstand - P:

- |              |   |
|--------------|---|
| <b>NEIN</b>  | Auswählen, wenn eine Isolationsprüfung nicht anwendbar ist:   |
| <b>JA</b>    | Auswählen, wenn eine Isolationsprüfung anwendbar ist:   |
| <b>500 V</b> | Standard Prüfspannung   |
| <b>250 V</b> | Muss eingestellt werden, wenn Überspannungsschutzeinrichtungen oder SELV / PELV Schutzmaßnahmen installiert sind. |



**Abbildung 6.13:** VDE-Organizer – Ergebnisbildschirm für den Isolationswiderstand - P

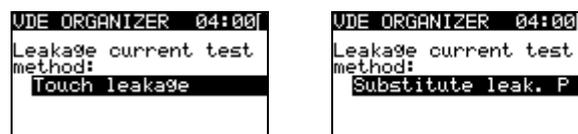
Optionen im Ergebnisbildschirm für den Isolationswiderstand - P:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| <b>WEITER</b>      | Fährt mit der nächsten Messung fort   |
| <b>WIEDERHOLEN</b> | Wiederholt die Prüfung (zur Anwendung bei mehreren zugänglichen isolierten / SELV / PELV Punkten) Das niedrigste Ergebnis wird gespeichert. |

### 6.1.1.8 Auswahl des Berührungs-Leckstromprüfverfahrens

Die Berührungs-Leckstromprüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Einstellung des VDE-Organizers anwendbar ist. Stehen verschiedene Prüfverfahren zur Auswahl, muss zunächst das anwendbare Berührungs-Leckstromprüfverfahren festgelegt werden.

Die Optionen sind **Berührungs-Leckstrom** und **Ersatz-Leckstrom-P**



**Abbildung 6.14:** Auswahlbildschirm für das Berührungs-Leckstromprüfverfahren

### 6.1.1.9 Messung des Ersatzleckstroms - P

Die Messung wird im Kapitel 5.2.6 *Ersatzleckstrom-P* beschrieben.



**Abbildung 6.15:** VDE-Organizer – Startbildschirm für den Ersatzleckstrom - P

Im Startbildschirm für Ersatzleckstrom - P gibt es keine speziellen Optionen.



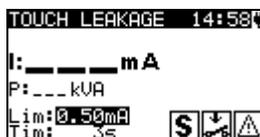
**Abbildung 6.16:** VDE-Organizer – Ergebnisbildschirm für den Ersatzleckstrom - P

Optionen im Ergebnisbildschirm für den Ersatzleckstrom - P:

- WEITER** Führt mit der nächsten Messung fort
- WIEDERHOLEN** Wiederholt die Prüfung (zur Anwendung bei mehreren zugänglichen isolierten / SELV / PELV Punkten) Das höchste Ergebnis wird gespeichert.

### 6.1.1.10 Messung des Berührungs-Leckstroms

Die Messung wird im Kapitel 5.2.9 *Berührungs-Leckstrom* beschrieben.



**Abbildung 6.17:** VDE-Organizer – Startbildschirm für den Berührungs-Leckstrom

Im Startbildschirm für den Berührungs-Leckstrom gibt es keine speziellen Optionen.



**Abbildung 6.18:** VDE-Organizer – Ergebnisbildschirm für den Berührungs-Leckstrom

Optionen im Ergebnisbildschirm für den Berührungs-Leckstrom:

- WEITER** Führt mit der nächsten Messung fort
- WIEDERHOLEN** Wiederholt die Prüfung (zur Anwendung bei mehreren zugänglichen isolierten / SELV / PELV Punkten) Das höchste Ergebnis wird gespeichert.

### 6.1.1.11 RCD-Prüfung

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Einstellung des VDE-Organizers anwendbar ist.

Die Messung wird in Kapitel 5.2.10 (P)RCD-Prüfung beschrieben.

Optionen im Startbildschirm des VDE-Organizers:

**NEIN** Auswählen, wenn eine RCD-Prüfung nicht anwendbar ist:

**RCD** Auswählen, wenn eine RCD-Prüfung anwendbar ist:

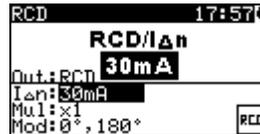


Abbildung 6.19: VDE-Organizer – RCD-Startbildschirm

Optionen im RCD-Startbildschirm:

▲ / ▼ Einstellen des RCD-Nominalwerts

#### Hinweis:

- Der Testmodus wird automatisch auf Einzelprüfung,  $1xI_{\Delta N}$ , beide Polaritäten eingestellt.

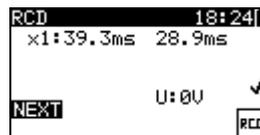


Abbildung 6.20: VDE-Organizer – RCD-Ergebnisbildschirm

Im RCD-Ergebnisbildschirm gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.

### 6.1.1.12 Funktionsprüfung

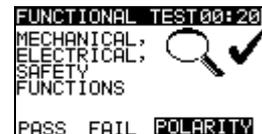
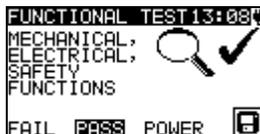


Abbildung 6.21: VDE-Organizer – Ergebnisbildschirm für den Funktionstest

Optionen im Ergebnisbildschirm für den Funktionstest:

**BESTANDEN** / manuell einzustellen.

**NICHT**

**BESTANDEN**

Optionen bei Auswahl von **Allgemein** oder **Gerät mit Heizelement**:

**LEISTUNG** Start der Leistungsprüfung Die Messung wird in Kapitel 5.2.11 *Leistungsprüfung* beschrieben.

Optionen bei Auswahl von **IEC-Leitungen, Mehrfachsteckdosen ohne elektronische**

**Teile:**

**POLARITÄT** Startet die Polaritätsprüfung. Die Messung wird im Kapitel 5.2.7 *Polaritätsprüfung* beschrieben.

**Hinweis:**

- › Nach Abschluss der Leistungs- oder Polaritätsprüfung drücken Sie die ESC-Taste, um zurück zum Ergebnisbildschirm der Funktionsprüfung zu gelangen.

## 6.2 Benutzerdefinierte Autotests

Im Menü für Benutzerdefinierte Autotests können über PC SW PATLink PRO benutzerdefinierte Autotestverfahren durchgeführt werden. Bis zu 50 benutzerdefinierte Autotest-Sequenzen können in diesem Autotest-Modus vorprogrammiert werden.

Die normalerweise verwendeten vorprogrammierten Autotest-Sequenzen werden standardmäßig der Liste hinzugefügt.

Die benutzerdefinierten Sequenzen können auch von der PC Software PATLink PRO hochgeladen werden.

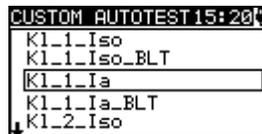
Siehe Kapitel 8 *Kommunikation* für weitere Informationen.

Neue benutzerdefinierte Sequenzen können aus vom VDE-Organizer heruntergeladen werden.

Für weitere Informationen siehe Kapitel 7 *Arbeit mit Autotestergebnissen*

Die im Vorfeld programmierten Sequenzen können wieder auf den Standard zurückgesetzt werden, indem *Originaleinstellungen* im *Setup-Menü* ausgewählt wird.

Benutzerdefinierte Autotest-Funktion im Hauptmenü auswählen.



**Abbildung 6.22:** Benutzerdefiniertes Autotest-Menü

**Tasten:**

▼ / ▲	Wählt den benutzerdefinierten Autotest aus.
<b>START</b>	Startet den ausgewählten benutzerdefinierten Autotest. Siehe Kapitel 6.5 Durchführen von Autotestsequenzen (Code, Einfach und Benutzerdefiniert).
<b>ESC</b>	Kehrt zum Hauptmenü zurück.

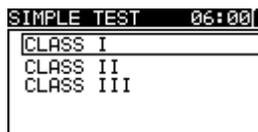
**Hinweis:**

- › Wenn mehr als 50 Autotests gespeichert werden, wird die Meldung » **Speicherplatz für benutzerdefinierte Autotests voll**« angezeigt.

