

# PROFITEST INTRO

## Prüfgerät DIN VDE 0100-600 / IEC 60364-6

3-349-840-01  
6/12.23



<b>1</b>	<b>Sicherheitsvorschriften</b> .....	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>Prüfen von Fehlerstrom-Schutzschaltungen (RCD)</b> .....	<b>35</b>
<b>2</b>	<b>Anwendung</b> .....	<b>4</b>	<b>12.1</b>	<b>Messen der (auf Nennfehlerstrom bezogenen) Berührungsspannung mit 1/3 des Nennfehlerstromes und Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom</b> .....	<b>36</b>
2.1	Verwendungszweck / Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4	<b>12.2</b>	<b>Spezielle Prüfungen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern</b> .....	<b>37</b>
2.2	Bestimmungswidrige Verwendung .....	4	12.2.1	Prüfen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern mit ansteigendem Fehlerstrom (Wechselstrom) für RCDs vom Typ AC, A/F, B/B+ und EV, MI .....	37
2.3	Haftung und Gewährleistung .....	4	12.2.2	Prüfen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern mit ansteigendem Fehlerstrom (Gleichstrom) für RCDs vom Typ B/B+ und EV, MI .....	38
2.4	Öffnen / Reparaturen .....	4	12.2.3	Prüfen von RCD-Schutzschaltern mit $5 \times I_{\Delta N}$ .....	38
2.5	Leistungsumfang .....	4	12.2.4	Prüfen von RCD-Schutzschaltern, die für pulsierende Gleichfehlerströme geeignet sind .....	39
<b>3</b>	<b>Dokumentation</b> .....	<b>5</b>	<b>12.3</b>	<b>Prüfen spezieller RCD-Schutzschalter</b> .....	<b>39</b>
3.1	Firmware-/Softwareversion .....	5	12.3.1	Anlagen mit selektiven RCD-Schutzschaltern vom Typ RCD-S .....	39
3.2	Liste der Kurzbezeichnungen und deren Bedeutung .....	5	12.3.2	PRCDs mit nichtlinearen Elementen vom Typ PRCD-K .....	40
<b>4</b>	<b>Erste Schritte</b> .....	<b>6</b>	12.3.3	SRCD, PRCD-S (SCHUKOMAT, SIDOS oder ähnliche) .....	41
<b>5</b>	<b>Gerät</b> .....	<b>6</b>	12.3.4	RCD-Schalter des Typs G oder R .....	41
5.1	Lieferumfang .....	6	<b>12.4</b>	<b>Prüfen von Fehlerstrom (RCD-) Schutzschaltungen in TN-S-Netzen</b> .....	<b>42</b>
5.2	Optionales Zubehör .....	6	<b>13</b>	<b>Prüfen der Abschaltbedingungen von Überstrom-Schutzeinrichtungen, Messen der Schleifenimpedanz und Ermitteln des Kurzschlussstromes (Funktion <math>Z_{L-PE}</math> und <math>I_K</math>)</b> .....	<b>43</b>
5.3	Bedeutung der Symbole auf dem Gerät .....	6	13.1	<b>Messungen mit Unterdrückung der RCD-Auslösung</b> .....	<b>44</b>
5.4	Geräteübersicht .....	7	13.1.1	Messen mit positiven Halbwellen .....	44
5.5	Technische Kennwerte .....	9	<b>13.2</b>	<b>Beurteilung der Messwerte</b> .....	<b>45</b>
5.6	Technische Daten KS-PROFITEST INTRO (Z503L) (Lieferumfang) .....	11	<b>13.3</b>	<b>Einstellungen zur Kurzschlussstrom-Berechnung – Parameter <math>I_K</math></b> .....	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>Bedien- und Anzeigeelemente</b> .....	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>Messen der Netzimpedanz (Funktion <math>Z_{L-N}</math>)</b> .....	<b>46</b>
6.1	Anzeige (Display) .....	11	<b>15</b>	<b>Messen des Erdungswiderstandes (Funktion <math>R_E</math>)</b> .....	<b>48</b>
6.2	Signalisierung der LEDs, Netzanschlüsse und Potenzialdifferenzen .....	12	15.1	Erdungswiderstand netzbetrieben – 2-Pol-Messung mit KS-PROFITEST INTRO oder länderspezifischem Messadapter (Schuko) .....	49
<b>7</b>	<b>Betrieb</b> .....	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>Messen des Isolationswiderstandes</b> .....	<b>51</b>
7.1	<b>Stromversorgung</b> .....	<b>18</b>	16.1	Allgemein .....	51
7.1.1	Batteriepack/Akkupack einsetzen bzw. austauschen .....	18	16.2	Sonderfall Erdableitwiderstand (REISO) .....	53
7.1.2	Batterietest / Akkutest .....	18	<b>17</b>	<b>Messen niederohmiger Widerstände bis 200 Ohm (Schutzleiter und Schutzpotenzialausgleichsleiter)</b> .....	<b>54</b>
7.1.3	Akkupack (Z502H/Z505U) im Prüfgerät aufladen .....	18	17.1	Messung mit konstantem Prüfstrom .....	55
7.2	Gerät ein-/ausschalten .....	19	<b>18</b>	<b>Sonderfunktionen – Schalterstellung EXTRA</b> .....	<b>56</b>
7.3	Montage der Prüfspitzenhalter am Tragegurt .....	19	18.1	Spannungsfall-Messung (bei ZLN) – Funktion $\Delta U$ .....	56
<b>8</b>	<b>Geräteeinstellungen</b> .....	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>57</b>
<b>9</b>	<b>Datenbank, Datenspeicherung und Protokollierung</b> .....	<b>24</b>	19.1	Firmwarestand und Kalibrierinfo .....	57
9.1	Anlegen von Verteilerstrukturen allgemein .....	24	19.2	Batterie-/Akku(pack)pflge .....	57
9.2	Übertragung von Verteilerstrukturen .....	24	19.3	Sicherungen .....	57
9.3	Verteilerstruktur im Prüfgerät anlegen .....	24	19.4	Gehäuse .....	57
9.3.1	Strukturerstellung (Beispiel für den Stromkreis) .....	25	<b>20</b>	<b>Kontakt, Support und Service</b> .....	<b>57</b>
9.3.2	Suche von Strukturelementen .....	26	<b>21</b>	<b>CE-Erklärung</b> .....	<b>57</b>
9.4	Datenspeicherung und Protokollierung .....	27	<b>22</b>	<b>Entsorgung und Umweltschutz</b> .....	<b>58</b>
9.5	Datenauswertung und Protokollierung mit dem Programm ETC .....	28	<b>23</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>59</b>
9.6	Einsatz von Barcode- und RFID-Lesegeräten .....	28	23.1	Tabellen zur Ermittlung der maximalen bzw. minimalen Anzeigewerte unter Berücksichtigung der maximalen Betriebsmessunsicherheit des Gerätes .....	59
<b>10</b>	<b>Allgemeine Hinweise zu Messungen</b> .....	<b>29</b>	<b>23.2</b>	<b>Bei welchen Werten soll/muss ein RCD eigentlich richtig auslösen? Anforderungen an eine Fehlerstrom-schutzeinrichtung (RCD)</b> .....	<b>61</b>
10.1	Anwendung der Kabelsätze bzw. Prüfspitzen .....	29	<b>23.3</b>	<b>Literaturliste</b> .....	<b>62</b>
10.2	Gerät anschließen .....	29			
10.3	Automatische Einstellung, Überwachung und Abschaltung .....	29			
10.4	Messwertanzeige und Messwertspeicherung .....	29			
10.5	Schutzkontakt-Steckdosen auf richtigen Anschluss prüfen .....	29			
10.6	Hilfefunktion .....	30			
10.7	Parameter oder Grenzwerte einstellen am Beispiel der RCD-Messung .....	31			
10.8	Frei einstellbare Parameter oder Grenzwerte .....	32			
10.9	Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel .....	32			
<b>11</b>	<b>Messen von Spannung und Frequenz</b> .....	<b>33</b>			
11.1	<b>1-Phasenmessung</b> .....	<b>33</b>			
11.1.1	Spannung zwischen L und N ( $U_{L-N}$ ), L und PE ( $U_{L-PE}$ ) sowie N und PE ( $U_{N-PE}$ ) bei länderspezifischem Messadapter, z. B. SCHUKO .....	33			
11.1.2	Spannung zwischen L – PE, N – PE und L – L bei 2-poligem Anschluss .....	33			
11.2	<b>3-Phasenmessung (verkettete Spannungen) und Drehfeldrichtung</b> .....	<b>34</b>			

# 1 Sicherheitsvorschriften

Beachten Sie diese Dokumentation, die Bedienungsanleitung und insbesondere die Sicherheitsinformationen, um sich und andere vor Verletzungen sowie das Gerät vor Schäden zu schützen.

Machen Sie diese Bedienungsanleitung und die Kurzbedienungsanleitung allen Anwendern zugänglich.

## Allgemeines

- Die Prüfungen/Messungen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft oder unter der Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft durchgeführt werden. Der Anwender muss durch eine Elektrofachkraft in der Durchführung und Beurteilung der Prüfung/Messung unterwiesen sein.
- Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln gem. DIN VDE 0105-100, Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 100: Allgemeine Festlegungen (1. Vollständig abschalten. 2. Gegen Wiedereinschalten sichern. 3. Spannungsfreiheit allpolig feststellen. 4. Erden und kurzschließen. 5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.).
- Beachten und befolgen Sie alle nötigen Sicherheitsvorschriften für Ihre Arbeitsumgebung.
- Tragen Sie bei allen Arbeiten mit dem Gerät eine geeignete und angemessene persönliche Schutzausrüstung (PSA).
- Aktive Körperhilfsmittel (z.B. Herzschrittmacher, Defibrillatoren) und passive Körperhilfsmittel können durch Spannungen, Ströme und elektromagnetische Felder vom Gerät in Ihrer Funktion beeinflusst und die Träger in ihrer Gesundheit geschädigt werden. Ergreifen Sie entsprechende Schutzmaßnahmen in Absprache mit dem Hersteller des Körperhilfsmittels und Ihrem Arzt. Kann eine Gefährdung nicht ausgeschlossen werden, verwenden Sie das Gerät nicht.

## Zubehör

- Verwenden Sie nur das angegebene Zubehör (im Lieferumfang oder als optional gelistet) am Gerät.
- Lesen und befolgen Sie die Produktdokumentation des optionalen Zubehörs sorgfältig und vollständig. Bewahren Sie die Dokumente für späteres Nachschlagen auf.

## Handhabung

- Setzen Sie das Gerät nur in unversehrt Zustand ein.
- Untersuchen Sie vor Verwendung das Gerät. Achten Sie dabei insbesondere auf Beschädigungen, unterbrochene Isolierung oder geknickte Kabel. Beschädigte Komponenten müssen sofort erneuert werden.
- Setzen Sie das Zubehör und alle Kabel nur in unversehrt Zustand ein. Untersuchen Sie vor Verwendung das Zubehör und alle Kabel. Achten Sie dabei insbesondere auf Beschädigungen, unterbrochene Isolierung oder geknickte Kabel.
- Falls das Gerät oder sein Zubehör nicht einwandfrei funktioniert, nehmen Sie das Gerät /das Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern es gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme.
- Tritt während der Verwendung eine Beschädigung des Gerätes oder Zubehörs ein, z.B. durch einen Sturz, nehmen Sie das Gerät / das Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern es gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme.
- Sind innere Schäden am Gerät oder Zubehör feststellbar (z. B. lose Teile im Gehäuse), nehmen Sie das Gerät/das Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern es gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme.
- Das Gerät und das Zubehör dürfen nur für die in der Dokumentation des Gerätes beschriebenen Prüfungen/Messungen verwendet werden.
- Verlegen Sie Kabel geordnet, z. B. das Netzanschlusskabel und Zubehörkabel. Frei herumliegende Kabel sind eine Stolper- und Sturzgefahr.
- Die eingebaute Spannungsmessfunktion bzw. der Netzcheck dürfen nicht zur Überprüfung der Spannungsfreiheit von Anlagen oder Anlagenkomponenten eingesetzt werden. Die Spannungsfreiheit darf nur mit einem geeigneten Span-

nungsprüfer / Spannungsmesssystem geprüft werden, das den normativen Anforderungen der DIN EN 61243 genügt.

## Betriebsbedingungen

- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nicht nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur).
- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nicht nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Das Gerät darf nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.
- Setzen Sie das Gerät und das Zubehör nur innerhalb der angegebenen technischen Daten und Bedingungen (Umgebung, IP-Schutzcode, Messkategorie usw.) ein.
- Setzen Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen ein.

## Akkus/Batterien

- Verwenden Sie Akkus/Batterien nur in unversehrt Zustand. Explosionsgefahr und Brandgefahr bei beschädigten Akkus/Batterien! Untersuchen Sie vor Verwendung die Akkus/Batterien. Achten Sie dabei insbesondere auf ausgelaufene und beschädigte Akkus/Batterien.
- Wenn Sie Akkus/Batterien verwenden, dürfen Sie das zugehörige Prüf-/Messgerät nur mit eingesetzter und verschlossener Akku/Batterie-Fachabdeckung verwenden. Anderenfalls können unter Umständen an den Kontakten für die Akkus/Batterien gefährliche Spannungen auftreten.
- Verwenden Sie das Gerät nicht, während die internen Akkus aufgeladen werden.
- Laden Sie nur unversehrte Akkus. Explosionsgefahr und Brandgefahr bei beschädigten Akkus!

## Sicherungen

- Setzen Sie das Gerät nur mit einwandfreien Sicherungen ein. Eine defekte Sicherung muss ausgetauscht werden. Dies darf nur durch den Reparaturservice erfolgen.
- Überbrücken Sie niemals die Sicherungen. Setzen Sie die Sicherungen niemals außer Betrieb.

## Messleitungen und Kontaktierung

- Das Stecken aller Leitungen muss leichtgängig erfolgen.
- Berühren Sie nie leitende Enden (z. B. von Prüfspitzen).
- Rollen Sie alle Messleitungen vollständig aus, bevor Sie eine Prüfung/Messung starten. Führen Sie nie eine Prüfung/Messung mit aufgerollter Messleitung durch.
- Vermeiden Sie Kurzschlüsse durch falsch angeschlossene Messleitungen.
- Achten Sie auf eine angemessene Kontaktierung der Prüfspitzen usw.
- Bewegen bzw. entfernen Sie soweit möglich Stecker, Prüfspitzen, Krokodilklemmen oder Kelvin-Sonden erst, nachdem der Prüfungsvorgang/Messvorgang abgeschlossen ist. Aufgrund der Testströme kann es ansonsten zu unerwünschter Funkenbildung kommen.

## Datensicherheit

- Erstellen Sie immer eine Sicherungskopie Ihrer Messdaten.
- Beachten und befolgen Sie die jeweils nationalen gültigen Datenschutzvorschriften. Nutzen Sie die entsprechenden Funktionen im Gerät wie z.B. den Zugriffsschutz sowie weitere angemessene Maßnahmen.

## 2 Anwendung

Bitte lesen Sie diese wichtigen Informationen!

### 2.1 Verwendungszweck / Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Mess- und Prüfgerät PROFITEST INTRO (M520T) wird verwendet zur Prüfung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen an ortsfesten elektrischen Installationen nach Fertigstellung, Reparatur, Erweiterung und anlässlich einer Wiederholungsprüfung (DGUV Vorschrift 3) gemäß IEC 60364-6 / DIN VDE 0100-600, ÖVE-EN 1, SEV 1000, NIV/NIN und anderen länderspezifischen Normen sowie in den einzelnen Abschnitten der DIN EN 61557 (VDE 0413) definiert.

Der Anwendungsbereich des Mess-/Prüfgeräts erstreckt sich auf alle Wechselstrom- und Drehstromnetze bis 230 V / 400 V (300 V / 500 V) Nennspannung und 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz Nennfrequenz. Messkategorie 300 V CAT IV und 600 V CAT III.

Im Mess-/Prüfgerät wird eine Anlagenstruktur erstellt und die gemessenen Werte den Objekten zugeordnet und gespeichert. Mit der zugehörigen PC-Software ETC können durchgeführte Prüfungen und gemessene Werte archiviert und in einem Mess- und Prüfprotokoll dokumentiert und ausgedruckt werden (z.B. alle für ein Abnahmeprotokoll des ZVEH erforderlichen Werte).

Nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit von Anwender und Mess-/Prüfgerät gewährleistet.

### 2.2 Bestimmungswidrige Verwendung

Alle Verwendungen des Mess-/Prüfgerätes, die nicht in dieser Kurzbedienungsanleitung oder in der Bedienungsanleitung des Mess-/Prüfgerätes beschrieben sind, sind bestimmungswidrig.

### 2.3 Haftung und Gewährleistung

Gossen Metrawatt GmbH übernimmt keine Haftung bei Sach-, Personen- oder Folgeschäden, die durch unsachgemäße oder fehlerhafte Anwendung des Produktes, insbesondere durch Nichtbeachtung der Produktdokumentation, entstehen. Zudem entfallen in diesem Fall sämtliche Gewährleistungsansprüche.

Auch für Datenverluste übernimmt Gossen Metrawatt GmbH keine Haftung.

### 2.4 Öffnen / Reparaturen

Das Mess-/Prüfgerät darf nur durch autorisierte Fachkräfte geöffnet werden, damit der einwandfreie und sichere Betrieb gewährleistet ist und die Garantie erhalten bleibt. Auch Originalersatzteile dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte eingebaut werden.

Eigenmächtige konstruktive Änderungen am Mess-/Prüfgerät sind verboten.

Falls feststellbar ist, dass das Mess-/Prüfgerät durch nicht autorisiertes Personal geöffnet wurde, werden keinerlei Gewährleistungsansprüche betreffend Personensicherheit, Messgenauigkeit, Konformität mit den geltenden Schutzmaßnahmen oder jegliche Folgeschäden durch den Hersteller gewährt.

Durch Beschädigen oder Entfernen des Garantiesiegels verfallen jegliche Garantieansprüche.

## 2.5 Leistungsumfang

Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)
$U_B$ -Messung ohne FI-Auslösung
Messung der Auslösezeit
Messung des Auslösestroms $I_F$
selektive, SRCDs, PRCDs, Typ G/R
allstromsensitive RCDs Typ B, B+, EV, MI
Prüfung auf N-PE-Vertauschung
Messungen der Schleifenimpedanz $Z_{L-PE} / Z_{L-N}$
Sicherungstabelle für Netze ohne RCD
ohne RCD-Auslösung, Sicherungstabelle mit 15 mA Prüfstrom <sup>1)</sup> , ohne RCD-Auslösung
Erdungswiderstand $R_E$ (Netzbetrieb)
Messung Potenzialausgleich $R_{LO}$
automatische Umpolung
Isolationswiderstand $R_{ISO}$
Prüfspannung variabel oder ansteigend (Rampe)
Spannung $U_{L-N} / U_{L-PE} / U_{N-PE} / f$
Sondermessungen
Drehfeldrichtung
Erdableitwiderstand $R_{E(ISO)}$
Spannungsfall ( $\Delta U$ )
Ausstattung
Sprache der Bedienung wählbar
D, GB, I, F, E, P, NL, S, N, FIN, CZ, PL
Speicher (Datenbank max. 50000 Objekte)
Schnittstelle für RFID-/Barcode Scanner RS232
Schnittstelle für Datenübertragung USB
PC-Anwendersoftware ETC
Messkategorie CAT III 600 V / CAT IV 300 V
Werkskalibrierschein

<sup>1)</sup> sogenannte Life-Messung, ist nur sinnvoll, falls keine Vorströme in der Anlage vorhanden sind. Nur für Motorschutzschalter mit kleinem Nennstrom geeignet.

## 3 Dokumentation

### 3.1 Firmware-/Softwareversion

Diese Bedienungsanleitung beschreibt ein Prüfgerät der Firmware-/Softwareversion 1.20.10.

### 3.2 Liste der Kurzbezeichnungen und deren Bedeutung

RCD-Schalter (Fehlerstrom-Schutzeinrichtung):

$I_{\Delta}$  Auslösestrom

$I_{\Delta N}$  Nennfehlerstrom

$I_F$  Ansteigender Prüfstrom (Fehlerstrom)

PRCD Portable (ortsveränderlicher) RCD

PRCD-S :

mit Schutzleitererkennung bzw. Schutzleiterüberwachung

PRCD-K:

mit Unterspannungsauslösung und Schutzleiterüberwachung

**RCD-S** Selektiver RCD-Schutzschalter

$R_E$  Errechneter Erdungs- bzw. Erderschleifenwiderstand

SRCD Socket (fest installierter) RCD

$t_a$  Auslösezeit / Abschaltzeit

$U_{I\Delta}$  Berührungsspannung im Augenblick des Auslösens

$U_{I\Delta N}$  Berührungsspannung bezogen auf den Nennfehlerstrom  $I_{\Delta N}$

$U_L$  Grenzwert für die Berührungsspannung

Überstromschutzeinrichtung:

$I_K$  Errechneter Kurzschlussstrom (bei Nennspannung)

$Z_{L-N}$  Netzimpedanz

$Z_{L-PE}$  Schleifenimpedanz

Erdung:

$R_B$  Widerstand der Betriebserde

$R_E$  Gemessener Erdungswiderstand

$R_{ESchl}$  Erder-Schleifenwiderstand

Niederohmiger Widerstand von

Schutz-, Erdungs- und Potenzialausgleichsleitern:

$R_{LO+}$  Widerstand von Potenzialausgleichsleitern (+ Pol an PE)

$R_{LO-}$  Widerstand von Potenzialausgleichsleitern (- Pol an PE)

Isolation:

$R_{E(SO)}$  Erdableitwiderstand (DIN 51 953)

$R_{ISO}$  Isolationswiderstand

Strom:

$I_A$  Abschaltstrom

$I_M$  Messstrom

$I_N$  Nennstrom

$I_P$  Prüfstrom

Spannung:

$f$  Frequenz der Netzspannung

$f_N$  Nennfrequenz der Nennspannung

$\Delta U$  Spannungsfall in %

$U$  an den Prüfspitzen gemessene Spannung während und nach der Isolationsmessung von  $R_{ISO}$

$U_{Batt}$  Akkuspannung (Batteriespannung)

$U_E$  Erderspannung

$U_{ISO}$  Bei Messung von  $R_{ISO}$ : Prüfspannung, bei Rampenfunktion: Ansprech- oder Durchbruchspannung

$U_{L-L}$  Spannung zwischen zwei Außenleitern

$U_{L-N}$  Spannung zwischen L und N

$U_{L-PE}$  Spannung zwischen L und PE

$U_N$  Netz-Nennspannung

$U_{3\sim}$  höchste gemessene Spannung bei Bestimmung der Drehfeldrichtung

$U_Y$  Leiterspannung gegen Erde

## 4 Erste Schritte

- 1 Lesen und befolgen Sie die Produkt-Dokumentation. Beachten Sie dabei besonders alle Sicherheitsinformationen in der Dokumentation, auf dem Gerät und auf der Verpackung. Siehe
  - Kap. 1 „Sicherheitsvorschriften“ ab Seite 3
  - Kap. 3 „Dokumentation“ ab Seite 5
  - Kap. 3 „Dokumentation“ auf Seite 6
- 2 Machen Sie sich mit dem Prüfgerät vertraut. Siehe
  - Kap. 5 „Gerät“ ab Seite 67
  - Kap. 6 „Bedien- und Anzeigeelemente“ ab Seite 11
  - Kap. 7 „Betrieb“ ab Seite 18
- 3 Nehmen Sie grundlegende Einstellungen vor. Siehe Kap. 8 „Geräteeinstellungen“ ab Seite 20.
- 4 Optional aber empfohlen: Legen Sie eine Datenbank im Prüfgerät an. Siehe Kap. 9 „Datenbank, Datenspeicherung und Protokollierung“ ab Seite 24.
- 5 Lesen Sie die grundlegenden Infos in Kap. 10 „Allgemeine Hinweise zu Messungen“ ab Seite 29.
- 6 Führen Sie Messungen durch. Siehe
  - Kap. 11 „Messen von Spannung und Frequenz“ ab Seite 33
  - Kap. 12 „Prüfen von Fehlerstrom-Schutzschaltungen (RCD)“ ab Seite 35
  - Kap. 13 „Prüfen der Abschaltbedingungen von Überstrom-Schutzeinrichtungen, Messen der Schleifenimpedanz und Ermitteln des Kurzschlussstromes (Funktion  $Z_{L-PE}$  und  $I_K$ )“ ab Seite 43
  - Kap. 14 „Messen der Netzimpedanz (Funktion  $Z_{L-N}$ )“ ab Seite 46
  - Kap. 15 „Messen des Erdungswiderstandes (Funktion  $R_E$ )“ ab Seite 48
  - Kap. 16 „Messen des Isolationswiderstandes“ ab Seite 51
  - Kap. 17 „Messen niederohmiger Widerstände bis 200 Ohm (Schutzleiter und Schutzpotenzialausgleichsleiter)“ ab Seite 54
  - Kap. 18 „Sonderfunktionen – Schalterstellung EXTRA“ ab Seite 56
- 7 Optional aber empfohlen: Übertragen Sie Ihre gespeicherten Daten regelmäßig auf einen PC. Zur Aufbereitung und Verwaltung der Daten empfehlen wir das PC-Programm ETC. Siehe Kap. 9.4 „Datenspeicherung und Protokollierung“ ab Seite 27.

## 5 Gerät

### 5.1 Lieferumfang

- 1 Prüfgerät
- 1 Umhängegurt
- 1 Batteriepack (8 Batterien + Halterung)
- 1 KS-PROFITEST INTRO (Z503L)
- 1 Werkskalibrierschein
- 1 Kurzbedienungsanleitung
  - Ausführliche Bedienungsanleitung im Internet zum Download unter [www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)

### 5.2 Optionales Zubehör

Für den PROFITEST INTRO gibt es eine Vielfalt von optionalem Zubehör, das die Arbeit mit dem Gerät vereinfacht. Für einige Messungen ist optionales Zubehör erforderlich; dies in dieser Bedienungsanleitung kenntlich gemacht.

Alle Informationen zum optionalen Zubehör entnehmen Sie bitte dem Datenblatt.

### 5.3 Bedeutung der Symbole auf dem Gerät



Warnung vor einer Gefahrenstelle (Achtung, Dokumentation beachten!)



Gerät der Schutzklasse II



Ladebuchse für DC-Kleinspannung (Ladegerät Z502R)



#### **Achtung!**

Es dürfen nur als Zubehör gelistete Akkupacks (Z502H, Z505U) im Gerät geladen werden!



Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Siehe Kap. 22 „Entsorgung und Umweltschutz“ ab Seite 58.

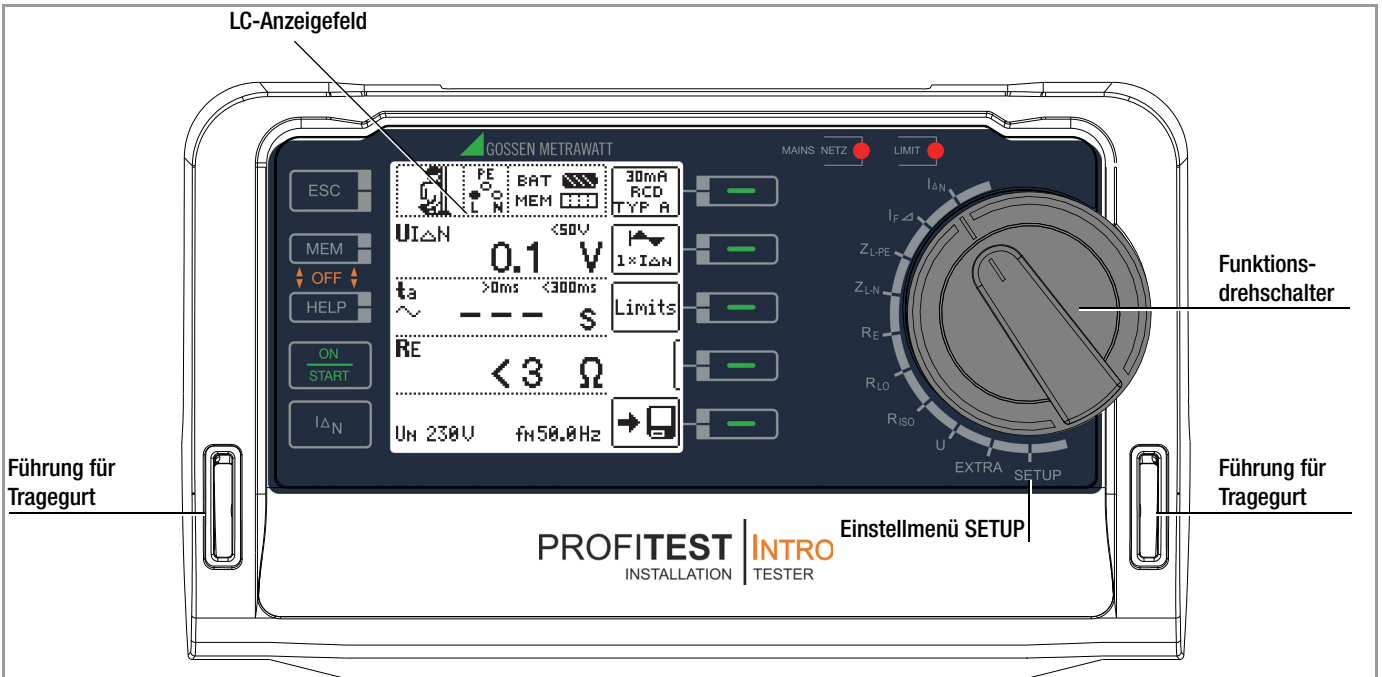


EU-Konformitätskennzeichnung



Durch Beschädigen oder Entfernen des Garantiesiegels verfallen jegliche Garantieansprüche.

## 5.4 Geräteübersicht



### Bedienfeld

#### Festfunktionstasten

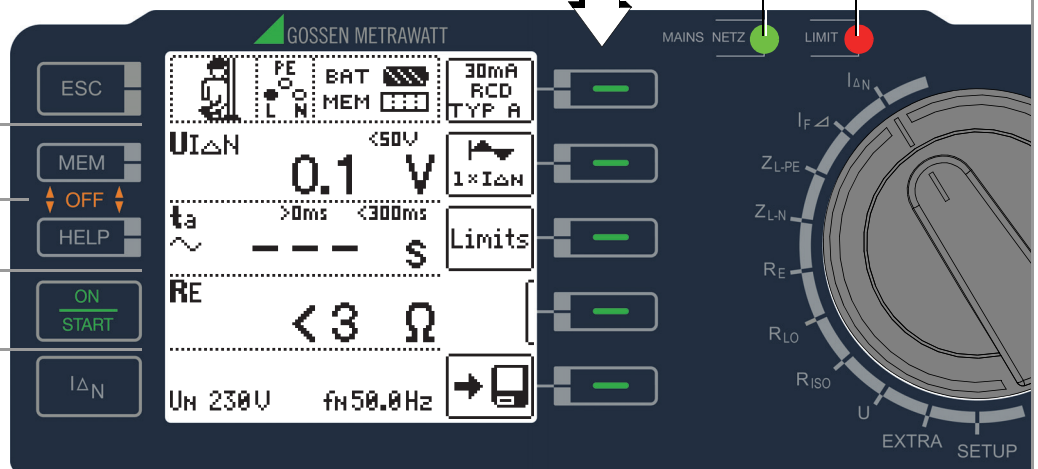
- ESC:** Rücksprung aus Untermenü / Gerät aktivieren aus Zustand Stand by
- MEM:** Taste für Speicher-Funktionen
- HELP:** Aufruf der kontextsensitiven Hilfe
- START:** Einschalten (ON) / Start der Messung
- I<sub>ΔN</sub>:** Auslösetaste / Kompensation (OFFSET)

#### Softkeys

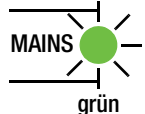
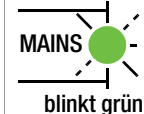
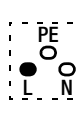
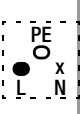
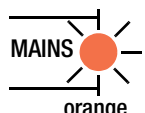
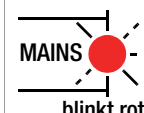

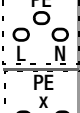
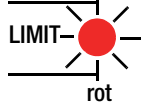
- Parameterauswahl
- Grenzwertvorgabe
- Eingabefunktionen
- Speicherfunktionen

**LED MAINS NETZ**  
→ siehe unten

**LED LIMIT**  
→ siehe unten

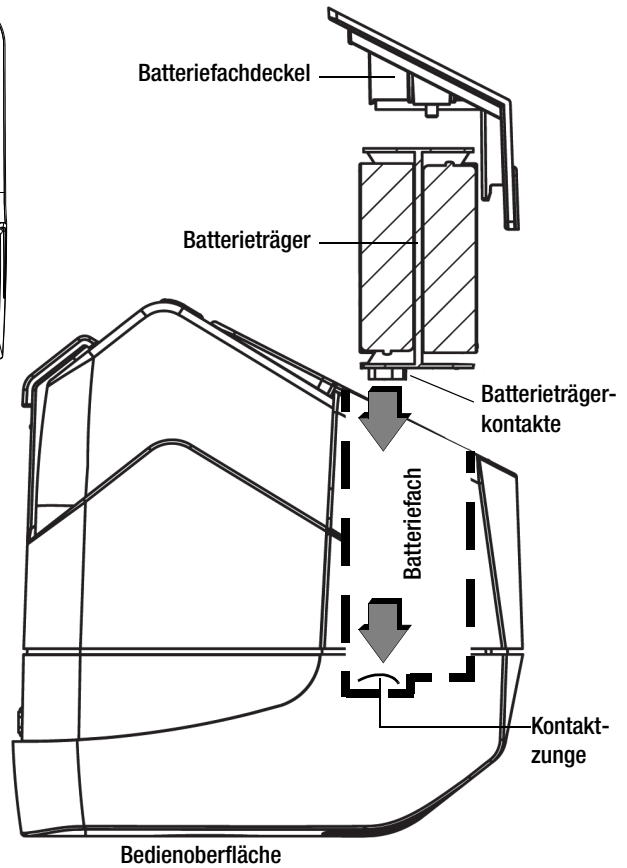
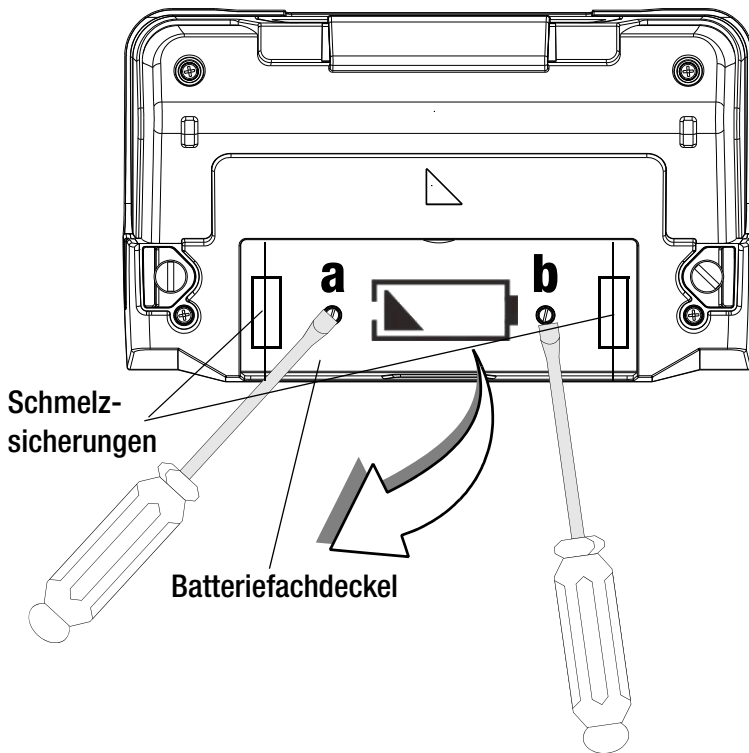


#### LED-Signalisierungen (siehe auch Kap. 6.2)

LED Fall A	LED Fall B	LCD Fall A	LCD Fall B	Funktion – Ursache
 grün	 blinkt grün			A leuchtet grün: Korrekter Anschluss, Messung freigegeben B blinkt grün: N-Leiter nicht angeschlossen, Messung freigegeben
 orange	 blinkt rot			A leuchtet orange: 2 verschiedene Phasen liegen an (Netz ohne N-Leiter), Messung freigegeben B blinkt rot: I <sub>ΔN</sub> , I <sub>F</sub> , Z <sub>L-PE</sub> , Z <sub>L-N</sub> , R <sub>E</sub> : keine Netzspannung oder PE unterbrochen C leuchtet rot: R <sub>ISO</sub> und R <sub>LO</sub> : Fremdspannung liegt an, Messung gesperrt.
 rot				– U <sub>IΔ</sub> , U <sub>IΔN</sub> : Berührungsspannung > 25 V bzw. > 50 V, Messung gesperrt: Anzeige U <sub>PE</sub> > U <sub>L</sub> – I <sub>ΔN</sub> : bei der Auslöseprüfung mit I <sub>N</sub> löst der RCD nicht innerhalb von 400 ms aus. (1000 ms bei selektiven RCD-Schutzschaltern vom Typ RCD S) – I <sub>F</sub> : bei ansteigendem Fehlerstrom löst der RCD nicht vor Erreichen von I <sub>N</sub> aus. – Nach einer Sicherheitsabschaltung – R <sub>LO</sub> : zulässiger (eingestellter) Grenzwert wurde überschritten. – R <sub>ISO</sub> , R <sub>E</sub> (ISO): zulässiger (eingestellter) Grenzwert wurde unterschritten.