## 6.3 Einfache Prüfungen

Bei einfachen Prüfungen handelt es sich um häufig verwendete vorprogrammierte Testsequenzen mit der Möglichkeit einer beschleunigten Prüfung. Der **Schnelle Prüfmodus** kann in der Option **Setup für die Prüfungsgeschwindigkeit** im **Setup-Menü** aktiviert werden. Siehe Kapitel 4.8.6 *Setup für die Prüfungsgeschwindigkeit* für weitere Informationen.

Die Funktion Einfache Prüfung im Hauptmenü auswählen.



**Abbildung 6.23:** Menü für einfache Prüfungen

*Tasten:*

▼ / ▲	Wählt die Prüfsequenz aus der Liste
<b>START</b>	Startet die ausgewählte Prüfung. Siehe Kapitel 6.5 Durchführen von Autotestsequenzen (Code, Einfach und Benutzerdefiniert).
<b>ESC</b>	Kehrt zum Hauptmenü zurück.

*Hinweis:*

- › Testfunktionen und Grenzen der einfachen Prüfung sind in *Anhang C* aufgelistet.

## 6.4 Code-Autotest

Das Menü Code-Autotest unterstützt die Arbeit mit vordefinierten Prüfcodes, Barcodes und RFID-Tags.

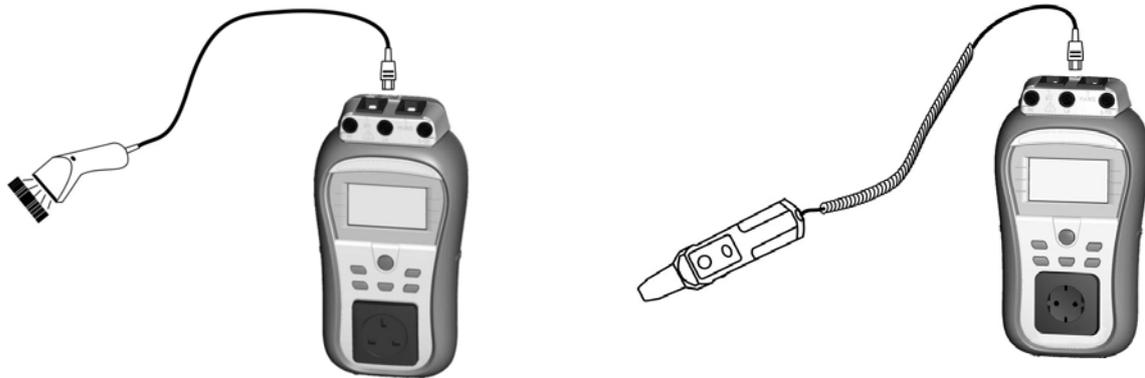
Das Instrument unterstützt die folgenden Funktionen:

- › manuelle Auswahl vordefinierter Autotest-Verknüpfungscodes;
- › Lesen vordefinierter Autotest-Verknüpfungscodes von Barcode-Etiketten;
- › Lesen vordefinierter Autotest-Verknüpfungscodes von RFID-Etiketten;
- › Lesen von Geräte-ID-Nummern von Barcode-Etiketten;
- › Lesen von Geräte-ID, Name, Datum der erneuten Prüfung und Standort von den RFID-Etiketten;
- › Lesen von vordefinierten Autotest-Shortcut-Codes und Geräte-ID-Nummern von Barcode-Etiketten (doppeltes Barcode-Format);
- › Programmieren leerer RFID-Tags;
- › Lesen und Ausführen vordefinierter Autotest-Shortcut-Barcodes und QR-Codes über Bluetooth-Kommunikation mit einer Android-Anwendung auf mobilen Geräten;
- › Auslesen von Geräte-ID, Name, Datum der erneuten Prüfung und Standort aus den QR-Codes.

Siehe *Anhang A Barcode und QR-Codeformate* für weitere Informationen hinsichtlich Barcode- und QR-Code-Etiketten.

**Lesen eines Autotest-Sequenzcodes (mit einem Barcode-Scanner, einem RFID Lese-/Schreibgerät oder manuell)**

Schließen Sie zunächst den Barcode-Scanner bzw. das RFID-Lese-/Schreibgerät an den RS232 / PS2-Anschluss des Messinstruments an.



**Abbildung 6.24:** Anschluss des Barcode-Scanners und des RFID-Lesegeräts

Stellen Sie die RS232-Kommunikationsschnittstelle über die Funktion **Kommunikation** im **Setup-Menü** ein. Code-Autotest im Hauptmenü auswählen. Der zuletzt empfangene oder festgelegte Name der Autotest-Sequenz sowie dessen Code wird angezeigt. Eine neue Autotest-Sequenz (die über den Barcode-Scanner oder das RFID-Lese-/Schreibgerät empfangen wird) wird vom Instrument akzeptiert (für verfügbare Autotest-Sequenzen und die entsprechenden Codes siehe *Anhang*) Der erfolgreiche Empfang des Barcodes oder RFID-Tags wird durch zwei kurze Pieptöne bestätigt.



**Abbildung 6.25:** Code-Autotest-Menü

Die Autotest-Sequenz und der entsprechende Code kann manuell eingestellt werden.

Tasten:

▼ / ▲	Manuelle Auswahl der Autotest-Sequenz durch Einstellen des Codes.
<b>TEST</b>	Die ausgewählte Autotest-Sequenz starten. Siehe Kapitel 6.5 Durchführen von Autotestsequenzen (Code, Einfach und Benutzerdefiniert).
<b>ESC</b>	Keht zum Hauptmenü zurück.

### Auslesen der Geräte-ID mit dem Barcode-Scanner oder dem RFID-Lese-/Schreibgerät

Wenn das Gerät sich im Menü ERGEBNISSE SPEICHERN befindet, kann die Speicherplatz-ID mit dem Barcode-Lesegerät von einem Barcode-Etikett gescannt oder mit dem RFID-Lesegerät von einem RFID-Tag abgelesen werden. Der erfolgreiche Empfang des Barcodes oder RFID-Tags wird durch zwei kurze Pieptöne bestätigt.

### Auslesen und ausführen eines Autotest-Sequenzcodes (Android-Applikation auf mobilen Endgeräten)

Koppeln Sie das Instrument mit dem mobilen Endgerät (Smartphones, Tablets). Mit der PATLink Applikation für Android können QR- oder Barcodes für Autotestsequenzen gescannt und Prüfungen per Fernsteuerung durchgeführt werden.

Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 8.3 *Bluetooth-Kommunikation* und in der Bedienungsanleitung der PATLink Android-Applikation.

## 6.5 Durchführen von Autotestsequenzen (Code, Einfach und Benutzerdefiniert)

Allgemeine Bedeutung der Tasten während einer Code, Einfachen und einer benutzerdefinierten Autotest-Sequenz:

<b>TAB, ▲/▼</b>	Option einstellen. Grenzwert in ausgewähltem (hervorgehobenem) Element festlegen.
<b>ESC</b>	Bricht die Autotest-Sequenz ab und geht ohne Änderungen zurück zum Autotest-Menü (Code, Einfach, Benutzerdefiniert).
<b>TEST</b>	Die ausgewählte Prüfung starten oder zum nächsten Schritt fortfahren.

### Hinweise:

- Sobald für eine Inspektion nicht bestanden ausgewählt oder eine Prüfung nicht bestanden wird, wird die Prüfsequenz abgebrochen und das Instrument springt automatisch zum **Ergebnis**-Menü.
- Wenn ein Prüfparameter (Grenzwert, Dauer, Ausgangsspannung) geändert wird, gilt die Einstellung nur für die jeweilige Prüfung.
- Codes der Prüfsequenzen mit implementierten Ersatzprüfungen sind mit einem (\*) markiert.

### 6.5.1 Sichtprüfung

Die Messung wird im Kapitel 5.2.1 *Sichtprüfung* beschrieben.