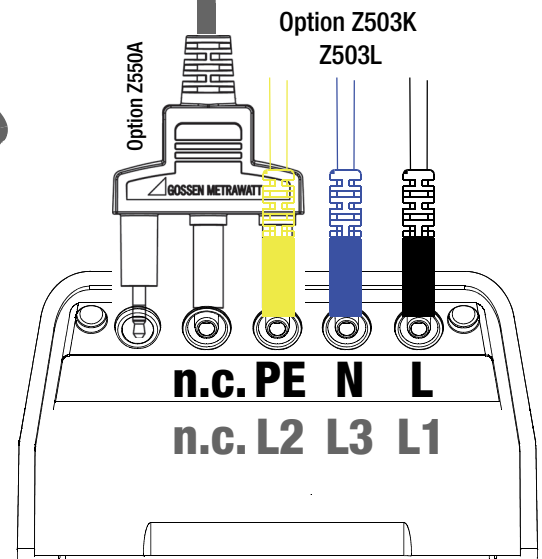
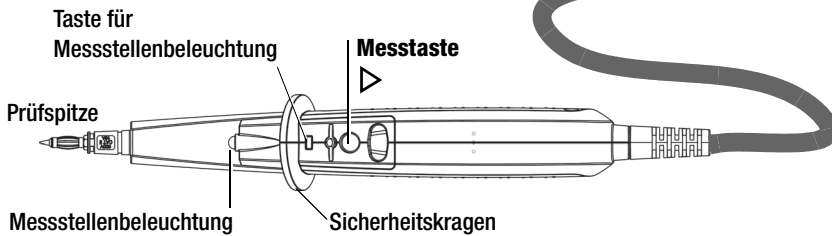
## Batterien, Sicherungen

### Batterieträgermontage (Seitenansicht)



## Messanschlüsse

### Prüfspitze mit Fernbedienung Option Z550A



### Zuordnung der Tasten zwischen Gerät und Fernbedienung

Messfunktion	am Gerät	über Fernbedienung	am Gerät	über Fernbedienung
		Start der Messung	Auslöseprüfung	
IΔN	ON		IΔN	▶
IF	START			
Messfunktion	Start der Messung		OFFSET	
ZL-PE, ZL-N				
RE				
RLO, ΔU	ON	▶	IΔN	
	START			
RISO				

## Ladegerätanschluss, Schnittstellen

Diese Anschlüsse befinden sich geschützt unterhalb einer Gummischutzklappe

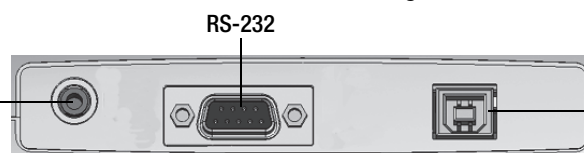
### Anschluss für Ladegerät Z502R

#### Achtung!

Bei Anschluss des Ladegerätes dürfen keine Batterien eingesetzt sein.  
Das Prüfgerät muss während des Ladevorgangs ausgeschaltet bleiben.



### Anschluss für Barcode/Rfid-Lesegerät



USB (Typ B)  
für PC-Anschluss



## 5.5 Technische Kennwerte

Funktion	Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangs-impedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmess-unsicherheit	Eigen-unsicherheit	Anschlüsse			
									PRO-Schuko-Mess-adapter 1)	KS-PROFITEST INTRO 2-polig	3-polig	
U I <sub>ΔN</sub> I <sub>F</sub>	U <sub>L-PE</sub> U <sub>N-PE</sub>	0,0 V ... 99,9 V 100 v ... 600 V	0,1 V 1 V	5 MΩ	0,3 V ... 600 V <sup>1)</sup>	U <sub>N</sub> = 120 V / 230 V / 400 V / 500 V	±(2 % v.M.+5D) ±(2 % v.M.+1D)	±(1 % v.M.+5D) ±(1 % v.M.+1D)	•	•	•	
	f	15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz									DC 15,4 Hz ... 420 Hz
	U <sub>3~</sub>	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 600 V	0,1 V 1 V		0,3 V ... 600 V	f <sub>N</sub> = 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	±(3 % v.M.+5D) ±(3 % v.M.+1D)	±(2 % v.M.+5D) ±(2 % v.M.+1D)	•			
	U <sub>L-N</sub>	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 600 V	0,1 V 1 V		1,0 V ... 600 V <sup>1)</sup>		±(3 % v.M.+5D) ±(3 % v.M.+1D)	±(2 % v.M.+5D) ±(2 % v.M.+1D)	•			
	U <sub>IΔN</sub>	0,0 V ... 70,0 V	0,1 V	0,3 × I <sub>ΔN</sub>	5 V ... 70 V	U <sub>N</sub> = 120 V 230 V 400 V <sup>2)</sup>  f <sub>N</sub> = 50 Hz / 60 Hz  U <sub>L</sub> = 25 V / 50 V	+13 % v.M.+1D	+1 % v.M.-1D ... +9 % v.M.+1D	•	•	•	
	R <sub>E</sub>	10 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 6,51 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	I <sub>ΔN</sub> = 10 mA × 1,05	Rechenwert aus R <sub>E</sub> = U <sub>IΔN</sub> / I <sub>ΔN</sub>		U <sub>N</sub> = 120 V 230 V 400 V <sup>2)</sup>  f <sub>N</sub> = 50 Hz / 60 Hz  U <sub>L</sub> = 25 V / 50 V	±(7 % v.M.+2D)				±(3,5 % v.M.+2D)
		3 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 2,17 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	I <sub>ΔN</sub> = 30 mA × 1,05								
		1 Ω ... 651 Ω	1 Ω	I <sub>ΔN</sub> = 100 mA × 1,05								
		0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,1 Ω 1 Ω	I <sub>ΔN</sub> = 300 mA × 1,05								
	I <sub>F</sub> (I <sub>ΔN</sub> = 6 mA)	1,8 mA ... 7,8 mA	0,1 mA	1,8 mA ... 7,8 mA	1,8 mA ... 7,8 mA	I <sub>ΔN</sub> = 6 mA 10 mA 30 mA 100 mA 300 mA 500 mA <sup>2)</sup>	±(7 % v.M.+2D)	±(3,5 % v.M.+2D)				
	I <sub>F</sub> (I <sub>ΔN</sub> = 10 mA)	3,0 mA ... 13,0 mA	0,1 mA	3,0 mA ... 13,0 mA	3,0 mA ... 13,0 mA							
	I <sub>F</sub> (I <sub>ΔN</sub> = 30 mA)	9,0 mA ... 39,0 mA	0,1 mA	9,0 mA ... 39,0 mA	9,0 mA ... 39,0 mA							
	I <sub>F</sub> (I <sub>ΔN</sub> = 100 mA)	30 mA ... 130 mA	1 mA	30 mA ... 130 mA	30 mA ... 130 mA							
	I <sub>F</sub> (I <sub>ΔN</sub> = 300 mA)	90 mA ... 390 mA	1 mA	90 mA ... 390 mA	90 mA ... 390 mA							
	I <sub>F</sub> (I <sub>ΔN</sub> = 500 mA)	150 mA ... 650 mA	1 mA	150 mA ... 650 mA	150 mA ... 650 mA	U <sub>L</sub> = 25 V / 50 V	+10 % v.M.+1D	+1 % v.M.-1D ... +9 % v.M.+1 D				
U <sub>IΔ</sub> / U <sub>I</sub> = 25 V	0,0 V ... 25,0 V	0,1 V	wie I <sub>Δ</sub>	0 V ... 25,0 V								
U <sub>IΔ</sub> / U <sub>I</sub> = 50 V	0,0 V ... 50,0 V			0 V ... 50,0 V								
t <sub>A</sub> (I <sub>ΔN</sub> × 1)	0 ms ... 999 ms			1 ms	6 mA ... 500 mA				0 ms ... 999 ms			
t <sub>A</sub> (I <sub>ΔN</sub> × 2)	0 ms ... 999 ms			1 ms	2 × 6 mA ... 2 × 500 mA				0 ms ... 999 ms			
t <sub>A</sub> (I <sub>ΔN</sub> × 5)	0 ms ... 40 ms			1 ms	5 × 6 mA ... 5 × 300 mA	0 ms ... 40 ms						
Z <sub>L-PE</sub> Z <sub>L-N</sub>	Z <sub>L-PE</sub> ( ) Z <sub>L-N</sub>	0 mΩ ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω	1,3 A <sub>AC</sub> ... 3,7 A <sub>AC</sub> 0,5 A <sub>DC</sub> / 1,25 A <sub>DC</sub>	300 mΩ ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω	U <sub>N</sub> = 120 V / 230 V / 400 V / 500 V <sup>1)</sup> f <sub>N</sub> = 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz	±(10 % v.M.+30D) ±(8 % v.M.+3D)	±(5 % v.M.+30D) ±(3 % v.M.+3D)	•	•	Z <sub>L-PE</sub>	
	Z <sub>L-PE</sub> + DC	0 mΩ ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 29,9 Ω	0,1 A 1 A 10 A 100 A		500 mΩ ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω	U <sub>N</sub> = 120 V / 230 V f <sub>N</sub> = 50 Hz / 60 Hz	±(18 % v.M.+30D) ±(10 % v.M.+3D)	±(6 % v.M.+50D) ±(4 % v.M.+3D)				
	I <sub>K</sub> (Z <sub>L-PE</sub> )	0,0 A ... 9,9 A 10 A ... 999 A	0,1 A 1 A	120 V (108 V ... 132 V) 230 V (196 V ... 253 V) 400 V (340 V ... 440 V) 500 V (450 V ... 550 V)	Rechenwert aus Z <sub>L-PE</sub>							
	Z <sub>L-PE</sub> + DC	1,00 kA ... 9,99 kA 10,0 kA ... 50,0 kA	10 A 100 A									
	Z <sub>L-PE</sub> (15 mA)	0,5 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	nur Anzeigebereich			U <sub>N</sub> = 120 V / 230 V f <sub>N</sub> = 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz	±(10 % v.M.+10D) ±(8 % v.M.+2D)				±(2 % v.M.+2D) ±(1 % v.M.+1D)
	I <sub>K</sub> (15 mA)	100 mA ... 999 mA 0,00 A ... 9,99 A 10,0 A ... 99,9 A	1 mA 0,01 A 0,1 A	15 mA <sub>AC</sub>	Rechenwert abh. von U <sub>N</sub> und Z <sub>L-PE</sub> : I <sub>K</sub> = U <sub>N</sub> / 10 Ω ... 1000 Ω	Rechenwert aus Z <sub>L-PE</sub> (15 mA): I <sub>K</sub> = U <sub>N</sub> / Z <sub>L-PE</sub> (15 mA)						
R <sub>E</sub>	R <sub>E</sub> ( )	0 mΩ ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 9,99 kΩ	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 0,01 kΩ	1,3 A <sub>AC</sub> ... 3,7 A <sub>AC</sub> 1,3 A <sub>AC</sub> ... 3,7 A <sub>AC</sub> 400 mA <sub>AC</sub> 40 mA <sub>AC</sub> 4 mA <sub>AC</sub>	300 mΩ ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	U <sub>N</sub> = 120 V / 230 V U <sub>N</sub> = 400 V <sup>1)</sup> f <sub>N</sub> = 50 Hz / 60 Hz	±(10 % v.M.+30D) ±(5 % v.M.+3D) ±(3 % v.M.+3D) ±(10 % v.M.+3D) ±(3 % v.M.+3D) ±(10 % v.M.+3D)	±(5 % v.M.+30D) ±(3 % v.M.+3D) ±(3 % v.M.+3D) ±(3 % v.M.+3D) ±(3 % v.M.+3D)	•	•		
	R <sub>E</sub> DC+ ( )	0 Ω ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 29,9 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω	1,3 A <sub>AC</sub> ... 3,7 A <sub>AC</sub> 0,5 A <sub>DC</sub> / 1,25 A <sub>DC</sub>	500 mΩ ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω	U <sub>N</sub> = 120 V / 230 V f <sub>N</sub> = 50 Hz / 60 Hz	±(18 % v.M.+30D) ±(10 % v.M.+3D)	±(6 % v.M.+50D) ±(4 % v.M.+3D)				
	U <sub>F</sub>	0 V ... 253 V	1 V	—	Rechenwert	U <sub>N</sub> = 120 V / 230 V / 400 V f <sub>N</sub> = 50 Hz / 60 Hz	45 V ±15 V	45 V ±5 V	Fingerkontakt			
R <sub>ISO</sub>	R <sub>ISO</sub> , R <sub>E</sub> ISO	1 kΩ ... 999 kΩ 1,00 MΩ ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ ... 49,9 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ	I <sub>K</sub> = 1,5 mA	50 kΩ ... 300 MΩ	U <sub>N</sub> = 50 V I <sub>N</sub> = 1 mA	Bereich kΩ ±(6 % v.M.+10D)	Bereich kΩ ±(3 % v.M.+10D)	•	•	•	
		1 kΩ ... 999 kΩ 1,00 MΩ ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100 MΩ ... 200 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U <sub>N</sub> = 100 V I <sub>N</sub> = 1 mA						
		1 kΩ ... 999 kΩ 1,00 MΩ ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100 MΩ ... 500 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U <sub>N</sub> = 250 V I <sub>N</sub> = 1 mA						
		1 kΩ ... 999 kΩ 1,00 MΩ ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100 MΩ ... 500 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U <sub>N</sub> = 500 V U <sub>N</sub> = 1000 V I <sub>N</sub> = 1 mA						
		10 V <sub>DC</sub> ... 999 V <sub>DC</sub> 1,00 kV ... 1,19 kV	1 V 10 V			10 kV ... 1,19 kV						±(3 % v.M.+1D)
R <sub>L0</sub>	0,01 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 99 Ω	10 mΩ 100 mΩ 1 Ω	I <sub>m</sub> ≥ 200 mA I <sub>m</sub> < 200 mA	0,20 Ω ... 4,00 Ω 4,01 Ω ... 99,9 Ω	U <sub>0</sub> = 4,5 V	±(5 % v.M.+2D)	±(2 % v.M.+2D)	•				

1) U > 230 V nur mit KS-PROFITEST INTRO

2) 1 × I<sub>ΔN</sub> > 300 mA und 2 × I<sub>ΔN</sub> > 300 mA und 5 × I<sub>ΔN</sub> > 500 mA und I<sub>F</sub> > 300 mA nur bis U<sub>N</sub> ≤ 230 V !

5 × I<sub>ΔN</sub> > 300 mA nur mit U<sub>N</sub> = 230 V !

Legende: D = Digit, v. M. = vom Messwert

## Referenzbedingungen

Netzspannung	230 V ± 0,1 %
Netzfrequenz	50 Hz ± 0,1 %
Frequenz der Messgröße	45 Hz ... 65 Hz
Kurvenform d. Messgröße	Sinus (Abweichung zwischen Effektiv- und Gleichrichtwert ≤ 0,1 %)
Netzimpedanzwinkel	cos φ = 1
Versorgungsspannung	12 V ± 0,5 V
Umgebungstemperatur	+22 °C ± 3 K
Relative Luftfeuchte	45% ± 10%

## Nenngebrauchsbereiche

Spannung $U_N$	120 V	(108 ... 132 V)
	230 V	(196 ... 253 V)
	400 V	(340 ... 440 V)
Frequenz $f_N$	16,7 Hz	(15,4 ... 18 Hz)
	50 Hz	(49,5 ... 50,5 Hz)
	60 Hz	(59,4 ... 60,6 Hz)
	200 Hz	(190 ... 210 Hz)
	400 Hz	(380 ... 420 Hz)
Gesamtspannungsbereich $U_Y$	65 ... 550 V	
Gesamtfrequenzbereich	15,4 ... 420 Hz	
Kurvenform	Sinus	
Temperaturbereich	0 °C ... + 40 °C	
Versorgungsspannung	8 ... 12 V	
Netzimpedanzwinkel	entsprechend cos φ = 1 ... 0,95	

## Stromversorgung

Batterien, NiMH-Akkus 8 Stück AA 1,5 V, wir empfehlen, einen optional erhältlichen Akkupack zu verwenden (Z502H 2000 mAh oder Z505U 2620 mAh)

Anzahl der Messungen (Standard-Setup mit Beleuchtung)  
 – bei  $R_{ISO}$  1 Messung – 25 s Pause:  
 ca. 1060 Messungen mit Akkupack Z502H  
 ca. 1450 Messungen mit Akkupack Z505U  
 – bei  $R_{LO}$  Auto-Umpolung/1 Ω  
 (1 Messzyklus) – 25 s Pause:  
 ca. 1180 Messungen mit Akkupack Z502H  
 ca. 1600 Messungen mit Akkupack Z505U

Batterie-/Akkutest symbolische Anzeige der Batterie-/ Akkuspannung **BAT** 

Energiesparschaltung Die Anzeigebeleuchtung ist abschaltbar. Das Prüfgerät schaltet sich nach der letzten Tastenbetätigung automatisch ab. Die Einschaltdauer kann vom Anwender selbst gewählt werden.

Sicherheitsabschaltung Das Gerät schaltet bei zu niedriger Versorgungsspannung ( $U < 8,0$  V) ab bzw. kann nicht eingeschaltet werden.

Ladebuchse Eingelegte Akkupacks\* können durch Anschluss eines Ladegeräts an die Ladebuchse direkt aufgeladen werden mit dem Ladegerät Z502R

Ladezeit Akkupack (optional erhältlich, als Zubehör gelistet) mit Ladegerät Z502R: ca. 2 Stunden \*\*

\* nur optional erhältliche, als Zubehör gelistete Akkupacks (Z505U oder Z502H)

\*\* maximale Ladezeit bei vollständig entladenen Akkus.

Ein Timer im Ladegerät begrenzt die Ladezeit auf maximal 4 Stunden

## Überlastbarkeit

$U_{L-PE}, U_{L-N}$	600 V dauernd
RCD, $R_E$	440 V dauernd
$Z_{L-PE}, Z_{L-N}$	550 V (begrenzt die Anzahl der Messungen und Pausenzeit, bei Überlastung schaltet ein Thermo-Schalter das Gerät ab.)
$R_{LO}$	Elektronischer Schutz verhindert das Einschalten, wenn Fremdspannung anliegt.
Schutz durch 2 Feinsicherungen	FF 3,15 A 10 s, > 5 A – Auslösen der Sicherungen

## Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II nach IEC 61010-1/EN 61010-1/ VDE 0411-1
Nennspannung	230/400 V (300/500 V)
Prüfspannung	3,7 kV 50 Hz
Messkategorie	CAT III 600 V bzw. CAT IV 300 V
Verschmutzungsgrad	2
Sicherungen	je 1 G-Schmelzeinsatz
Anschluss L und N	FF 3,15 A, 600 V 6,3 mm × 32 mm

## Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Produktnorm EN 61326-1

Störaussendung		Klasse
EN 55022		A
Störfestigkeit	Prüfwert	Leistungsmerkmal
EN 61000-4-2	Kontakt/Luft - 4 kV/8 kV	
EN 61000-4-3	3 V/m	

## Umgebungsbedingungen

Genauigkeit	0 ... + 40 °C
Betrieb	-5 ... + 50 °C
Lagerung	-20 ... + 60 °C (ohne Batterien/NiMH-Akkus)
relative Luftfeuchte	max. 75 %, (max. 85 % bei Lagerung/Transport) Betauung ist auszuschließen
Höhe über NN	max. 2000 m
Kalibrierzeitraum	1 Jahr (empfohlen)

## Mechanischer Aufbau

Anzeige	Mehrfachanzeige mittels Punktmatrix 128 × 128 Punkte hinterleuchtet (transfektiv); Abmessungen: 65 mm × 65 mm
Abmessungen	B × L × T = 225 mm × 130 mm × 140 mm
Gewicht	ca. 1,5 kg mit Batterien/NiMH-Akkus
Schutzart	Gehäuse: IP52 Messleitungen und Anschlüsse: IP40 nach EN 60529

## Datenschnittstellen

Typ	USB (2.0; Typ B-Buchse) für PC-Anbindung
Typ	RS-232 für Anbindung von Barcode-Leser oder RFID-Scanner

## 5.6 Technische Daten KS-PROFITEST INTRO (Z503L) (Lieferumfang)

Messleitungen (schwarz, blau, gelb-grün) mit Prüfspitze und Sicherheitskappen sowie Krokodilklemmen 1000 V CAT III.

### Elektrische Sicherheit der Messleitungen

maximale Bemessungsspannung	300 V	600 V	1000 V
Messkategorie	CAT IV	CAT III	CAT II
maximaler Bemessungsstrom	1 A	1 A	16 A
mit aufgesteckter Sicherheitskappe	•	•	—
ohne aufgesteckte Sicherheitskappe	—	—	•

### Umgebungsbedingungen (EN 61 010-031)

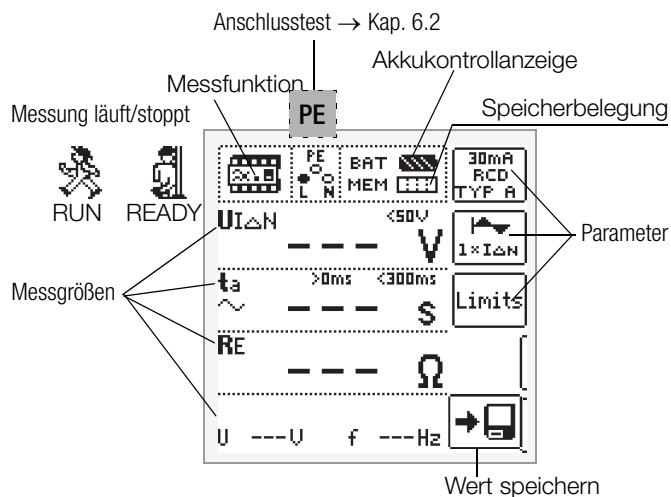
Temperatur -20 °C ... + 50 °C

relative Luftfeuchte max. 80%

Verschmutzungsgrad 2

## 6 Bedien- und Anzeigeelemente

### 6.1 Anzeige (Display)



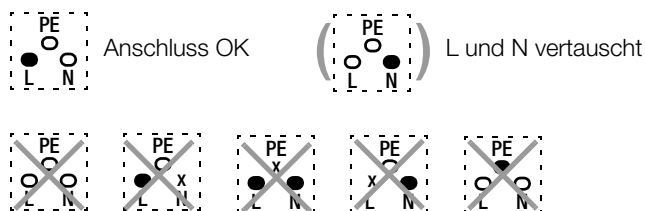
#### Akkukontrollanzeige

- BAT Akku voll
- BAT Akku schwach
- BAT Akku OK
- BAT Akku (fast) leer  
U < 8 V










#### Speicherbelegungsanzeige














- MEM Speicher voll > Daten zum PC übertragen
- MEM Speicher halbvoll

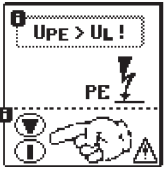


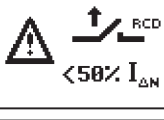

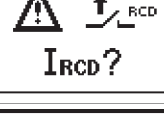
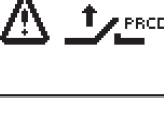

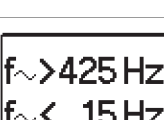
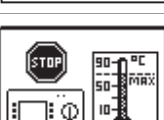


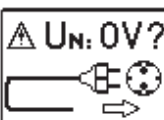

#### Anschlussstest – Netzanschlusskontrolle (→ Kap. 6.2)



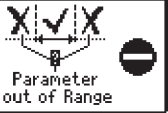




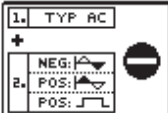
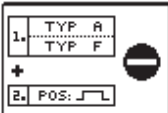
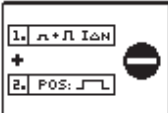
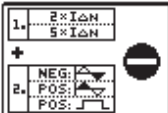
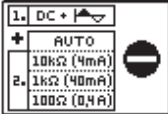
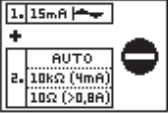
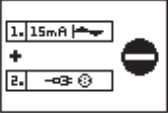
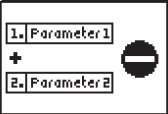
## 6.2 Signalisierung der LEDs, Netzanschlüsse und Potenzialdifferenzen

	Zustand	Fehler-Nr.	Stellung des Funktionsschalters	Funktion / Bedeutung
<b>LED-Signalisierungen</b>				
MAINS/ NETZ	leuchtet grün	Ic1 (Ic = line control)	$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ $\Delta U$ , int. Rampe, EXTRA	Korrekturer Anschluss, Messung freigegeben
MAINS/ NETZ	blinkt grün	Ic2	$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ $\Delta U$ , int. Rampe	N-Leiter nicht angeschlossen, Messung freigegeben
MAINS/ NETZ	leuchtet orange	Ic3	$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	Netzspannung 65 V bis 253 V gegen PE, 2 verschiedene Phasen liegen an (Netz ohne N-Leiter), Messung freigegeben
MAINS/ NETZ	blinkt rot	Ic4	$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ $\Delta U$ , int. Rampe	1) keine Netzspannung oder 2) PE unterbrochen
MAINS/ NETZ	leuchtet rot	Ic5	$R_{ISO} / R_{LO}$	Fremdspannung liegt an, Messung gesperrt
MAINS/ NETZ	blinkt gelb	Ic6	$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	L und N sind mit den Außenleitern verbunden.
LIMIT	leuchtet rot	Ic7	$I_{\Delta N}$	- Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ bzw. $U_{I\Delta} > 25$ V bzw. $> 50$ V - nach einer Sicherheitsabschaltung
LIMIT	leuchtet rot	Ic8	$I_F \triangleleft$ int. Rampe	- bei ansteigendem Fehlerstrom löst der RCD nicht vor Erreichen von $I_N$ aus. - nach einer Sicherheitsabschaltung
LIMIT	leuchtet rot	Ic9	$R_{ISO} / R_{LO}$	- Grenzwertunter- bzw. -überschreitung
<b>Netzanschlusskontrolle — Einphasensystem — LCD-Anschlusspiktogramme</b>				
	wird ein- geblendet	Ic10	alle außer U	keine Anschlusserkennung
	wird ein- geblendet	Ic11	alle außer U	Anschluss OK
	wird ein- geblendet	Ic12	alle außer U	L und N vertauscht, Neutralleiter führt Phase
	wird ein- geblendet	Ic13	alle außer U und RE	keine Netzverbindung
			RE	Standardanzeige ohne Anschlussmeldungen
	wird ein- geblendet	Ic14	alle außer U	Neutralleiter unterbrochen
	wird ein- geblendet	Ic15	alle außer U	Schutzleiter PE unterbrochen, Neutralleiter N und/oder Außenleiter L führen Phase
	wird ein- geblendet	Ic16	alle außer U	Außenleiter L unterbrochen, Neutralleiter N führt Phase
	wird ein- geblendet	Ic17	alle außer U	Außenleiter L und Schutzleiter PE vertauscht
	wird ein- geblendet	Ic19	alle außer U	L und N sind mit den Außenleitern verbunden.

	Zustand	Fehler-Nr.	Stellung des Funktionsschalters	Funktion / Bedeutung
<b>Netzanschlusskontrolle — Dreiphasensystem — LCD-Anschlusspiktogramme</b>				
	wird ein-geblendet	lc20	U (Dreiphasenmessung)	Rechtsdrehfeld
	wird ein-geblendet	lc21	U (Dreiphasenmessung)	Linksdrehfeld
	wird ein-geblendet	lc22	U (Dreiphasenmessung)	Schluss zwischen L1 und L2
	wird ein-geblendet	lc23	U (Dreiphasenmessung)	Schluss zwischen L1 und L3
	wird ein-geblendet	lc24	U (Dreiphasenmessung)	Schluss zwischen L2 und L3
	wird ein-geblendet	lc25	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L1 fehlt
	wird ein-geblendet	lc26	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L2 fehlt
	wird ein-geblendet	lc27	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L3 fehlt
	wird ein-geblendet	lc28	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L1 auf N
	wird ein-geblendet	lc29	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L2 auf N
	wird ein-geblendet	lc30	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L3 auf N
<b>Batterie-/Akkutest</b>				
	wird ein-geblendet		alle	<b>Sicherheitsabschaltung</b> Die Batterie- oder Akkuspannung ist kleiner oder gleich 8,0 V. Es sind keine zuverlässigen Messungen mehr möglich. Das Speichern der Messwerte wird blockiert. Abhilfe: NiMH-Akkus müssen aufgeladen oder Batterien gegen Ende der Brauchbarkeitsdauer ersetzt werden.
<b>PE-Prüfung</b>				
<b>LCD</b>	<b>LED</b>			
	<b>LIMIT</b> leuchtet rot		U (Einphasenmessung)	Potenzialdifferenz $\geq 45$ V zum PE (Schutzkontakt) Frequenz $f \geq 50$ Hz oder Falls L korrekt kontaktiert und PE unterbrochen ist (Frequenz $f \geq 50$ Hz)

	Zustand	Fehler-Nr.	Stellung des Funktionsschalters	Funktion / Bedeutung
<b>Fehlermeldungen — LCD-Piktogramme</b>				
		Err1	Alle Messungen mit Schutzleiter	Potenzialdifferenz $\geq U_L$ PE (Schutzkontakt) (Frequenz $f \geq 50$ Hz) Abhilfe: PE-Anschluss überprüfen Hinweis: Nur bei Einblendung  : Messung kann durch erneutes Drücken der Taste ON/START trotzdem gestartet werden.
		Err2	$I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	1) Spannung bei RCD-Prüfung mit Gleichstrom zu hoch ( $U > 253$ V) 2) U generell $U > 550$ V mit 500 mA 3) $U > 440$ V bei $I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$ 4) $U > 253$ V bei $I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$ mit 500 mA
		Err3	$I_{\Delta N}$	RCD löst zu früh aus oder ist defekt Abhilfe: Schaltung auf Vorströme überprüfen
		Err4	$Z_{L-PE}$	RCD löst zu früh aus oder ist defekt. Abhilfe: mit „DC + positiver Halbwelle“ prüfen
		Err5	$I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$	RCD hat während der Berührungsspannungsmessung ausgelöst. Abhilfe: eingestellten Nennprüfstrom prüfen
		Err6	EXTRA → PRCD	Der PRCD hat ausgelöst. Grund: Schlechte Kontaktierung oder defekter PRCD
		Err7	alle außer U	Von außen zugängliche Sicherung ist defekt Die Spannungsmessbereiche sind auch nach dem Ausfall der Sicherungen weiter in Funktion. <b>Spezialfall <math>R_{LO}</math>:</b> Fremdspannung während der Messung kann zur Zerstörung der Sicherung führen. Abhilfe: Sicherung tauschen <b>Beachten Sie die Hinweise zum Tauschen der Sicherung im Kap. 19.3!</b>
		Err8	$I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	Frequenz außerhalb des zulässigen Bereichs Abhilfe: Netzanschluss überprüfen
		Err9	alle	Temperatur im Prüfgerät zu hoch Abhilfe: Warten bis sich das Prüfgerät abgekühlt hat
		Err10	$R_{ISO} / R_{LO}$	Fremdspannung vorhanden Abhilfe: das Messobjekt muss spannungsfrei geschaltet werden
		Err11	$R_{ISO} / R_{LO}$	Überspannung bzw. Überlastung des Messspannungsgenerators bei der Messung von $R_{ISO}$ bzw. $R_{LO}$
		Err12	$I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE}$ $R_E$	kein Netzanschluss Abhilfe: Netzanschluss überprüfen
		Err13	$R_{LO}$	OFFSET-Messung nicht sinnvoll Abhilfe: Anlage überprüfen OFFSET-Messung von $R_{LO+}$ und $R_{LO-}$ weiterhin möglich

Zustand	Fehler-Nr.	Stellung des Funktionsschalters	Funktion / Bedeutung																								
	Err14 pop_rlo_lp e_npe_2_ high	SETUP	Widerstandskompensation der Anschlussleitungen: $R_{\text{OFFSET}} > 1 \Omega$ : OFFSET-Messung von RL-PE oder RN-PE bzw. RLN für ZL-PE bzw. ZL-N nicht sinnvoll Abhilfe: Anlage überprüfen																								
	Err15	$R_{\text{LO}}$	$R_{\text{OFFSET}} > 10 \Omega$ : OFFSET-Messung nicht sinnvoll Abhilfe: Anlage überprüfen																								
	Err16	SETUP → OFFSET (EXTRA → ΔU)	$Z > 10 \Omega$ : OFFSET-Messung von RL-PE oder RN-PE bzw. RLN für ΔU(ZLN) nicht sinnvoll Abhilfe: Anlage überprüfen																								
	Err17	EXTRA → ΔU	$\Delta U_{\text{OFFSET}} > \Delta U$ : Offsetwert größer als Messwert an der Verbraucheranlage OFFSET-Messung nicht sinnvoll Abhilfe: Anlage überprüfen																								
	Err18 ril_ps_intro	$R_{\text{ISO}} / R_{\text{LO}}$	Kontaktproblem oder Sicherung defekt Abhilfe: Prüfstecker oder Messadapter auf richtigen Sitz im Prüfstecker überprüfen oder Sicherung tauschen																								
	Err19 chg_prob_intro	$R_{\text{E}}$	Die Messspitzen müssen umgepolt werden.																								
	Err20	$I_{\Delta N} / I_{\text{F}}$	N und PE sind vertauscht																								
	Err21 err_main_intro	$I_{\Delta N} / I_{\text{F}}$ $Z_{\text{L-N}} / Z_{\text{L-PE}} / R_{\text{E}}$	1) Netzanschlussfehler Abhilfe: Netzanschluss überprüfen oder 2) Anzeige im Anschlusspiktogramm: PE unterbrochen (x) oder in Bezug auf die Tasten des Prüfsteckers unten liegender Schutzleiterbügel unterbrochen Ursache: <b>Spannungs-Messpfad</b> unterbrochen Folge: die Messung wird blockiert Hinweis: Nur bei Einblendung : Messung kann durch erneutes Drücken der Taste <b>ON/START</b> trotzdem gestartet werden.																								
	Err22 pop_pe_intro	$I_{\Delta N} / I_{\text{F}}$	Anzeige im Anschlusspiktogramm: in Bezug auf die Tasten des Prüfsteckers oben liegender Schutzleiterbügel unterbrochen Ursache: <b>Strom-Messpfad</b> unterbrochen Folge: keine Messwertanzeige																								
	Err23	$I_{\Delta N} / I_{\text{F}}$	Widerstand im N-PE-Pfad zu groß <table border="1" data-bbox="662 1590 1417 1720"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="5"><math>I_{\Delta N} / I_{\text{F}}</math></th> </tr> <tr> <th></th> <th>10 mA</th> <th>30 mA</th> <th>100 mA</th> <th>300 mA</th> <th>500 mA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>R_{\text{MAX}}</math> bei <math>I_{\Delta N}</math></td> <td>510 Ω</td> <td>170 Ω</td> <td>50 Ω</td> <td>15 Ω</td> <td>9 Ω</td> </tr> <tr> <td><math>R_{\text{MAX}}</math> bei <math>I_{\text{F}}</math></td> <td>410 Ω</td> <td>140 Ω</td> <td>40 Ω</td> <td>12 Ω</td> <td>7 Ω</td> </tr> </tbody> </table> Auswirkung: Der erforderliche Prüfstrom kann nicht generiert werden und die Messung wird abgebrochen.		$I_{\Delta N} / I_{\text{F}}$						10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	$R_{\text{MAX}}$ bei $I_{\Delta N}$	510 Ω	170 Ω	50 Ω	15 Ω	9 Ω	$R_{\text{MAX}}$ bei $I_{\text{F}}$	410 Ω	140 Ω	40 Ω	12 Ω	7 Ω
	$I_{\Delta N} / I_{\text{F}}$																										
	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA																						
$R_{\text{MAX}}$ bei $I_{\Delta N}$	510 Ω	170 Ω	50 Ω	15 Ω	9 Ω																						
$R_{\text{MAX}}$ bei $I_{\text{F}}$	410 Ω	140 Ω	40 Ω	12 Ω	7 Ω																						
	Err24	$Z_{\text{L-PE}}, R_{\text{E}}$	Bei Überschreitung der vorgegebenen Berührspannung $U_{\text{L}}$ : $Z_{\text{L-PE}}$ und $R_{\text{E}}$ : Aufforderung zum Umschalten auf die 15 mA-Welle  nur $R_{\text{E}}$ alternativ: Aufforderung zum Verkleinern des Messbereichs (Verringern des Stroms)																								