Abbildung 6.26: Sichtprüfungsmenü

Optionen bei Sichtprüfungen:

**BESTANDEN** manuell einzustellen.

/ **NICHT**

**BESTANDEN**

### 6.5.2 Messung des Erddurchgangswiderstandes

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Startbildschirm des Erddurchgangswiderstandes wird als erstes angezeigt. Messungen und Optionen im Startbildschirm für den Erddurchgangswiderstand werden in Kapitel 5.2.2. *Erddurchgangswiderstand* beschrieben.

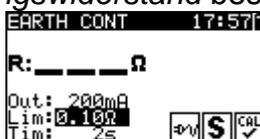
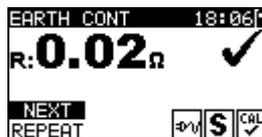


Abbildung 6.27: Startbildschirm für den Erddurchgangswiderstand

Nach Abschluss der Messung wird der Ergebnisbildschirm für den Erddurchgangswiderstand angezeigt.



**Abbildung 6.28:** Ergebnisbildschirm für den Erddurchgangswiderstand

Optionen im Ergebnisbildschirm für den Erddurchgangswiderstand:

**WEITER** Geht zum nächsten Schritt.

**WIEDERHOLEN** Wiederholt die Prüfung (Verwendung im Falle von mehreren geerdeten Punkten) Das höchste Ergebnis wird gespeichert.

### 6.5.3 Messung des Isolationswiderstands

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Isolations-Startbildschirm wird als erstes angezeigt. Messungen und Optionen im Isolations-Startbildschirm werden in Kapitel 5.2.3. *Isolationswiderstand* beschrieben.



**Abbildung 6.29:** Startbildschirm für den Isolationswiderstand

Nach Abschluss der Messung wird der Isolations-Ergebnisbildschirm angezeigt.



**Abbildung 6.30:** Isolations-Ergebnisbildschirm

Im Ergebnisbildschirm für den Isolationswiderstand gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.

### 6.5.4 Ersatzleck-Messung

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Ersatzleckstrom-Startbildschirm wird als erstes angezeigt. Messungen und Optionen im Startbildschirm für den Ersatz-Leckstrom werden in Kapitel 5.2.5. *Ersatz-Leckstrom* beschrieben.



**Abbildung 6.31:** Startbildschirm für den Ersatzleckstrom

Nach Abschluss der Messung wird der Ergebnisbildschirm für den Ersatzleckstrom angezeigt.



**Abbildung 6.32:** Ergebnisbildschirm für den Ersatzleckstrom

Im Ergebnisbildschirm für den Ersatzleckstrom gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.

### 6.5.5 Messung des Differential-Leckstroms

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Startbildschirm für den Differential-Leckstrom wird als erstes angezeigt. Messungen und Optionen im Startbildschirm für den Differential-Leckstrom werden in Kapitel 5.2.8. *Ersatz-Leckstrom* beschrieben.



**Abbildung 6.33:** Startbildschirm für den Differential-Leckstrom

Nach Abschluss der Messung wird der Ergebnisbildschirm für den Differential-Leckstrom angezeigt.



**Abbildung 6.34:** Ergebnisbildschirm für den Differential-Leckstrom

Im Ergebnisbildschirm für den Differential-Leckstrom gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.

### 6.5.6 Messung des Isolationswiderstandes - P

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Startbildschirm für den Isolationswiderstand - P wird als erstes angezeigt. Messungen und Optionen im Startbildschirm für den Isolationswiderstand - P werden in Kapitel 5.2.4. *Isolationswiderstand-P* beschrieben.



**Abbildung 6.35:** Startbildschirm für den Isolationswiderstand - P

Nach Abschluss der Messung wird der Ergebnisbildschirm für den Isolationswiderstand - P angezeigt.



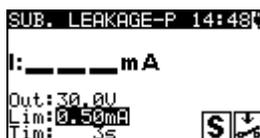
**Abbildung 6.36:** Ergebnisbildschirm für den Isolationswiderstand - P

Optionen im Ergebnisbildschirm für den Isolationswiderstand - P:

- WEITER** Führt mit der nächsten Messung fort
- WIEDERHOLEN** Wiederholt die Prüfung (zur Anwendung bei mehreren zugänglichen isolierten / SELV / PELV Punkten) Das niedrigste Ergebnis wird gespeichert.

### 6.5.7 Messung des Ersatzleckstroms - P

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Ersatzleckstrom- P -Startbildschirm wird als erstes angezeigt. Messungen und Optionen im Startbildschirm für den Ersatzleckstrom-P werden in Kapitel 5.2.6. *Ersatz-Leckstrom-P* beschrieben.



**Abbildung 6.37:** Startbildschirm für den Ersatzleckstrom - P

Nach Abschluss der Messung wird der Ergebnisbildschirm für den Ersatzleckstrom - P angezeigt.



**Abbildung 6.38:** Ergebnisbildschirm für den Ersatzleckstrom - P

Optionen im Ergebnisbildschirm für den Ersatzleckstrom - P:

- WEITER** Führt mit der nächsten Messung fort
- WIEDERHOLEN** Wiederholt die Prüfung (zur Anwendung bei mehreren zugänglichen isolierten / SELV / PELV Punkten) Das höchste Ergebnis wird gespeichert.

### 6.5.8 Messung des Berührungs-Leckstroms

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Berührungsleckstrom-Startbildschirm wird als erstes angezeigt. Messungen und Optionen im Startbildschirm für den Berührungs-Leckstrom werden in Kapitel 5.2.9. *Berührungs-Leckstrom* beschrieben.



Abbildung 6.39: Startbildschirm für den Berührungsleckstrom

Nach Abschluss der Messung wird der Ergebnisbildschirm für den Berührungsleckstrom angezeigt.



Abbildung 6.40: Ergebnisbildschirm für den Berührungsleckstrom

Optionen im Ergebnisbildschirm für den Berührungs-Leckstrom:

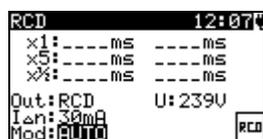
- WEITER**                 Fährt mit der nächsten Messung fort
- WIEDERHOLEN**       Wiederholt die Prüfung (zur Anwendung bei mehreren zugänglichen isolierten / SELV / PELV Punkten) Das höchste Ergebnis wird gespeichert.

### 6.5.9 (P)RCD-Prüfung

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Startbildschirm für die (P)RCD-Prüfung wird als erstes angezeigt. Die Messung und die Optionen bei der (P)RCD-Prüfung werden in Kapitel 5.2.10 RCD-Prüfung beschrieben.



(P)RCD Einzelprüfungsmenü



(P)RCD-Autotestmenü



Abbildung 6.41: (P)RCD Startbildschirm

Nach Abschluss der Messung wird der Ergebnisbildschirm für die (P)RCD-Prüfung angezeigt.



Abbildung 6.42: Beispiele für die Ergebnisbildschirme von benutzerdefinierten / Code Autotests – (P)RCD-Prüfungen

Im (P)RCD-Ergebnisbildschirm gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.

### 6.5.10 Polaritätsprüfung

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Startbildschirm für die Polaritätsprüfung wird als erstes angezeigt.

Messungen und Optionen im Startbildschirm für den Polaritätsprüfung werden in Kapitel 5.2.7. *Polaritätsprüfung* beschrieben.



**Abbildung 6.43:** Startbildschirm der Polaritätsprüfung

Nach Abschluss der Messung wird der Ergebnisbildschirm für die Polaritätsprüfung angezeigt.



**Abbildung 6.44:** Ergebnisbildschirm der Polaritätsprüfung

Im Startbildschirm für die Polaritätsprüfung gibt es keine speziellen Optionen.

### 6.5.11 Leistungsprüfung

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Startbildschirm für die Leistungsprüfung wird als erstes angezeigt. Messungen und Optionen im Startbildschirm für die Leistungsprüfung werden in Kapitel 5.2.11. *Leistungsprüfung* beschrieben.



**Abbildung 6.45:** Startbildschirm der Leistungsprüfung

Nach Abschluss der Messung wird der Ergebnisbildschirm der Leistungsmessung angezeigt.

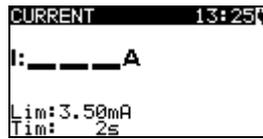


**Abbildung 6.46:** Ergebnisbildschirm der Leistungsprüfung

Im Ergebnisbildschirm der Leistungsprüfung gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.

### 6.5.12 Zangenstrom-Messung

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Startbildschirm für die Zangenstrom-Messung wird als erstes angezeigt. Messungen und Optionen im Startbildschirm für die Zangenstrom-Messung werden in Kapitel 5.2.13. *Zangenstrom-Messung* beschrieben.



**Abbildung 6.47:** Startbildschirm für die Zangenstrom-Messung

Nach Abschluss der Messung wird der Ergebnisbildschirm für die Zangenstrom-Messung angezeigt.



**Abbildung 6.48:** Ergebnisbildschirm für die Zangenstrom-Messung

Im Ergebnisbildschirm für die Zangenstrom-Messung gibt es keine speziellen Optionen, die eingestellt werden müssen.

### 6.5.13 Funktionsprüfung

Diese Prüfung wird angeboten, sofern Sie entsprechend der Autotest-Einstellungen anwendbar ist. Der Startbildschirm für die Funktionsprüfung wird als erstes angezeigt. Für weitere Informationen über die Messung und die Testparameter siehe Kapitel 5.2.14 Funktionsprüfung



**Abbildung 6.49:** Ergebnisbildschirm der Funktionsprüfung

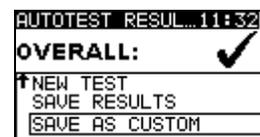
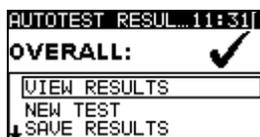
Optionen im Ergebnisbildschirm für den Funktionstest:

**BESTANDEN / NICHT BESTANDEN**  
**LEISTUNG**

manuell einzustellen.  
Start der Leistungsprüfung

## 6.6 Umgang mit Autotest-Ergebnissen

Nach dem Abschluss des Code-, einfachen oder benutzerdefinierten Autotests wird der Haupt-Ergebnisbildschirm des Autotests einschließlich einer ✓ / × (BESTANDEN / NICHT BESTANDEN) Bewertung angezeigt.



**Abbildung 6.50:** Haupt-Ergebnisbildschirm des Autotests

Optionen im Haupt-Ergebnisbildschirm:

**ERGEBNISSE ANZEIGEN**  
**NEUE PRÜFUNG**

Einzelergebnisse anzeigen  
Zurück zum Menü für Code-, einfache oder benutzerdefinierte Autotests.

**ERGEBNISSE SPEICHERN**

Autotest-Ergebnisse speichern

**SPEICHERN ALS BENUTZERDEFINIERT**

**ESC**

Siehe Kapitel 7.1 *Autotest-Ergebnisse speichern* für weitere Informationen über das Speichern von Autotest-Ergebnissen.

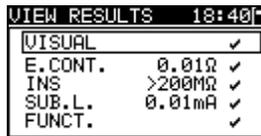
Speichert eine Prüfeinstellung als benutzerdefinierter Autotest. Siehe Kapitel 6.2 *Benutzerdefinierte Autotests* für weitere Informationen über benutzerdefinierte Autotests. Zurück zum Menü für Code-, einfache oder benutzerdefinierte Autotests.

**Autotest-Ergebnisse anzeigen**

Im Bildschirm *Ergebnisse anzeigen* werden durchgeführte Prüfungen, Ergebnisse und ihr BESTANDEN / NICHT BESTANDEN -Status angezeigt. Außerdem können die ausgewählten Prüfungsergebnisse mit allen Ergebnissen angezeigt werden.

Optionen im Bildschirm Ergebnisse anzeigen:

▲ / ▼	Auswahl des Ergebnisses einer Messung.
<b>TEST</b>	öffnet das ausgewählte Ergebnis (zur detaillierten Anzeige)
<b>ESC</b>	Keht zum vorherigen <i>Ergebnisbildschirm</i> zurück.



**Abbildung 6.51:** Anzeige der Gesamtergebnisse



**Abbildung 6.52:** Detaillierte Ergebnisanzeige

**Den Autotest als benutzerdefinierten Autotest speichern**

Im Bildschirm *als benutzerdefiniert speichern* kann der letzte Autotest als BENUTZERDEFINIERTER AUTOTEST gespeichert werden.

Optionen im Bildschirm "als benutzerdefiniert speichern":

▼ / ▲, <b>TEST</b>	Name des Autotests bearbeiten.
<b>MEM (SAVE)</b>	Name des Autotests speichern.
<b>ESC (DEL)</b>	Löscht die letzte Stelle des Autotest-Namens
<b>ESC (CANCEL)</b>	Keht zum vorherigen Menü zurück.



**Abbildung 6.53:** Bildschirm "als benutzerdefiniert speichern"

## 7 Arbeit mit Autotest-Ergebnissen

### 7.1 Autotest-Ergebnisse speichern

Nachdem **Ergebnisse speichern** im Menü **Autotestergebnisse** ausgewählt wurde, werden die Autotestergebnisse im internen Speicher des Instruments gespeichert. Die Geräte-ID, Nummer, NAME, Zeitpunkt für die erneute Prüfung und STANDORT können vor dem Speichern zu den Testergebnissen hinzugefügt werden:



**Abbildung 7.1:** Ergebnismenüs speichern (Geräte-ID)

Tasten:

<b>▼ / ▲, TEST</b>	Gerätedaten und ID bearbeiten.
<b>MEM (OK)</b>	Geräte-ID speichern.
<b>ESC (DEL)</b>	Löscht die letzte Stelle der Geräte-ID.
<b>ESC (CANCEL)</b>	Keht zum vorherigen Menü zurück.

Eine Geräte-ID von maximal 14 alphanumerischen Zeichen kann eingegeben werden. Die Geräte-ID kann auch mit einem Barcode-Scanner, einem RFID-Lese-/Schreibgerät oder über die PATLink Android-Applikation auf mobilen Endgeräten (QR-Codes) ausgelesen werden.



**Abbildung 7.2:** Ergebnismenüs speichern (Geräte-NAME)

Tasten:

<b>▼ / ▲, TEST</b>	Gerätenamen bearbeiten.
<b>TAB (LISTE)</b>	Zeigt die letzten vierzig eingegebenen Namen mit einer optionalen Filterung.
<b>ESC (DEL)</b>	Löscht die letzte Stelle des Gerätenamens.
<b>ESC (CANCEL)</b>	Keht zum vorherigen Menü zurück.
<b>MEM (OK)</b>	Gerätenamen speichern.

Eine Gerätenamen von maximal 14 alphanumerischen Zeichen kann eingegeben werden. Mit der TAB-Taste können die letzten 40 Namen aus der Liste ausgewählt werden. Ein Filter kann auf die Liste angewendet werden, sofern eine Eingabe im Feld Gerätenamen vorgenommen wurde. Der Gerätenamen kann auch mit einem Barcode-Scanner, einem RFID-Lese-/Schreibgerät oder über die PATLink Android-Applikation auf mobilen Endgeräten (QR-Codes) ausgelesen werden.

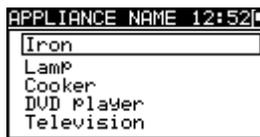


Abbildung 7.3: Listenmenü (Geräte-NAME)

Der Zeitpunkt für eine erneute Prüfung kann eingegeben werden.



Abbildung 7.4: Ergebnismenüs speichern (Zeitpunkt für die nächste Prüfung)

Tasten:

▼ / ▲, TEST	Den Zeitraum für die nächste Prüfung in Monaten eingeben.
ESC (CANCEL)	Keht zum vorherigen Menü zurück.
MEM (SAVE)	Speichert den Zeitraum für die erneute Prüfung und kehrt zum Autotest-Ergebnismenü zurück.