Zustand	Fehler-Nr.	Stellung des Funktionsschalters	Funktion / Bedeutung
<b>Eingabeplausibilitätsprüfung — Kontrolle der Parameterkombinationen — LCD-Piktogramme</b>			
	Err25 error_pa- ra_out_of_ range		Parameter außerhalb des zulässigen Bereichs
	Err26 er- ror_5x500 ma	$I_{\Delta N}$	$5 \times 500 \text{ mA}$ nicht möglich
	Err27 par_00000 010	$I_{\Delta N} / I_F \triangle$	Typ B/B+ und EV/MI nicht bei G/R, SRCD, PRCD
	Err28 er- ror_180gra d	$I_{\Delta N}$	180 Grad nicht bei G/R, SRCD, PRCD
	Err29 par_00000 040_033	$I_{\Delta N} / I_F \triangle$	DC nicht bei G/R, SRCD, PRCD
	Err30 par_00000 080_033	$I_{\Delta N} / I_F \triangle$	Halbwelle oder DC nicht bei Typ AC
	Err31 par_00000 100_033	$I_{\Delta N} / I_F \triangle$	DC nicht bei Typ A, F
	Err32 par_00000 200_033	$I_{\Delta N}$	1/2 Prüfstrom nicht mit DC
	Err33 par_00000 400_033	$I_{\Delta N}$	2x / 5x $I_{\Delta N}$ nur mit Vollwelle
	Err34 par_00004 000_033	$I_{\Delta N} / I_F \triangle$	DC+ nur bei 10 Ohm
	Err35 par_00100 000_033	$R_E$	15 mA nur im 1 kΩ - und 100 Ω-Bereich möglich!
	Err36 par_00200 000_033	$R_E$	15 mA nur als Schleifenmessung
	Err37 error_d_pa ram	alle	Die von Ihnen gewählten Parameter sind in Kombination mit anderen bereits eingestellten Parametern nicht sinnvoll. Die gewählten Parameter werden nicht übernommen. Abhilfe: Geben Sie andere Parameter ein.



	Zustand	Fehler-Nr.	Stellung des Funktionsschalters	Funktion / Bedeutung
<b>Datenbank- und Eingabeoperationen — LCD-Piktogramme</b>				
		Err38	$\frac{I_{\Delta N}}{Z_{L-N}} / \frac{I_F}{Z_{L-PE}}$ EXTRA → $t_A + I_{\Delta}$	<b>Messwertspeicherung mit abweichendem Stromkreisparameter</b> Der von Ihnen am Prüfgerät eingestellte Stromkreisparameter stimmt <b>nicht</b> mit dem in der Struktur unter Objektdaten hinterlegten Parameter überein. <b>Beispiel:</b> Der Auslösefehlerstrom ist in der Datenbank mit 10 mA vorgegeben, Sie haben aber mit 100 mA gemessen. Wollen Sie alle zukünftigen Messungen mit 100 mA durchführen, muss der Wert in der Datenbank durch Bestätigung mit <input checked="" type="checkbox"/> angepasst werden. Der Messwert wird protokolliert und der neue Parameter übernommen. Wollen Sie den Parameter in der Datenbank unverändert lassen, so drücken Sie die Taste <input checked="" type="checkbox"/> . Messwert und geänderter Parameter werden nur protokolliert.
		Err39	alle	Bitte geben Sie eine Bezeichnung (alphanumerisch) ein
		Err40	alle	Betrieb mit Barcodescanner Fehlermeldung bei Aufruf des Eingabefeldes „EDIT“ und bei Akkuspannung < 8,0 V. Die Ausgangsspannung für den Betrieb des Barcodelesers wird bei U < 8,0 V generell abgeschaltet, damit die Restkapazität der Akkus ausreicht, um Bezeichnungen zu Prüflingen eingeben und die Messung speichern zu können. Abhilfe: Akkus müssen aufgeladen oder Batterien gegen Ende der Brauchbarkeitsdauer ersetzt werden.
		Err41	alle	Betrieb mit Barcodescanner Es fließt ein zu hoher Strom über die RS232-Schnittstelle. Abhilfe: <b>Das angeschlossene Gerät ist für diese Schnittstelle nicht geeignet.</b>
		Err42	alle	Betrieb mit Barcodescanner Barcode nicht erkannt, falsche Syntax
		Err43	alle	Daten können an dieser Stelle der Struktur nicht eingegeben werden Abhilfe: Profil für vorausgewählte PC-Software beachten, siehe Menü SETUP.
		Err44	alle	Messwertspeicherung ist an dieser Stelle der Struktur nicht möglich. Abhilfe: Prüfen Sie, ob Sie das zu Ihrem PC-Auswerteprogramm passende Profil im SETUP eingestellt haben, siehe Kap. 8.
		Err45	alle	Der Datenspeicher ist voll. Abhilfe: Sichern Sie die Messdaten auf einem PC und löschen Sie anschließend den Datenspeicher des Prüfgeräts durch Löschen von „database“ oder durch Importieren einer (leeren) Datenbank.
		Err46	alle	Messung oder Datenbank (database) löschen. Dieses Abfragefenster fordert Sie zur nochmaligen Bestätigung der Löschung auf.
		Err47	SETUP	<b>Datenverlust bei Änderung der Sprache, des Profils oder bei Rücksetzen auf Werkseinstellung!</b> Sichern Sie vor Drücken der jeweiligen Taste Ihre Messdaten auf einem PC. Dieses Abfragefenster fordert Sie zur nochmaligen Bestätigung der Löschung auf.
		Err48	alle	Ist die Datenbank, d. h. die in der ETC angelegte Struktur zu groß für den Gerätespeicher, so erscheint diese Fehlermeldung. Die Datenbank im Gerätespeicher ist nach der abgebrochenen Datenbankübertragung leer. Abhilfe: Verkleinern Sie die Datenbank innerhalb der ETC oder senden Sie die Datenbank ohne Messwerte (Taste <b>Struktur senden</b> ), falls bereits Messwerte vorhanden sein sollten.



### Achtung!

Entfernen Sie die Schutzfolie an der Taste **ON/START** (Fingerkontakt).  
Nur so werden Berührspannungen sicher erkannt.

### 7.1 Stromversorgung

Das Gerät wird über Batterien oder Akkus mit Strom versorgt. Es kann das mitgelieferte Batteriepack mit handelsüblichen Einzelakkus oder Batterien oder ein Akkupack (Z502H 2000 mAh<sup>1)</sup> oder Z505U 2620 mAh) verwendet werden.

Bei der Inbetriebnahme haben Sie bereits eine dieser Optionen eingesetzt. Siehe Kurzbedienungsanleitung.



### Hinweis

Verwenden Sie möglichst das mitgelieferte Batteriepack oder ein als Zubehör verfügbares Akkupack (Z502H/Z505U) mit verschweißten Zellen.  
Hierdurch ist gewährleistet, dass immer ein kompletter Satz ausgetauscht wird und alle Akkus/Batterien polrichtig eingelegt sind, um ein Auslaufen der Akkus/Batterien zu vermeiden.

### Hinweise zum Batteriepack

Das Batteriepack ist eine Halterung, in die Sie handelsübliche Einzelakkus bzw. Batterien einsetzen.



### Achtung!

Achten Sie unbedingt auf das polrichtige Einsetzen aller Batterien/Akkus!  
Ist bereits eine Zelle mit falscher Polarität eingesetzt, wird dies vom Prüfgerät nicht erkannt und führt möglicherweise zum Auslaufen der Batterien/Akkus.



### Achtung!

Einzelne Akkus dürfen nur extern geladen werden.



### Achtung!

Handelsübliche Einzelakkus bzw. Batterien müssen den technischen Daten entsprechen, siehe Seite 9.

### 7.1.1 Batteriepack/Akkupack einsetzen bzw. austauschen



### Achtung!

Vor dem Öffnen des Akkufaches muss das Gerät allpolig vom Messkreis (Netz) getrennt werden!

- ⇨ Lösen Sie an der Rückseite die Schlitzschraube des Akkufachdeckels und nehmen Sie ihn ab.
- ⇨ Nehmen Sie den entladenen Akkupack/das Batteriepack heraus.
- ⇨ Schieben Sie den neuen Akkupack/das neu bestückte Batteriepack in das Akkufach.  
Das Einsetzen kann nur in der richtigen Lage erfolgen.
- ⇨ Setzen Sie den Akkufachdeckel wieder auf und schrauben Sie ihn fest.



### Hinweis

Entsorgen Sie das Akkupack bzw. die Einzelakkus oder Batterien gegen Ende der Brauchbarkeitsdauer (Ladekapazität ca. 80 %) umweltgerecht. Siehe Kap. 22 „Entsorgung und Umweltschutz“ ab Seite 58.

### 7.1.2 Batterietest / Akkutest

Ist die Batterie-/Akkuspannung unter den zulässigen Wert abgesunken, erscheint das nebenstehende Piktogramm. Zusätzlich wird „Low Batt!!!“ zusammen mit einem Batterie-/Akkusymbol eingeblendet. Bei sehr starker Entladung arbeitet das Gerät nicht. Es erscheint dann auch keine Anzeige.



### Hinweis

Nach einer im **SETUP** eingestellten Zeit wird das Gerät automatisch ausgeschaltet, um Strom zu sparen. Siehe Geräteeinstellungen Kap. 8.

### 7.1.3 Akkupack (Z502H/Z505U) im Prüfgerät aufladen

Sie können die optional erhältlichen Akkupacks ( Z502H 2000 mAh<sup>1)</sup> oder Z505U 2620 mAh) direkt im Gerät laden.



### Achtung!

Mit dem Ladegerät Z502R dürfen nur als Zubehör gelistete Akkupacks (Z502H/Z505U) geladen werden!

Es dürfen keine Batterien geladen werden.  
Explosionsgefahr!

Es dürfen keine Einzelakkus, keine anderen Akkupacks usw. geladen werden.  
Die Qualität dieser Akkus ist nicht überprüfbar und kann zum Erhitzen und damit zu Verformungen, Auslaufen und Platzen sowie Schäden am Gerät führen.



### Achtung!

Verwenden Sie zum Laden des im Prüfgerät eingesetzten Kompakt Akkupacks (Z502H/Z505U) nur das Ladegerät Z502R.



### Achtung!

Vor dem Laden des Akkupacks muss das Prüfgerät allpolig vom Messkreis (Netz) getrennt werden!



### Achtung!

Das Ladegerät Z502R ist nur für Netzbetrieb geeignet!



### Achtung!

Schalten Sie das Prüfgerät während des Ladevorgangs nicht ein. Der Ladevorgang kann ansonsten gestört werden.

- ⇨ Überprüfen Sie, dass ein zugelassenes Akkupack (Z502H/Z505U)) eingelegt ist bzw. keine handelsüblichen Akku-Packs oder Batterien eingelegt sind.
- ⇨ Setzen Sie den für Ihr Land passenden Netzstecker in das Ladegerät Z502R ein.
- ⇨ Verbinden Sie das Ladegerät Z502R über den Klinkenstecker mit dem Prüfgerät und schließen Sie das Ladegerät über den Wechselstecker an das 230 V-Netz an.
- ⇨ Für die Bedeutung der LED-Kontrollanzeigen während des Ladevorgangs beachten Sie bitte die Bedienungsanleitung, die dem Ladegerät beiliegt.
- ⇨ Entfernen Sie das Ladegerät erst vom Prüfgerät, wenn die grüne LED (voll/ready) leuchtet.

### Falls das Akkupack längere Zeit (> 1 Monat) nicht verwendet bzw. geladen worden ist (bis zur Tiefentladung):

Beobachten Sie den Ladevorgang (Signalisierung durch LEDs am Ladegerät) und starten Sie gegebenenfalls einen weiteren Ladevorgang (nehmen Sie das Ladegerät hierzu vom Netz und trennen Sie es auch vom Prüfgerät. Schließen Sie es danach wieder an). Beachten Sie, dass die Systemuhr in diesem Fall nicht weiterläuft und bei Wiederinbetriebnahme neu gestellt werden muss.

<sup>1)</sup> Verfügbar bis Ende 2023. Ersetzt durch Akkupack Z505U.

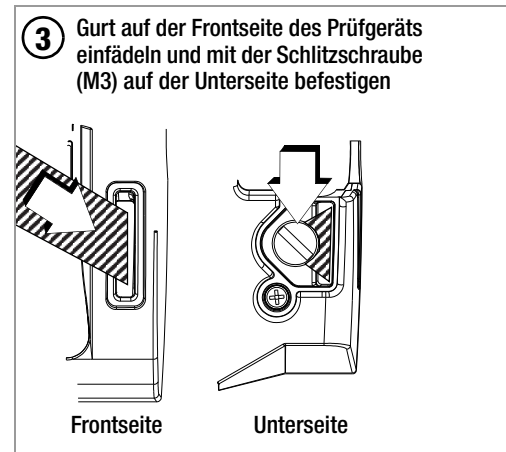
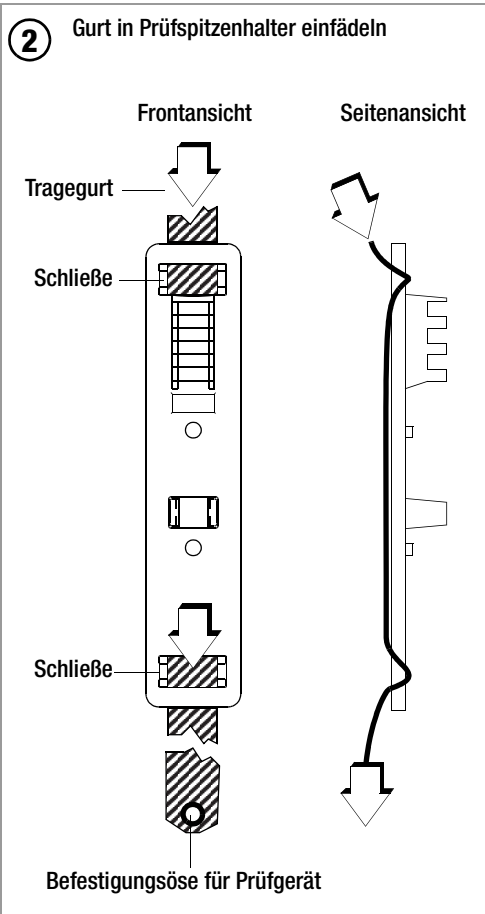
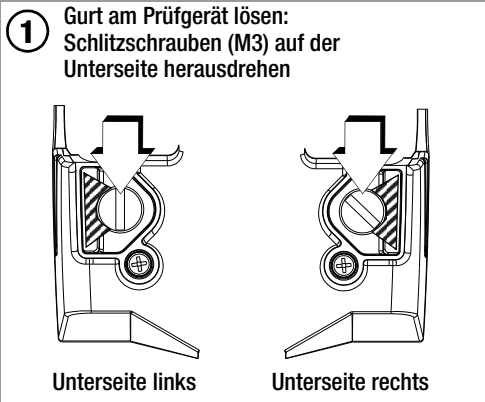
## 7.2 Gerät ein-/ausschalten

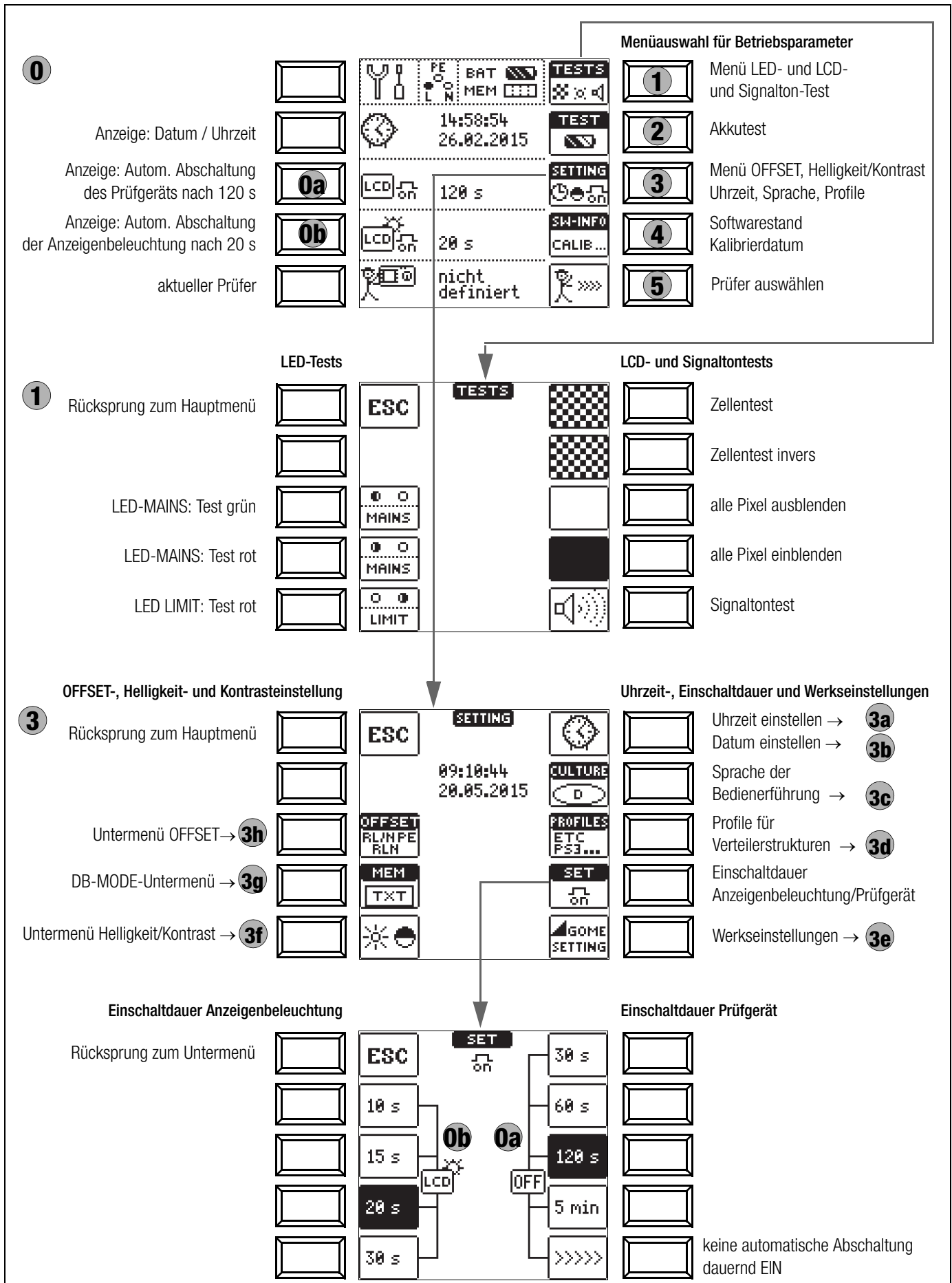
Durch Drücken der Taste **ON/START** wird das Prüfgerät eingeschaltet. Das jeweilige der Funktionsschaltersstellung entsprechende Menü wird eingeblendet.

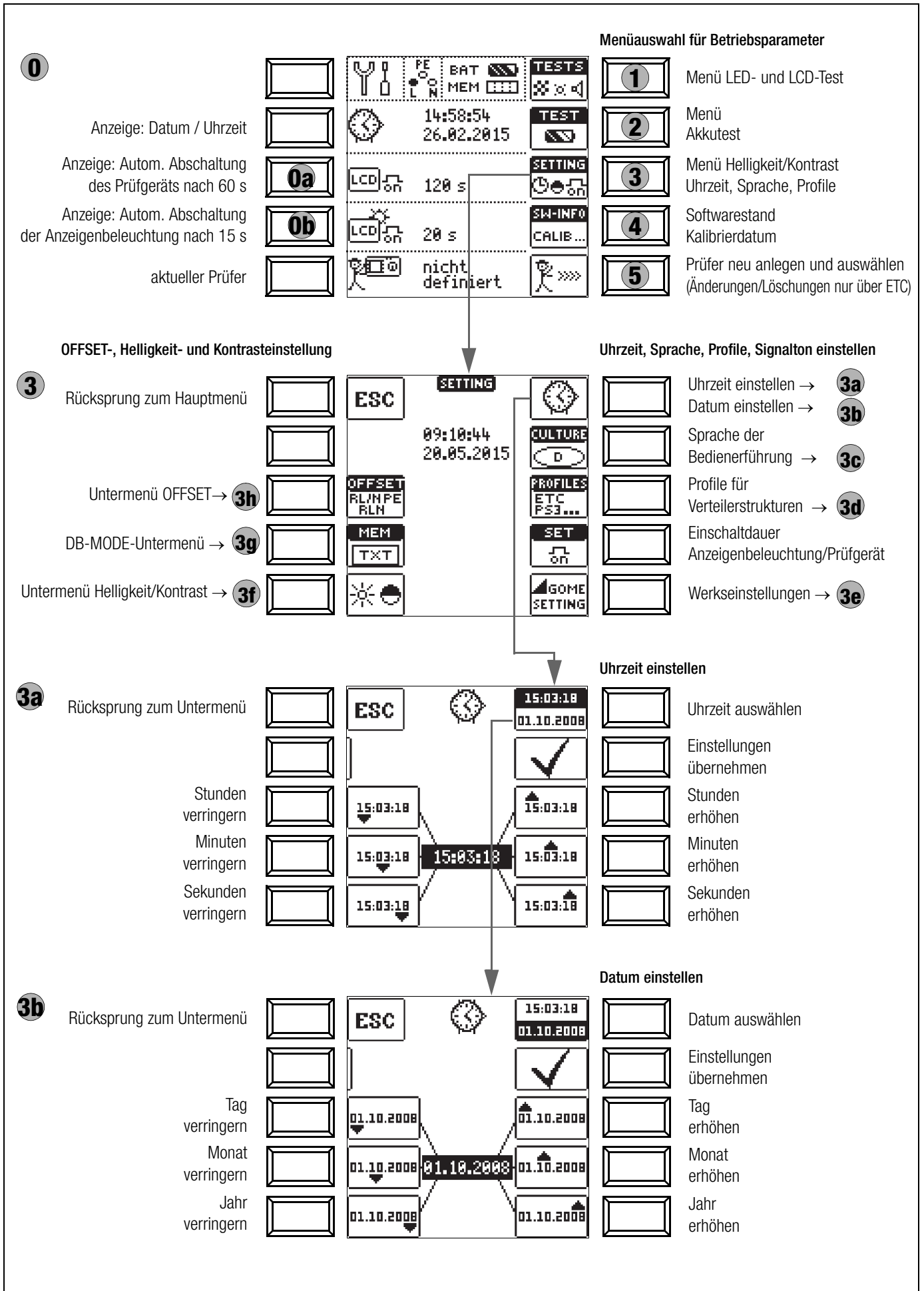
Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **MEM** und **HELP** wird das Gerät manuell ausgeschaltet.

## 7.3 Montage der Prüfspitzenhalter am Tragegurt

Die Prüfspitzenhalter sind nur über unseren Service erhältlich (siehe Kapitel 20).







## Bedeutung einzelner Parameter

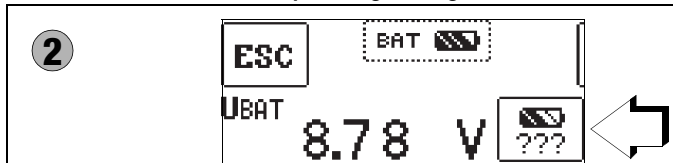
### 0a Einschaltdauer Prüfgerät

Hier können Sie die Zeit auswählen, nach der sich das Prüfgerät automatisch abschaltet. Diese Auswahl wirkt sich stark auf die Lebensdauer/den Ladezustand der Batterien/der Akkus/des Akkupacks aus.

### 0b Einschaltdauer LCD-Beleuchtung

Hier können Sie die Zeit auswählen, nach der sich die LCD-Beleuchtung automatisch abschaltet. Diese Auswahl wirkt sich stark auf die Lebensdauer/den Ladezustand der Batterien/der Akkus/des Akkupacks aus.

### Untermenü: Batterie-/Akkuspannungsabfrage



Ist die Batterie-/Akkuspannung kleiner oder gleich 8,0 V leuchtet die LED LIMIT rot, zusätzlich ertönt ein Signal.

#### Hinweis

##### Messablauf

Sinkt die Batterie-/Akkuspannung unter 8,0 V während eines Messablaufs, wird dies allein durch ein Pop-up-Fenster signalisiert. Die gemessenen Werte sind ungültig. Die Messergebnisse können nicht abgespeichert werden.



➔ Mit ESC gelangen Sie zurück zum Hauptmenü.

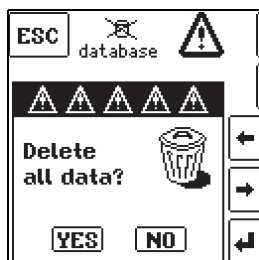


#### Achtung!

**Datenverlust inklusive der Sequenzen bei Änderung der Sprache, des Profils, des DB-MODEs oder bei Rücksetzen auf Werkseinstellung!**

Sichern Sie vor Drücken der jeweiligen Taste Ihre Strukturen und Messdaten auf einem PC.

Das nebenstehende Abfragefenster fordert Sie zur nochmaligen Bestätigung der Löschung auf.



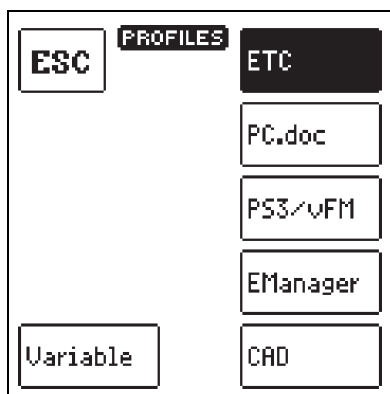
### 3c Sprache der Bedienung (CULTURE)

➔ Wählen Sie das gewünschte Landes-Setup über das zugehörige Länderkennzeichen aus.

**Achtung: sämtliche Strukturen und Daten werden gelöscht, siehe Hinweis oben!**

### 3d Profile für Verteilerstrukturen (PROFILES)

Die Profile beschreiben den Aufbau der Baumstruktur. Die Baumstruktur des verwendeten PC-Auswerteprogramms kann sich von der des PROFITEST INTRO unterscheiden. Daher bietet der PROFITEST INTRO die Möglichkeit, sich dieser Struktur anzupassen. Durch die Auswahl des passenden Profils, wird geregelt, welche Objektkombinationen möglich sind. So ist es zum Bei-

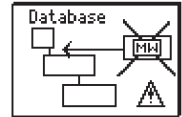


spiel möglich, einen Verteiler unter einem Verteiler anzulegen oder eine Messung zu einem Gebäude zu speichern.

➔ Wählen Sie das von Ihnen eingesetzte PC-Auswerteprogramm aus.

**Achtung: sämtliche Strukturen und Daten werden gelöscht, siehe Hinweis oben!**

Sofern Sie kein geeignetes PC-Auswerteprogramm ausgewählt haben und z. B. die Messwertspeicherung an der gewählten Stelle der Struktur nicht möglich ist, erscheint das nebenstehende Pop-up-Fenster.

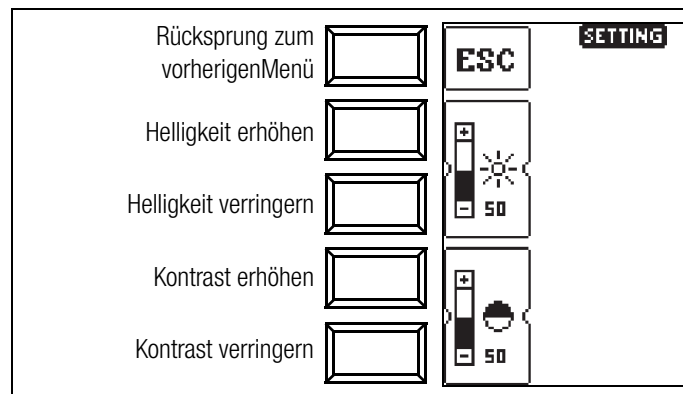


### 3e Werkseinstellungen (GOME SETTING)

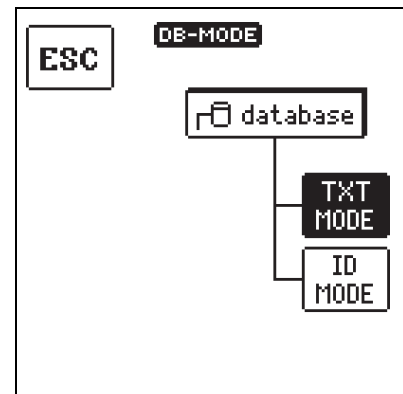
Durch Betätigen dieser Taste wird das Prüfgerät in den Zustand nach Werksauslieferung zurückgesetzt.

**Achtung: sämtliche Strukturen und Daten werden gelöscht, siehe Hinweis oben!**

### 3f Helligkeit und Kontrast einstellen



### 3g DB-MODE – Darstellung der Datenbank im Text- oder ID-Mode



#### Erstellen von Strukturen im TXT MODE

Die Datenbank im Prüfgerät ist standardmäßig auf Text-Mode eingestellt, „TXT“ wird in der Kopfzeile eingeblendet. Strukturelemente können von Ihnen im Prüfgerät angelegt und im „Klartext“ beschriftet werden, z. B. Kunde XY, Verteiler XY und Stromkreis XY.

#### Erstellen von Strukturen im ID MODE

Alternativ können Sie im ID MODE arbeiten, „ID“ wird in der Kopfzeile eingeblendet. Die Strukturelemente können von Ihnen im Prüfgerät angelegt und mit beliebigen Identnummern beschriftet werden.



#### Hinweis

Bei der Übertragung der Daten vom Prüfgerät zum PC bzw. zur ETC übernimmt die ETC immer die Darstellung (TXT- oder ID-Mode) des Prüfgeräts.

Bei der Übertragung der Daten vom PC bzw. der ETC zum Prüfgerät übernimmt das Prüfgerät immer die Darstellung der ETC.

Der jeweilige Datenempfänger übernimmt also immer die Darstellung des Datensenders.



### Hinweis

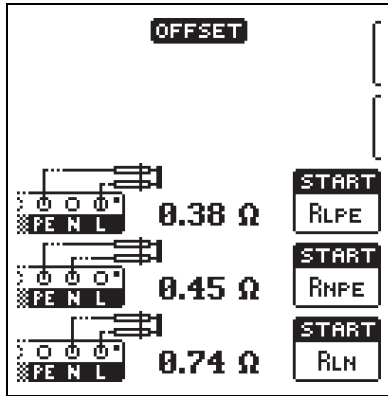
Im Prüfgerät können entweder Strukturen im Text-Mode oder im Ident-Mode angelegt werden.  
In der ETC dagegen werden immer Bezeichnungen und Identnummern vergeben.

Sind im Prüfgerät beim Anlegen von Strukturen keine Texte oder keine Identnummern hinterlegt worden, so generiert ETC selbstständig die fehlenden Einträge. Anschließend können diese in der ETC bearbeitet und bei Bedarf ins Prüfgerät zurückübertragen werden.

### 3h OFFSET $R_{L-PE}$ / $R_{N-PE}$ / $R_{L-N}$

Für die Messungen von  $ZL-PE$ ,  $ZL-N$ ,  $RE$  und  $\Delta U(ZLN)$  können hier die ohmschen Offsetwerte  $R_{L-PE}$ ,  $R_{N-PE}$  und  $R_{L-N}$  ermittelt werden, die dann auf den entsprechenden Messmenüseiten in der Fußzeile eingeblendet und von den Messwerten subtrahiert werden.

- Schließen Sie die Messleitungen an die jeweiligen Eingänge an und schließen Sie die Messspitzen kurz, indem Sie den Prüfstecker in den Kurzschlussbügel PRO-JUMPER (Z503J) stecken.
- Starten Sie die Offsetmessung durch Drücken der jeweiligen Taste **START**.



Der jeweilige Offsetwert kann nicht ein- oder ausgeschaltet bzw. auf 0 gesetzt werden, außer Sie setzen sämtliche Einstellungen auf Werkseinstellung zurück.

Für **RLO** gibt es einen separaten Offsetwert, der direkt in der Schalterstellung **RLO** ermittelt werden kann.



### Hinweis

#### Messung von $R_{L-PE}$ oder $R_{N-PE}$

Für den Fall, dass bei zukünftigen Messungen Phase an L oder N der Prüfspitze oder des Messadapters anliegen kann, müssen hier entsprechend beide Offsetwerte ermittelt werden. Je nach Anschluss wird dann später der entsprechende Offsetwert im Messmenü eingeblendet. Liegt keine Phase an, wird standardmäßig  $R_{L-PE}$  eingeblendet.

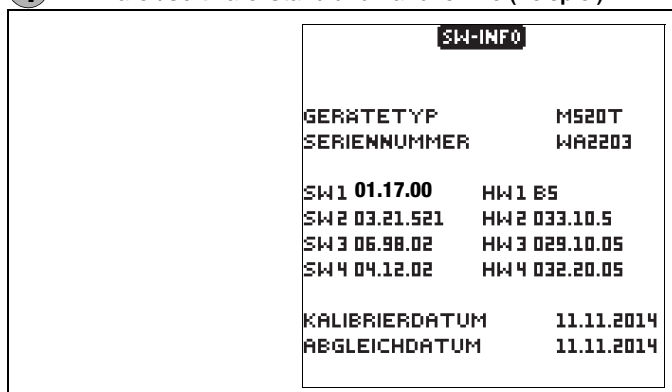


### Hinweis

#### Für die Ermittlung des Offsetwerts $R_{LN}$ -OFFSET zur Messung von $\Delta U(ZLN)$ :

Schließen Sie die Prüfsonde an den Übergabepunkt (Messeinrichtung/Zähler) an.

### 4 Firmware-/Software-Stand und Kalibrierinfo (Beispiel)



- Durch Drücken einer beliebigen Taste gelangen Sie zurück zum Hauptmenü.