Der Zeitraum für die erneute Prüfung kann auch mit einem RFID-Lese-/Schreibgerät oder über die PATLink Android-Applikation auf mobilen Endgeräten (QR-Codes) ausgelesen werden.

**Hinweise:**

- ▶ Das Instrument hält die letzten 40 eingegebenen Gerätenamen vor.
- ▶ Der Zeitraum für die erneute Prüfung kann auf 1 bis 60 Monate festgelegt oder deaktiviert (---) werden.

Der STANDORT des Gerätes kann eingegeben werden.

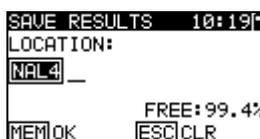


Abbildung 7.5: Ergebnismenüs speichern (Ort)

Tasten:

▼ / ▲, TEST	Ort ändern
MEM (OK)	Speichert den Standort und kehrt zum Autotest-Ergebnismenü zurück.
ESC (DEL)	Löscht die letzte Stelle des Standortes.
ESC (CANCEL)	Keht zum vorherigen Menü zurück.

Eine Gerätestandort von maximal 14 alphanumerischen Zeichen kann eingegeben werden. Der Gerätestandort kann auch mit einem Barcode-Scanner, einem RFID-Lese-/Schreibgerät oder über die PATLink Android-Applikation auf mobilen Endgeräten (QR-Codes) ausgelesen werden.

## 7.2 Abrufen von Ergebnissen

Gespeicherte Autotest-Ergebnisse können im **Memory**-Menü wieder aufgerufen, ausgedruckt oder gelöscht werden. Sie gelangen vom **Setup-Menü** in das **Memory-Menü**

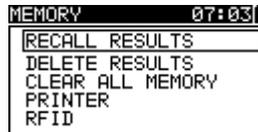


Abbildung 7.6: Speichermenü

Um zum Menü zum Aufrufen gespeicherter Ergebnisse zu gelangen, wählen Sie im **Speicher-Menü** den Punkt **Ergebnisse aufrufen**. Es wird eine Liste mit Geräte-IDs und Namen in chronologischer Reihenfolge angezeigt (die zuletzt durchgeführte Messung steht am Ende der Liste).

Im unteren Displayteil werden die folgenden Daten angezeigt:

- › Geräte-ID, -Name;
- › Datum und Uhrzeit der gewählten Prüfung;
- › Der ✓ / ✗-Status der ausgewählten Prüfung.



Abbildung 7.7: Ergebnismenü abrufen

Tasten:

▲/▼, TEST	Zugang zum Ergebnisanzeige-Menü zur Anzeige der Autotest-Ergebnisse.
ESC	Keht zum Speichermenü zurück.

**Hinweis:**

- › Die MEM-Taste kann als Shortcut verwendet werden, um zum **Ergebnisse aufrufen**-Menü zu springen.

Im Bildschirm **Ergebnisse anzeigen** werden durchgeführte Prüfungen, Ergebnisse und ihr BESTANDEN / NICHT BESTANDEN -Status angezeigt. Außerdem können die ausgewählten Prüfungsergebnisse mit allen Ergebnissen angezeigt werden.

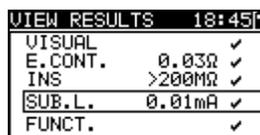


Abbildung 7.8: Anzeige der Gesamtergebnisse



Abbildung 7.9: Detaillierte Ergebnisanzeige

Optionen im Bildschirm Ergebnisse anzeigen:

▲/▼	Auswahl des Ergebnisses einer Messung.
TEST	öffnet das ausgewählte Ergebnis (zur detaillierten Anzeige)
ESC	Keht zum vorherigen <b>Ergebnisbildschirm</b> zurück.

## 7.3 Löschen der gewählten Autotest-Messergebnisse

Um zum Menü zum Löschen gespeicherter Ergebnisse zu gelangen, wählen Sie im **Speicher-Menü** den Punkt **Ergebnisse löschen**. Es wird eine Liste mit Geräte-IDs und Namen in chronologischer Reihenfolge angezeigt (die zuletzt durchgeführte Messung steht am Ende der Liste).

Im unteren Fenster des Displays werden die folgenden Daten angezeigt:

- Geräte-ID, -Name;
- Datum und Uhrzeit der gewählten Prüfung;
- Der ✓ / ✗-Status der ausgewählten Prüfung.



Abbildung 7.10: Ergebnismenü löschen

Tasten:

▲ / ▼	Wählen Sie das Autotest-Ergebnis, das gelöscht werden soll.
TEST	Löscht die gewählten Autotest-Messergebnisse.
ESC	Keht zum <b>Setup-Menü</b> zurück.

## 7.4 Löschen des gesamten Speicherinhalts

Wählen Sie **GESAMTER SPEICHER LÖSCHEN** im Menü **SPEICHER**. Es wird ein Warnhinweis angezeigt.

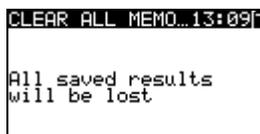


Abbildung 7.11: Menü Löschen des gesamten Speichers

Tasten:

TEST	Löschen des gesamten Speicherinhalts bestätigen
ESC	Keht ohne Änderungen zum Speicher-Menü zurück.

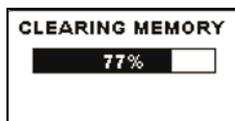


Abbildung 7.12: Löschen des Speichers läuft

## 7.5 Drucken von Labels und Schreiben von RFID-Tags mit Autotest-Ergebnissen

In den Menüs **Autotest Ergebnisse** und **Setup/ Speicher** können Labels gedruckt und RFID-Tags geschrieben werden.

### 7.5.1 Labeldruck / Schreiben in RFID-Tags vom Autotest Ergebnis-Menü

Um ein Label drucken oder um Daten auf einen TAG schreiben zu können, muss ein Autotest zunächst gespeichert werden. Siehe Kapitel 7.1 *Autotest-Ergebnisse speichern* für weitere Informationen.

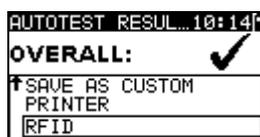


Abbildung 7.13: Autotest-Ergebnisbildschirm

Optionen im Autotest-Ergebnisbildschirm (nach dem Speichern eines Autotests):

<b>ERGEBNISSE ANZEIGEN</b>	Einzelergebnisse anzeigen
<b>NEUE PRÜFUNG</b>	Zurück zum Menü für Code-, einfache oder benutzerdefinierte Autotests.
<b>SPEICHERN ALS BENUTZERDEFINIERT</b>	Speichert eine Prüfeinstellung als benutzerdefinierter Autotest. Siehe Kapitel 6.2 <i>Benutzerdefinierte Autotests</i> für weitere Informationen über benutzerdefinierte Autotests.
<b>DRUCKER</b>	Wechselt zum Druck-Menü für Barcode- oder QR-Code-Labels.
<b>RFID</b>	Wechselt zum Menü für das Schreiben von RFID-Tags
<b>ESC</b>	Zurück zum Menü für Code-, einfache oder benutzerdefinierte Autotests.

## 7.5.2 Drucken von Labels / Schreiben in RFID-Tags vom Setup/Memory-Menü

Um ein Label zu drucken oder ein TAG zu schreiben, wählen Sie **Drucker** oder **RFID** im **Speicher**-Menü

Es wird eine Liste mit Geräte-IDs und Namen in chronologischer Reihenfolge angezeigt (die zuletzt durchgeführte Messung steht am Ende der Liste).

Im unteren Fenster des Displays werden die folgenden Daten angezeigt:

- › Geräte-ID, -Name;
- › Datum und Uhrzeit der gewählten Prüfung;
- › Der ✓ / ✗-Status der ausgewählten Prüfung.



Abbildung 7.14: Labeldruck / TAG schreiben-Menü

Tasten:

▲ / ▼	Wählt das gespeicherte Einzelergebnis.
TEST	Bestätigt die ausgewählten Ergebnisse und wechselt zum <b>Drucker</b> oder <b>RFID</b> -Menü
ESC	Keht ohne Änderungen zum Speichermenü zurück.

Im **Drucker**-Menü können vier Optionen ausgewählt werden: Einfaches Label drucken, Label drucken, Ergebnisse Drucken und QR-Label drucken. Die verfügbaren Optionen sind abhängig vom ausgewählten Drucker.

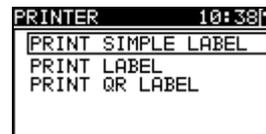
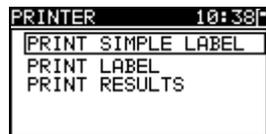


Abbildung 7.15: Auswahlmöglichkeiten im Drucker-Menü

### einfaches Label drucken

ein einfaches Label wird gedruckt

### Label drucken

Ein Gerätelabel mit Barcode wird gedruckt.

### Ergebnisse drucken

Sämtliche im jeweiligen Verzeichnis gespeicherten Daten werden gedruckt. Dazu zählen Geräte-ID, Gerätenamen, Prüfdatum und Uhrzeit, Gesamt- und Einzelergebnis der Messung (bestanden oder nicht bestanden), einzelne Messwerte, Grenzwerte und sonstige Einstellungen.

### QR-Label drucken

Ein Gerätelabel mit QR-Code wird gedruckt.

Tasten:

▲ / ▼	Auswahl der entsprechenden Aktion.
<b>TEST</b>	Bestätigen und Ausführen der gewählten Aktion
<b>ESC</b>	Kehrt ohne Änderungen zum vorherigen Menü zurück.

Im **RFID**-Menü können RFID-Tags geschrieben werden.



**Abbildung 7.16:** RFID-Etikettmenü

### RFID-Etikett schreiben

Die Prüfinformation wird auf ein RFID-Lese-/Schreibgerät übertragen. Durch Drücken der R/W-Taste auf dem RFID-Lese-/Schreibgerät wird die Geräte-ID, Name, Prüfdatum, Uhrzeit und Autotest-Code auf das RFID-Etikett geschrieben (weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung des RFID-Lese-/Schreibgerätes).

Tasten:

<b>TEST</b>	Bestätigen und Ausführen der gewählten Aktion
<b>ESC</b>	Kehrt ohne Änderungen zum vorherigen Menü zurück.

## 8 Kommunikation

Drei Kommunikationsschnittstellen zur Kommunikation mit einem PC oder anderen externen Geräten sind vorhanden: USB, RS232 und Bluetooth. Siehe Kapitel 4.8.3 *Kommunikation* für weitere Informationen.

### 8.1 USB-Kommunikation

*Wie eine USB-Verbindung hergestellt wird:*

- *COM-PORT:* Im Menü *Kommunikation* muss *USB* ausgewählt werden. Verbinden Sie den USB-Anschluss des PC über das USB-Schnittstellenkabel mit dem USB-Anschluss des Geräts.
- Schalten Sie den PC und das Gerät ein.
- Führen Sie das Programm PATLink PRO aus.
- Stellen Sie die Kommunikationsschnittstelle und die Datenübertragungsgeschwindigkeit ein.
- Das Gerät ist bereit, die Daten auf den PC herunter-/hochzuladen.

**Hinweise:**

- Vor Verwendung der USB-Schnittstelle sollten die USB-Treiber auf dem PC installiert sein. Anleitungen zur USB-Installation finden Sie auf der Installations-CD.
- Aufgrund der hohen Kommunikationsgeschwindigkeit wird die USB-Schnittstelle für die Kommunikation mit dem PC empfohlen.

### 8.2 RS232-Kommunikation

*Wie eine RS232-Verbindung hergestellt wird:*

- *COM-PORT:* Im Kommunikations-Menü muss *RS232* ausgewählt werden. Verbinden Sie einen COM-Port des PC über das serielle Kommunikationskabel PS/2 - RS232 mit dem PS/2-Anschluss des Geräts.
- Schalten Sie den PC (führen Sie das Programm PATLink PRO aus) oder das externe Gerät und das Instrument ein.
- Stellen Sie die Kommunikationsschnittstelle und die Datenübertragungsgeschwindigkeit am PC oder dem externen Gerät ein (optional).
- Das Gerät ist bereit, die Daten auf den PC herunter-/hochzuladen.

*Wie eine RS232-Verbindung mit einem Zebra TL2824 Plus-Drucker hergestellt wird:*

- Verbinden Sie den COM-Port des Zebra TL2824 Plus Druckers mit dem modifizierten MINI GENDER CHANGER und dem PS/2 - RS232 seriellen Kommunikationskabel.
- Schalten Sie den Zebra TL2824 Plus Drucker und das Instrument ein.
- Stellen Sie sicher, dass die folgenden Kommunikationseinstellungen (siehe Kapitel 4.8.3 *Kommunikation*) vorgenommen wurden:

COM-PORT: RS232

DRUCKER: ZEBRA

- › Das Instrument und der Drucker sind nun bereit, miteinander zu kommunizieren.

### 8.3 Bluetooth-Kommunikation

Das interne Bluetooth-Modul ermöglicht eine einfache Kommunikation mit dem PC oder Android-Geräten über Bluetooth.

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

- › Das Gerät einschalten.
- › Konfigurieren Sie auf dem PC eine serielle Schnittstelle, um die Kommunikation zwischen Gerät und PC über eine Bluetooth-Verbindung zu ermöglichen. Für das Pairing der Geräte ist üblicherweise kein Code erforderlich.
- › Starten Sie das Programm *PATlinkPRO*.
- › Stellen Sie die Kommunikationsschnittstelle und die Datenübertragungsgeschwindigkeit ein.
- › Das Gerät ist bereit, mit dem PC zu kommunizieren.

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

- › Das Gerät einschalten.
- › 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 Pairing der Geräte ist üblicherweise kein Code erforderlich.
- › Das Gerät und das Android-Gerät sind nun bereit, miteinander zu kommunizieren.

#### Hinweise:

- › Manchmal fordern der PC oder das Android-Gerät dazu auf, den Code einzugeben. Geben Sie für eine korrekte Konfiguration der Bluetooth-Verbindung den Code ‚NNNN‘ ein.
- › Der Name des korrekt konfigurierten Bluetooth-Geräts muss den Gerätetyp und die Seriennummer enthalten, z. B. *MI 3309 BT-12240429I*. Wenn das Bluetooth-Modul einen anderen Namen erhalten hat, muss die Konfiguration wiederholt werden.
- › Bei ernsthaften Schwierigkeiten bei der Kommunikation über Bluetooth kann das Reinitialisieren des internen Bluetooth-Moduls Abhilfe schaffen. Die Initialisierung wird in den Grundeinstellungen durchgeführt. Nach erfolgreicher Initialisierung wird am Ende des Vorgangs die Meldung „SUCHE NACH INTERNEM BLUETOOTH-MODUL ERFOLGREICH!“ angezeigt. Siehe Kapitel 4.8.10 *Grundeinstellungen*.

**Wie eine Bluetooth-Verbindung zwischen dem Gerät /einem Android-Gerät / einem Zebra TL2824 Plus-Drucker konfiguriert wird:**

- › Schalten Sie das Instrument aus und ein.
  - › Den Drucker einschalten. Der Bluetooth-Dongle A 1436 muss an die COM-Schnittstelle des Druckers angeschlossen werden.
  - › Stellen Sie sicher, dass die folgenden Kommunikationseinstellungen (siehe Kapitel 4.8.3 *Kommunikation*) vorgenommen wurden:  
    DRUCKER: ZEBRA BT  
    PRN NAME: ZebraPRN
- Der Dongle sollte ordnungsgemäß initialisiert werden (siehe Kapitel 4.8.3 *Kommunikation*).
- › Wenn von einem Android-Gerät gedruckt werden soll, stellen Sie sicher, dass der Zebra Drucker in der Metrel Android Applikation als Bluetooth-Drucker ausgewählt ist. Das Tool zur Konfiguration ist in der Metrel Android Applikation verfügbar.
  - › Das Instrument und der Drucker sind nun bereit, miteinander zu kommunizieren.