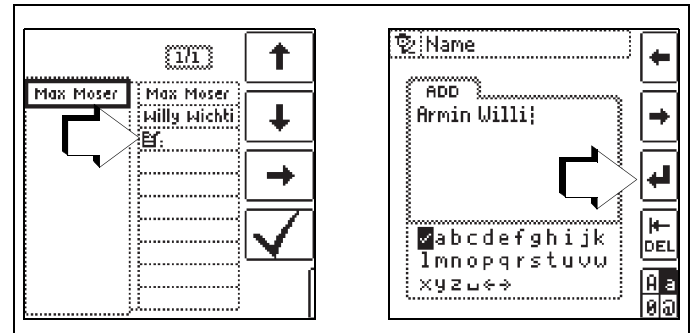
### Firmware-/Software-Update

Der Aufbau der Prüfgeräte ermöglicht das Anpassen der Gerätesoftware an die neuesten Normen und Vorschriften. Darüber hinaus führen Anregungen von Kunden zu einer ständigen Verbesserung der Prüfgerätesoftware und zu neuen Funktionalitäten.

Die Bedienoberfläche ist einstellbar für deutsch, englisch und italienisch.

Bitte wenden Sie sich für ein Update an die GMC-I Service GmbH. Siehe Kap. 20 „Kontakt, Support und Service“ ab Seite 57.

### 5 Prüfer neu anlegen und auswählen



Zur Eingabe eines Textes siehe auch Kap. 10.8 Seite 32.



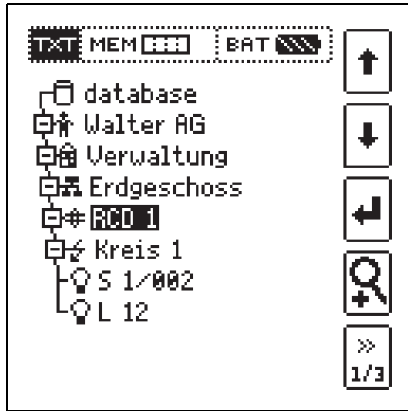
## 9 Datenbank, Datenspeicherung und Protokollierung

### 9.1 Anlegen von Verteilerstrukturen allgemein

Im Prüfgerät PROFITEST INTRO kann eine komplette Verteilerstruktur mit Stromkreis- bzw. RCD-Daten angelegt werden. Diese Struktur ermöglicht die Zuordnung von Messungen zu den Stromkreisen verschiedener Verteiler, Gebäude und Kunden.

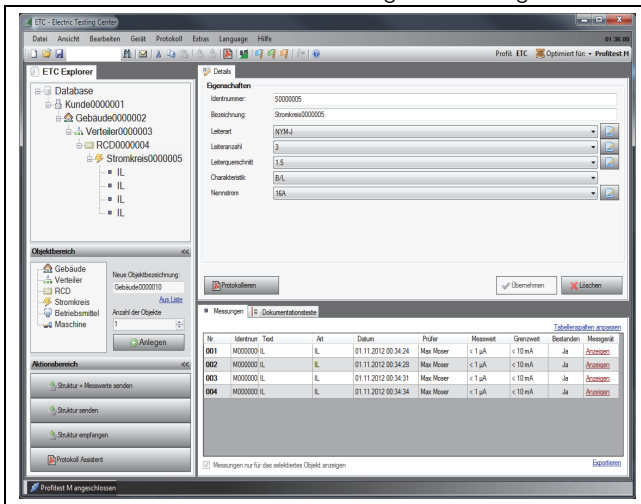
Zwei Vorgehensweisen sind möglich:

- Vor Ort bzw. auf der Baustelle: Verteilerstruktur im Prüfgerät anlegen. Es kann eine Verteilerstruktur im Prüfgerät mit maximal 50000 Strukturelementen angelegt werden, die im Flash-Speicher des Prüfgerätes gesichert wird.



oder

- Erstellen und Speichern einer vorliegenden Verteilerstruktur mithilfe des **PC-Protokollierprogramms ETC** (Electric Testing Center) auf dem PC, siehe Hilfe > Erste Schritte (F1). Anschließend wird die Verteilerstruktur an das Prüfgerät übertragen.



#### Hinweis zum Protokollierprogramm ETC

Vor der Anwendung des PC-Programms sind folgende Arbeitsschritte erforderlich:

- USB-Gerätetreiber installieren** (erforderlich für den Betrieb des PROFITEST INTRO am PC): Das Programm **GMC-I Driver Control** zur Installation des USB-Gerätetreibers finden Sie auf unserer Homepage zum Downloaden: <http://www.gossenmetrawatt.com> → Produkte → Software → Software für Prüfgeräte → Dienstprogramme → **Driver Control**
- PC-Protokollierprogramm ETC installieren:** Sie können die aktuellste Version der ETC von unserer Homepage im Bereich **mygmc** kostenlos als ZIP-Datei herunterladen, sofern Sie Ihr Prüfgerät registriert haben:

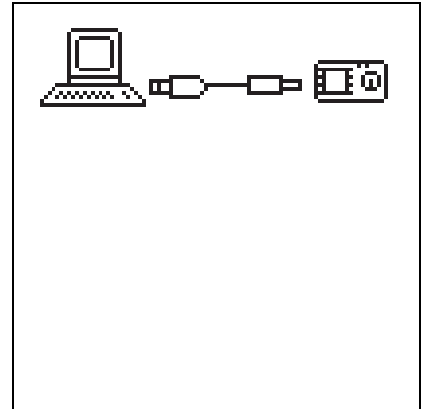
<http://www.gossenmetrawatt.com>  
→ Produkte → Software → Software für Prüfgeräte  
→ Protokollsoftware ohne Datenbank → **ETC** → **myGMC** → **zum Login**

### 9.2 Übertragung von Verteilerstrukturen

Folgende Übertragungen sind möglich:

- Übertragung einer Verteilerstruktur vom PC an das Prüfgerät.
- Übertragung einer Verteilerstruktur einschließlich der Messwerte vom Prüfgerät zum PC.

Zur Übertragung von Strukturen und Daten zwischen Prüfgerät und PC müssen beide über ein USB-Schnittstellenkabel verbunden sein.



Während der Übertragung von Strukturen und Daten erscheint die folgende Darstellung auf dem Display.

### 9.3 Verteilerstruktur im Prüfgerät anlegen

#### Übersicht über die Bedeutung der Symbole zur Strukturerstellung

Symbole	Bedeutung
Hauptebene	Unterebene
<b>Speicher Menü Seite 1 von 3</b>	
	Cursor OBEN: blättern nach oben
	Cursor UNTEN: blättern nach unten
	ENTER: Auswahl bestätigen + → - in untergeordnete Ebene wechseln (Verzeichnisbaum aufklappen) oder - → + in übergeordnete Ebene wechseln (Verzeichnisbaum schließen)
	Einblenden der vollständigen Strukturbezeichnung (max. 63 Zeichen) oder Identnummer (25 Zeichen) in einem Zoomfenster
	Temporäres Umschalten zwischen Strukturbezeichnung und Identnummer. Diese Tasten haben keinen Einfluss auf die Haupt-einstellung im Setup-Menü siehe DB-MODE Seite 22.
	Ausblenden des Zoomfensters
	Seitenwechsel zur Menüauswahl
<b>Speicher Menü Seite 2 von 3</b>	
	Strukturelement hinzufügen
	Bedeutung der Symbole von oben nach unten: Kunde, Gebäude, Verteiler, RCD, Stromkreis, Betriebsmittel, Maschine und Erder (die Einblendung der Symbole ist abhängig vom angewählten Strukturelement). Auswahl: Cursortasten OBEN/UNTEN und ↵ Um dem ausgewählten Strukturelement eine Bezeichnung hinzuzufügen siehe auch Editiermenü folgende Spalte.
EDIT	weitere Symbole siehe Editiermenü unten



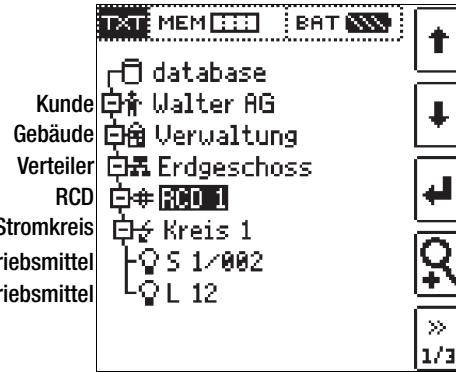
Symbole	Bedeutung
	Angewähltes Strukturelement löschen
	Messdaten einblenden, sofern für dieses Strukturelement eine Messung durchgeführt wurde.
	Bearbeiten des angewählten Strukturelements
<b>Speichermenü Seite 3 von 3</b>	
	Nach Identnummer suchen > Vollständige Identnummer eingeben
	Nach Text suchen > Vollständigen Text (ganzes Wort) eingeben
	Nach Identnummer oder Text suchen
	Weitersuchen
<b>Editiermenü</b>	
	Cursor LINKS: Auswahl eines alphanumerischen Zeichens
	Cursor RECHTS: Auswahl eines alphanumerischen Zeichens
	ENTER: einzelne Zeichen übernehmen
<input checked="" type="checkbox"/>	Eingabe bestätigen
←	Cursor nach links
→	Cursor nach rechts
	Zeichen löschen
	Umschaltung zwischen alphanumerischen Zeichen:
A	✓ ABCDEFGHIJK Großbuchstaben LMNOPQRSTUVWXYZ XYZ ↵ ⇨
a	✓ abcdefghijk Kleinbuchstaben lmnopqrstuvwxyz xyz ↵ ⇨
0	✓ 0123456789+ Ziffern -*/=:,;_ (<>) .!? ↵ ⇨
@	✓ @äAöÜÜB€\$% Sonderzeichen &#ääëëiioöü Ä Å æ ↵ ⇨

## Symbolik Verteilerstruktur / Baumstruktur

**Messsymbol Haken** hinter einem Strukturelementsymbol bedeutet: sämtliche Messungen zu diesem Element wurden bestanden

**Messsymbol x:** mindestens eine Messung wurde nicht bestanden

**kein Messsymbol:** es wurde noch keine Messung durchgeführt



**Baumelement wie im Windows Explorer:**

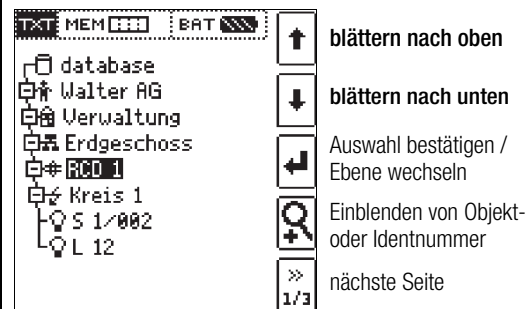
+ : Unterobjekte vorhanden, mit ↵ einblenden

- : Unterobjekte werden angezeigt, mit ↵ ausblenden

### 9.3.1 Strukturerstellung (Beispiel für den Stromkreis)

Nach Anwahl über die Taste **MEM** finden Sie auf drei Menüseiten (1/3, 2/3 und 3/3) alle Einstellmöglichkeiten zur Erstellung einer Baumstruktur. Die Baumstruktur besteht aus Strukturelementen, im Folgenden auch Objekte genannt.

#### Position zum Hinzufügen eines neuen Objekts wählen

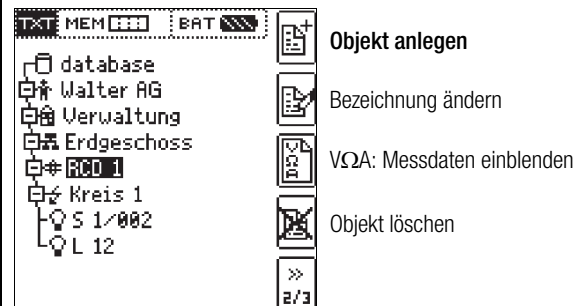


Benutzen Sie die Tasten ↑↓, um die gewünschten Strukturelemente auszuwählen.

Mit ↵ wechseln Sie in die Unterebene.

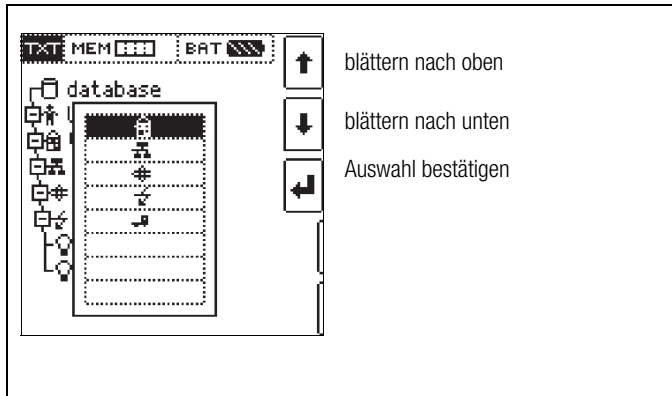
Mit >> blättern Sie zur nächsten Seite.

#### Neues Objekt anlegen



Drücken Sie die Taste zur Erstellung eines neuen Objekts.

## Neues Objekt aus Liste auswählen

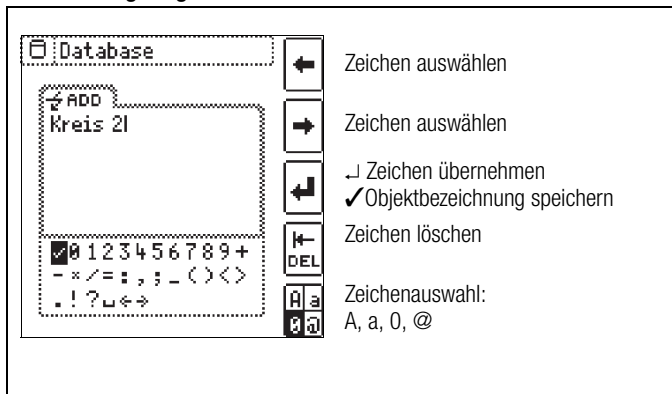


- ↑ blättern nach oben
- ↓ blättern nach unten
- ↵ Auswahl bestätigen

Wählen Sie ein gewünschtes Objekt aus der Liste über die Tasten ↑↓ aus und bestätigen dies über die Taste ↵.

Je nach gewähltem Profil im SETUP des Prüfgeräts (siehe Kap. 8) kann die Anzahl der Objekttypen begrenzt sein oder die Hierarchie unterschiedlich aufgebaut sein.

## Bezeichnung eingeben



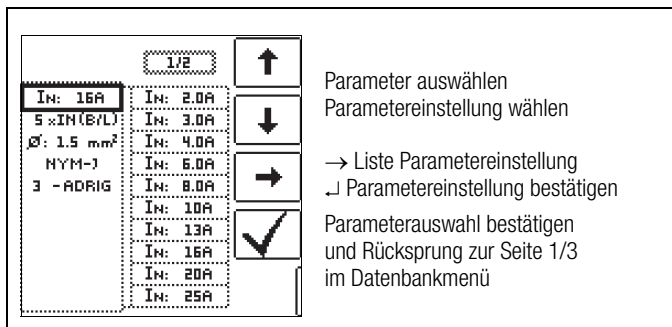
- ← Zeichen auswählen
- Zeichen auswählen
- ↵ ↵ Zeichen übernehmen  
✓ Objektbezeichnung speichern
- DEL Zeichen löschen
- Zeichenauswahl:  
A, a, 0, @

Geben Sie eine Bezeichnung ein und quittieren diese anschließend durch Eingabe von ✓.

### Hinweis

Bestätigen Sie die unten voreingestellten oder geänderten Parameter, ansonsten wird die neu angelegte Bezeichnung nicht übernommen und abgespeichert.

## Parameter für Stromkreis einstellen



- ↑ Parameter auswählen
- ↓ Parametereinstellung wählen
- → Liste Parametereinstellung  
↵ Parametereinstellung bestätigen
- ✓ Parametereinstellung bestätigen und Rücksprung zur Seite 1/3 im Datenbankmenü

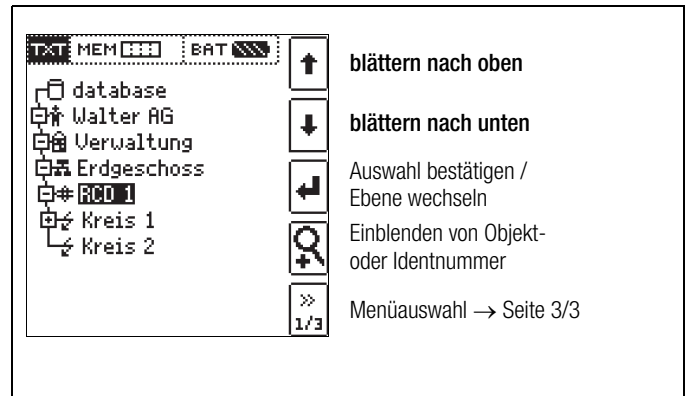
Z. B. müssen hier für den ausgewählten Stromkreis die Nennstromstärken eingegeben werden. Die so übernommenen und abgespeicherten Messparameter werden später beim Wechsel von der Strukturdarstellung zur Messung automatisch in das aktuelle Messmenü übernommen.

### Hinweis

Über Strukturerstellung geänderte Stromkreisparameter bleiben auch für Einzelmessungen (Messungen ohne Speicherung) erhalten.

**Ändern Sie im Prüfgerät die von der Struktur vorgegebenen Stromkreisparameter, so führt dies beim Abspeichern zu einem Warnhinweis, siehe Fehlermeldung Seite 17.**

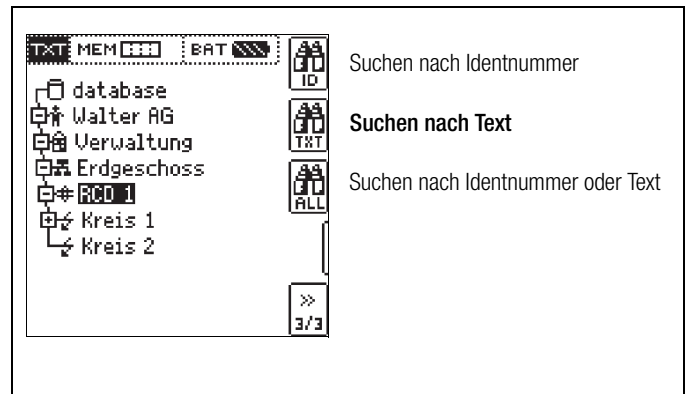
## 9.3.2 Suche von Strukturelementen



- ↑ blättern nach oben
- ↓ blättern nach unten
- ↵ Auswahl bestätigen / Ebene wechseln
- 🔍 Einblenden von Objekt- oder Identnummer
- ➡ Menüauswahl → Seite 3/3

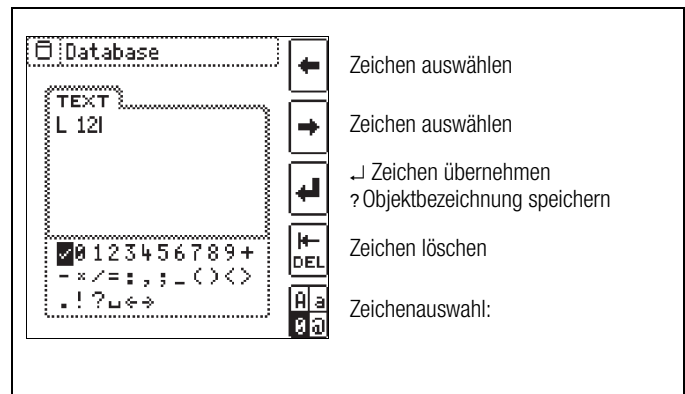
Die Suche beginnt unabhängig vom aktuell markierten Objekt immer bei **database**.