**Hinweise:**

- › Der Name des korrekt konfigurierten Bluetooth-Geräts muss den Gerätetyp und die Seriennummer enthalten, z. B. *MI 3309 BT-12240429D*.
- › Der Name des korrekt konfigurierten Bluetooth-Geräts für den Zebra-Drucker ist ZebraPRN.

## 9 Wartung

### 9.1 Regelmäßige Kalibrierung

Es ist wesentlich, dass alle Messgeräte regelmäßig kalibriert werden, damit die in dieser Anleitung aufgeführten technischen Daten gewährleistet werden. Wir empfehlen eine jährliche Kalibrierung. Die Kalibrierung darf nur von einem autorisierten Techniker durchgeführt werden.

### 9.2 Austausch von Sicherungen

Das DeltaGT MI 3309 BT Instrument enthält zwei zugängliche Sicherungen:

- F1, F2 Sicherungsart:  
T 16 A / 250 V, 20×5 mm Schaltvermögen 1500 A  
Standard Eingangssicherungen.

#### Warnhinweise:

-  Trennen Sie vor dem Öffnen der Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs jegliches Messzubehör und die Stromversorgung ab und schalten Sie das Gerät aus. Im Inneren herrscht eine gefährliche Spannung vor!
- Ersetzen Sie die durchgebrannte Sicherung nur durch den ursprünglichen Typ, anderenfalls kann das Gerät beschädigt und/oder die Sicherheit des Bedieners beeinträchtigt werden!

Die Lage der Sicherungen F1 und F2 können Sie der **Abbildung 2.2** im Kapitel 2.2 *Anschlussstafel* entnehmen

### 9.3 Kundendienst

Für weitere Informationen zu Reparaturen innerhalb und außerhalb der Garantie wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

Unbefugten Personen ist es nicht gestattet, das DeltaGT-Instrument zu öffnen. Im Inneren des Geräts gibt es keine vom Benutzer zu ersetzenden Bauteile.

### 9.4 Reinigung

Ein weiches, leicht befeuchtetes Tuch mit Seifenwasser oder Alkohol verwenden, um die Oberfläche des Instruments zu reinigen. Das Gerät vor dem Gebrauch vollständig trocknen lassen.

#### Hinweise:

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

## 10 Gerätesatz und Zubehör

### Standard-Lieferumfang des Instruments

- › Gerät MI 3309 BT DeltaGT
- › Prüfspitze, schwarz
- › Krokodilklemme, schwarz
- › Messleitung, 1,5 m schwarz
- › 2 x IEC-Kabel, 1,5 m
- › NiMH-Batterien, Typ HR6 (Größe AA), 6 Stk.
- › USB-Kabel
- › RS232 - PS/2-Kabel
- › PC-Software PATLink PRO
- › Bedienungsanleitung
- › Kleine gepolsterte Tragetasche
- › Kalibrierzertifikat

### Optionales Zubehör

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

## Anhang A - Barcode- und QR-Code-Formate

### Barcodeformate

Das DeltaGT-Instrument unterstützt zwei Barcode-Formate (einzeln und doppelt)

#### Autotest-Code und Geräte-ID

Autotest-Codes werden als dreistelliger Code dargestellt. Diese Autotest-Codes können auch durch den Barcode dargestellt werden.

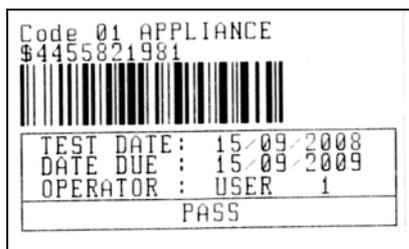
Mit dem Barcode-Scanner können die Instrumente den Autotest-Code vom Barcode-Etikett akzeptieren.



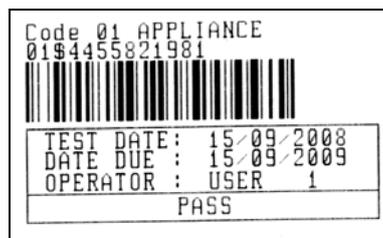
A01

*Autotest-Code*

Auch die Geräte-ID kann vom Barcode-Etikett abgelesen werden.



*Barcode-System: einzeln*



*Barcode-System: doppelt*

*Beispiele für Barcode-Labels*

A01	Autotest-Code
\$	Abscheider
4455821981	Geräte-ID

#### Hinweis:

- Das Sonderzeichen »\$« zwischen dem Autotest-Code und der Geräte-ID wird verwendet, um den Code von der Geräte-ID zu unterscheiden.

### QR-Codeformate

Das DeltaGT-Instrument unterstützt auch das QR-Codeformat.

Autotest-Code, Geräte-ID, Gerätenamen, Zeitraum für eine erneute Prüfung, Ort und Prüfungsergebnisse können vom QR-Code dargestellt werden.



*Beispiel für einen QR-Code*

## Anhang B – Vorprogrammierte Autotests (DE)

Tabelle zu den vorprogrammierte Autotest-Sequenzen

Autotest-Verknüpfungscode		A01	A02	A03	A04
		KI_1_Iso	KI_1_Iso_BLT	KI_1_Ia	KI_1_Ia_BLT
<b>Sichtprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Erddurchgang</b>	Ausgang	200 mA	200 mA	200 mA	200 mA
	Grenze	0,30 $\Omega$	0,30 $\Omega$	0,30 $\Omega$	0,30 $\Omega$
	Zeit	5 s	5 s	5 s	5 s
<b>Isolation</b>	Ausgang	500 V	500 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	1,00 M $\Omega$	1,00 M $\Omega$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	5 s	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Isolation (Sonde)</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	500 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	2,00 M $\Omega$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck</b>	Ausgang	40 V	40 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	3,50 mA	3,50 mA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	5 s	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck (Sonde)</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	40 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	0,50 mA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Differential-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	230 V	230 V
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3,50 mA	3,50 mA
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	180 s	180 s
<b>Berührungs-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	230 V
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,50 mA
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	180 s
<b>Funktionsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Leistung*</b>	Ausgang	230 V	230 V	230 V	230 V
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	180 s	180 s	180 s	180 s
<b>TRMS-Klemmenstrom</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Polaritätsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

\*optional

Tabelle zu den vorprogrammierte Autotest-Sequenzen (Fortsetzung)

Autotest-Verknüpfungscode		A05	A06	A07	A08
		KI_2_Iso	KI_2_lbs	KI_1_Isola	KI_1_IsolaBLT
<b>Sichtprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Erddurchgang</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	200 mA	200 mA
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,30 $\Omega$	0,30 $\Omega$
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	5 s
<b>Isolation</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	500 V	500 V
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,00 M $\Omega$	1,00 M $\Omega$
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	5 s
<b>Isolation (Sonde)</b>	Ausgang	500 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	500 V
	Grenze	2,00 M $\Omega$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2,00 M $\Omega$
	Zeit	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s
<b>Sub-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck (Sonde)</b>	Ausgang	40 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	0,50 mA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Differential-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	230 V	230 V
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3,50 mA	3,50 mA
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	180 s	180 s
<b>Berührungs-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	230 V	<input checked="" type="checkbox"/>	230 V
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	0,50 mA	<input checked="" type="checkbox"/>	0,50 mA
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	180 s	<input checked="" type="checkbox"/>	180 s
<b>Funktionsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Leistung*</b>	Ausgang	230 V	230 V	230 V	230 V
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	180 s	180 s	180 s	180 s
<b>TRMS-Klemmenstrom</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Polaritätsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

\*optional

Tabelle zu den vorprogrammierte Autotest-Sequenzen (Fortsetzung)

Autotest-Verknüpfungscode		A09	A10	A11	A12
		KI_2_Isolbs	KI_2	KI_3_Iso	KI_3
<b>Sichtprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Erddurchgang</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Isolation</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Isolation (Sonde)</b>	Ausgang	500 V	<input checked="" type="checkbox"/>	500 V	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	2,00 MΩ	<input checked="" type="checkbox"/>	0,250 MΩ	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck (Sonde)</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Differential-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Berührungs-Leck</b>	Ausgang	230 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	0,50 mA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	180 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Funktionsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Leistung*</b>	Ausgang	230 V	230 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	180 s	180 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TRMS-Klemmenstrom</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Polaritätsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

\*optional

## METREL GmbH VDE-Prüfer Prüfkartentyp

Code	Name und Beschreibungen der Autotest-Sequenz		Grenzen	Barcode
A01	KI_1_Iso	Prüfung gemäß VDE. Klasse 1 Gerät. Isolationswiderstands- und Ersatz- Leckstrommessungen sind anzuwenden.	Erdverbindung: 0,30 $\Omega$ Isolation: 1,00 M $\Omega$ Sub-Leck: 3,50 mA	 A01
A02	KI_1_Iso_BLT	Prüfung gemäß VDE. Klasse 1 Gerät mit isolierten, zugänglichen, leitfähigen Teilen. Isolationswiderstands- und Ersatz- Leckstrommessungen sind anzuwenden.	Erdverbindung: 0,30 $\Omega$ Isolation: 1,00 M $\Omega$ Isolationswiderstand - P: 2,00 M $\Omega$ Sub-Leck: 3,50 mA Sub-Leck - P: 0,50 mA	 A02
A03	KI_1_Ia	Prüfung gemäß VDE. Klasse 1 Gerät. Prüfung für Differenzstrom wird eingestellt.	Erdverbindung: 0,30 $\Omega$ Leck: 3,50 mA	 A03
A04	KI_1_Ia_BLT	Prüfung gemäß VDE. Klasse 1 Gerät mit isolierten, zugänglichen, leitfähigen Teilen. Prüfungen für Differenz- und Berührungsstrom werden eingestellt.	Erdverbindung: 0,30 $\Omega$ Leck: 3,50 mA Berührungs-Leck: 0,50 mA	 A04
A05	KI_2_Iso	Prüfung gemäß VDE. Klasse 2 Gerät mit isolierten, zugänglichen, leitfähigen Teilen. Isolationswiderstands- und Ersatz- Leckstrommessungen sind anzuwenden.	Isolationswiderstand - P: 2,00 M $\Omega$ Sub-Leck - P: 0,50 mA	 A05
A06	KI_2_Ibs	Prüfung gemäß VDE. Klasse 2 Gerät. Prüfung für Berührungsstrom wird eingestellt.	Berührungs-Leck: 0,50 mA	 A06
A07	KI_1_Isola	Prüfung gemäß VDE. <i>Klasse 1 Gerät.</i> Prüfungen für Isolation und Differenzstrom werden eingestellt.	Erdverbindung: 0,30 $\Omega$ Isolation: 1,00 M $\Omega$ Leck: 3,50 mA	 A07
A08	KI_1_IsolaBLT	Prüfung gemäß VDE. Klasse 1 Gerät mit isolierten, zugänglichen, leitfähigen Teilen. Prüfungen für Isolation, Differenz- und Berührungsstrom werden eingestellt.	Erdverbindung: 0,30 $\Omega$ Isolation: 1,00 M $\Omega$ Isolationswiderstand - P: 2,00 M $\Omega$ Leck: 3,50 mA Berührungs-Leck: 0,50 mA	 A08
A09	KI_2_Isolbs	Prüfung gemäß VDE. Klasse 2 Gerät mit isolierten, zugänglichen, leitfähigen Teilen. Prüfungen für Isolation und Berührungsstrom werden eingestellt.	Isolationswiderstand - P: 2,00 M $\Omega$ Berührungs-Leck: 0,50 mA	 A09

**METREL GmbH VDE-Prüfer Prüfkartentyp (Fortsetzung)**

A10	KI_2	Prüfung gemäß VDE. Klasse 2 Gerät ohne isolierte, zugängliche leitfähige Teile.		 A1 0
A11	KI_3_Iso	Prüfung gemäß VDE. Klasse 3 Gerät mit isolierten, zugänglichen, leitfähigen Teilen.	Isolationswiderstand - P: 0,25 MΩ	 A1 1
A12	KI_3	Prüfung gemäß VDE. Klasse 3 Gerät ohne isolierte, zugängliche leitfähige Teile.		 A1 2

## Anhang C – Einfache Test-Codes (DE)

Codes für einfache Prüfungen		CLASS I	CLASS II	CLASS III
<b>Sichtprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Erddurchgang</b>	Ausgang	200 mA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	0,30 $\Omega$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Isolation</b>	Ausgang	500 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	1,00 M $\Omega$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	2 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Isolation (Sonde)</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	500 V	500 V
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	2,00 M $\Omega$	0,25 M $\Omega$
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	2 s	5 s
<b>Sub-Leck</b>	Ausgang	40 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	3,50 mA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	2 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck (Sonde)</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	40 V	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	0,50 mA	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Differential-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Berührungs-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Funktionsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Leistung*</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TRMS-Klemmenstrom</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Polaritätsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

\*optional

## Anhang D – Vorprogrammierte Autotests (NL)

Tabelle zu den vorprogrammierte Autotest-Sequenzen

Autotest-Verknüpfungscod		01	02	03	04
		KL_1_ALG	KL_2_ALG	KL_1_HEATERS	KL_1_PC
<b>Sichtprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Erddurchgang</b>	Ausgang	200 mA	<input checked="" type="checkbox"/>	200 mA	200 mA
	Grenze	0,30 Ω	<input checked="" type="checkbox"/>	0,30 Ω	0,30 Ω
	Zeit	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	5 s
<b>Isolation</b>	Ausgang	500 V	<input checked="" type="checkbox"/>	500 V	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	1,00 MΩ	<input checked="" type="checkbox"/>	0,50 MΩ	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Isolation (Sonde)</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	500 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	2,00 MΩ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	40 V	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7 mA	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck (Sonde)</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Differential-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	230 V
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,50 mA
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	120 s
<b>Berührungs-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Funktionsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Leistung*</b>	Ausgang	230 V	230 V	230 V	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	10 s	10 s	10 s	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TRMS-Klemmenstrom</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Polaritätsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

\*optional

Tabelle zu den vorprogrammierte Autotest-Sequenzen (Fortsetzung)

Autotest-Verknüpfungscod		05	06	07	08
		KL_3_ALG	KL_1_AGMD	KABEL_5M_2.5MM	KABEL_15M_2.5MM
<b>Sichtprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Erddurchgang</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	200 mA	200 mA	200 mA
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	0,30 Ω	0,30 Ω	0,50 Ω
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	5 s	5 s
<b>Isolation</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	500 V	500 V	500 V
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	1,00 MΩ	1,00 MΩ	1,00 MΩ
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	5 s	5 s
<b>Isolation (Sonde)</b>	Ausgang	500 V	500 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	0,50 MΩ	2,00 MΩ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	5 s	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck (Sonde)</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Differential-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	230 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	1,00 mA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Berührungs-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	230 V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	0,50 mA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	5 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Funktionsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Leistung*</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TRMS-Klemmenstrom</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Polaritätsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

\*optional

Tabelle zu den vorprogrammierte Autotest-Sequenzen (Fortsetzung)

Autotest-Verknüpfungscod		09	10
		KABEL_25M_2.5MM	KABEL_50M_2.5MM
<b>Sichtprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Erddurchgang</b>	Ausgang	200 mA	200 mA
	Grenze	0,70 $\Omega$	1,00 $\Omega$
	Zeit	5 s	5 s
<b>Isolation</b>	Ausgang	500 V	500 V
	Grenze	1,00 M $\Omega$	1,00 M $\Omega$
	Zeit	5 s	5 s
<b>Isolation (Sonde)</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Sub-Leck (Sonde)</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Differential-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Berührungs-Leck</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Funktionsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Leistung*</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TRMS-Klemmenstrom</b>	Ausgang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grenze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Polaritätsprüfung</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

\*optional