Wechseln Sie zur Seite 3/3 im Datenbankmenü



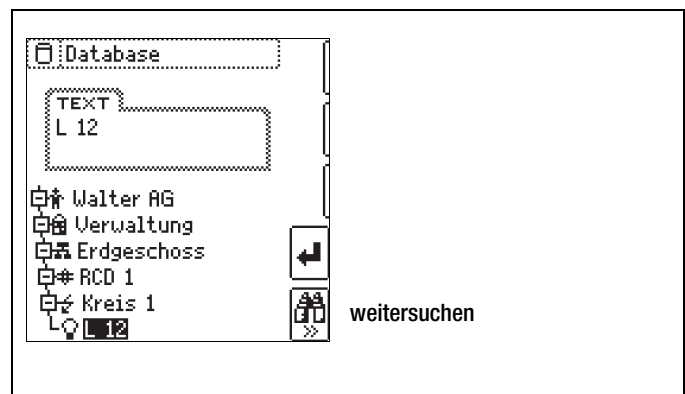
- ID Suchen nach Identnummer
- TXT Suchen nach Text
- ALL Suchen nach Identnummer oder Text

Nach Auswahl der Textsuche



- ← Zeichen auswählen
- Zeichen auswählen
- ↵ ↵ Zeichen übernehmen  
? Objektbezeichnung speichern
- DEL Zeichen löschen
- Zeichenauswahl:

und Eingabe des gesuchten Textes (nur genaue Übereinstimmung wird gefunden, keine Wildcards, case sensitive)

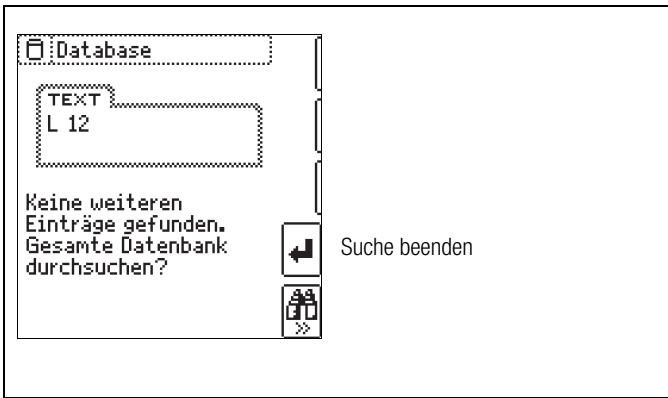


weitsuchen

wird die gefundene Stelle angezeigt.

Weitere Stellen werden durch Anwahl des nebenstehenden Icons gefunden.





Werden keine weiteren Einträge gefunden, so wird obige Meldung eingeblendet.

#### 9.4 Datenspeicherung und Protokollierung

Messung vorbereiten und durchführen

Zu jedem Strukturelement können Messungen durchgeführt und gespeichert werden. Dazu gehen Sie in der angegebenen Reihenfolge vor:

- ⇨ Stellen Sie die gewünschte Messung am Drehrad ein.
- ⇨ Starten Sie mit der Taste **ON/START** oder  $I_{\Delta N}$  die Messung.

Am Ende der Messung wird der Softkey „→ Diskette“ eingeblendet.

- ⇨ Drücken Sie **kurz** die Taste „Wert Speichern“.



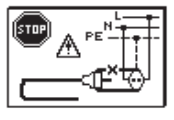
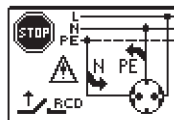
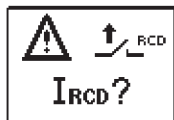
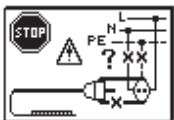
Die Anzeige wechselt zum Speichermenü bzw. zur Strukturdarstellung.

- ⇨ Navigieren Sie zum gewünschten Speicherort, d. h. zum gewünschten Strukturelement/Objekt, an dem die Messdaten abgelegt werden sollen.
- ⇨ Sofern Sie einen Kommentar zur Messung eingeben wollen, drücken Sie die nebenstehende Taste und geben Sie eine Bezeichnung über das Menü „EDIT“ ein wie im Kap. 9.3.1 beschrieben.
- ⇨ Schließen Sie die Datenspeicherung mit der Taste „STORE“ ab.



#### Speichern von Fehlermeldungen (Pop-ups)

Wird eine Messung aufgrund einer Fehlers ohne Messwert beendet, so kann diese Messung zusammen mit dem Pop-up über die Taste „Wert Speichern“ abgespeichert werden. Statt des Pop-up-Symbols wird der entsprechende Text in der ETC ausgegeben. Dies gilt nur für eine begrenzte Auswahl von Pop-ups, siehe unten. In der Datenbank des Prüfgeräts selbst ist weder Symbol noch Text abrufbar.



#### Alternatives Speichern

- ⇨ Durch **langes** Drücken der Taste „Wert Speichern“ wird der Messwert an der zuletzt eingestellten Stelle im Strukturdiagramm abgespeichert, ohne dass die Anzeige zum Speichermenü wechselt.



#### Hinweis

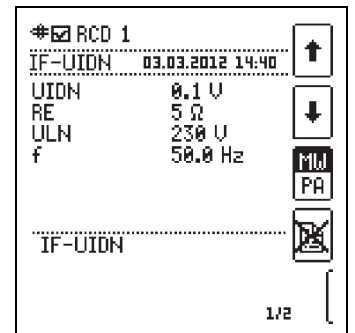
Sofern Sie die Parameter in der Messansicht ändern, werden diese nicht für das Strukturelement übernommen. Die Messung mit den veränderten Parametern kann trotzdem unter dem Strukturelement gespeichert werden, wobei die geänderten Parameter zu jeder Messung mitprotokolliert werden.

#### Aufruf gespeicherter Messwerte

- ⇨ Wechseln Sie zur Verteilerstruktur durch Drücken der Taste **MEM** und zum gewünschten Stromkreis über die Cursorstasten.
- ⇨ Wechseln Sie auf die Seite 2 durch Drücken nebenstehender Taste:
- ⇨ Blenden Sie die Messdaten ein durch Drücken nebenstehender Taste:



Pro LCD-Darstellung wird jeweils eine Messung mit Datum und Uhrzeit sowie ggf. Ihrem Kommentar eingeblendet. Beispiel: RCD-Messung.



#### Hinweis

Ein Haken in der Kopfzeile bedeutet, dass diese Messung bestanden ist. Ein Kreuz bedeutet, dass diese Messung nicht bestanden wurde.

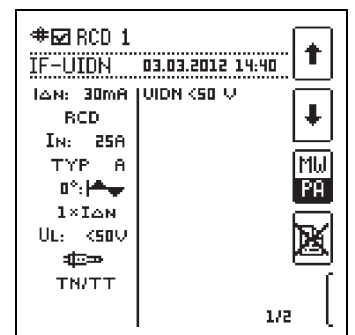
- ⇨ Blättern zwischen den Messungen ist über die nebenstehenden Tasten möglich.
- ⇨ Sie können die Messung über die nebenstehende Taste löschen.



Ein Abfragefenster fordert Sie zur Bestätigung der Löschung auf.



Über die nebenstehende Taste (MW: Messwert/PA: Parameter) können Sie sich die Einstellparameter zu dieser Messung anzeigen lassen.



- ⇨ Blättern zwischen den Parametern ist über die nebenstehenden Tasten möglich.



## 9.5 Datenauswertung und Protokollierung mit dem Programm ETC

Sämtliche Daten inklusive Verteilerstruktur können mit dem Programm ETC auf den PC übertragen und ausgewertet werden. Hier sind nachträglich zusätzliche Informationen zu den einzelnen Messungen eingebbar. Auf Tastendruck wird ein Protokoll über sämtliche Messungen innerhalb einer Verteilerstruktur erstellt oder die Daten in eine EXCEL-Tabelle exportiert.



### Hinweis

Beim Drehen des Funktionsdreh Schalters wird die Datenbank verlassen. Die zuvor in der Datenbank eingestellten Parameter werden nicht in die Messung übernommen.

---

## 9.6 Einsatz von Barcode- und RFID-Lesegeräten

### Suche nach einem bereits erfassten Barcode

Der Ausgangspunkt (Schalterstellung und Menü) ist beliebig.

- ⇨ Scannen Sie den Barcode Ihres Objekts ab.
- Der gefundene Barcode wird invers dargestellt.
- ⇨ Mit ENTER wird dieser Wert übernommen.



### Hinweis

Ein bereits selektiertes/ausgewähltes Objekt wird bei der Suche nicht berücksichtigt.

---

### Allgemeines Weitersuchen



Unabhängig davon, ob ein Objekt gefunden wurde oder nicht, kann über diese Taste weitergesucht werden:

- Objekt gefunden: weitersuchen unterhalb des zuvor gewählten Objekts
- kein weiteres Objekt gefunden: die gesamte Datenbank wird auf allen Ebenen durchsucht

### Einlesen eines Barcodes zum bearbeiten

Sofern Sie sich im Menü zur alphanumerischen Eingabe befinden, wird ein über ein Barcode- oder RFID-Leser eingescannter Wert direkt übernommen.

### Einsatz eines Barcodedruckers (Zubehör)

Ein Barcodedrucker ermöglicht folgende Anwendungen:

- Ausgabe von Identnummern für Objekte als Barcode verschlüsselt; zum schnellen und komfortablen Erfassen bei Wiederholungsprüfungen
- Ausgabe von ständig vorkommenden Bezeichnungen wie z. B. Prüfobjekttypen als Barcodes verschlüsselt in eine Liste, um diese bei Bedarf für Kommentare einlesen zu können.



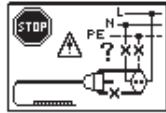
**takt**) bei gleichzeitiger Kontaktierung von PE (sowohl durch den länderspezifischen Messadapter z. B. PRO-Schuko-Messadapter (Z503K) als auch durch die Prüfspitze an PE bei 2-Pol-Messung mit KS-PROFITEST INTRO (Z503L) wird PE eingeleuchtet (nur nach Start eines Prüfablaufs). Zusätzlich blinkt die **LED MAINS** rot.

- **Neutralleiter N nicht angeschlossen** (bei netzabhängigen Messungen): die **LED MAINS/NETZ** blinkt grün
- **Einer der beiden Schutzkontakte nicht angeschlossen:** Dies wird bei der Berührungsspannungsprüfung  $U_{I\Delta N}$  automatisch überprüft. Ein schlechter Übergangswiderstand eines Kontaktes führt je nach Polung des Steckers zu folgenden Anzeigen:

– **Anzeige im Anschlusspiktogramm:**

PE unterbrochen (x) oder in Bezug auf die Tasten des Prüfsteckers unten liegender Schutzleiterbügel unterbrochen

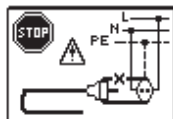
**Ursache:** Spannungs-Messpfad unterbrochen  
**Folge:** die Messung wird blockiert



– **Anzeige im Anschlusspiktogramm:**

in Bezug auf die Tasten des Prüfsteckers oben liegender Schutzleiterbügel unterbrochen

**Ursache:** Strom-Messpfad unterbrochen  
**Folge:** keine Messwertanzeige



**Hinweis**

Siehe auch „Signalisierung der LEDs, Netzanschlüsse und Potenzialdifferenzen“ ab Seite 12.



**Achtung!**

Ein Vertauschen von N und PE in einem Netz ohne RCD-Schalter wird nicht erkannt und nicht signalisiert.

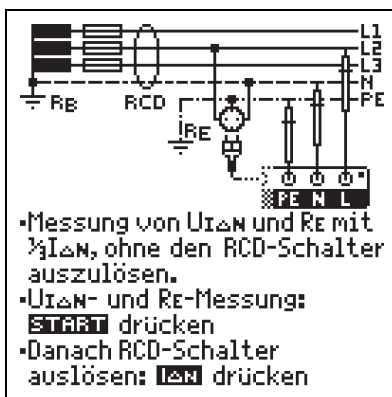
In einem Netz mit RCD-Schalter löst dieser bei der Berührungsspannungsmessung ohne Auslösung (automatische  $Z_{L-N}$ -Messung) aus, sofern N und PE vertauscht sind.

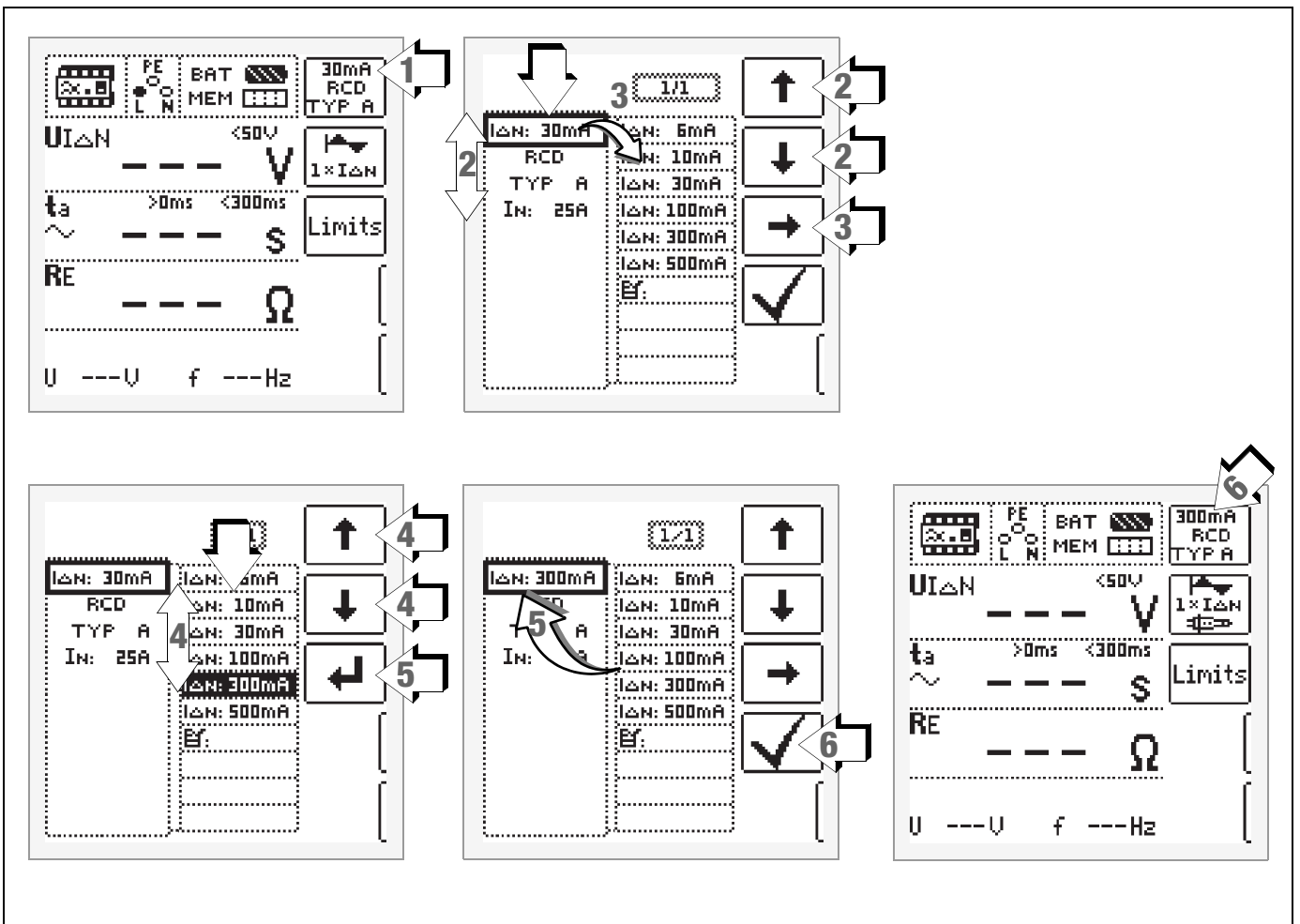
**10.6 Hilfefunktion**

Für jede Schalterstellung bzw. Grundfunktion können Sie, **nach deren Wahl über den Funktionsdreheschalter**, folgende Informationen darstellen:

- Anschluss Schaltbild
- Messbereich
- Nenngebrauchsbereich und Betriebsmessunsicherheit
- Nennwert

- ⇨ Drücken Sie zum Aufruf der Hilfefunktion die Taste **HELP**.
- ⇨ Sind mehrere Hilfeseiten je Messfunktion vorhanden, muss die Taste **HELP** wiederholt gedrückt werden.
- ⇨ Drücken Sie zum Verlassen der Hilfefunktion die Taste **ESC**.





- 1 Untermenü zum Einstellen der gewünschten Parameter aufrufen.
- 2 Parameter über die Cursortasten ↑ oder ↓ auswählen.
- 3 Ins Einstellmenü des gewählten Parameters über die Cursortaste → wechseln.
- 4 Einstellwert über die Cursortasten ↑ oder ↓ auswählen.
- 5 Einstellwert über ↵ bestätigen. Dieser Wert wird ins Einstellmenü übernommen.
- 6 Erst mit ✓ wird der Einstellwert dauerhaft für die zugehörige Messung übernommen und ins Hauptmenü zurückgesprungen. Statt mit ✓ gelangen Sie mit ESC zurück ins Hauptmenü, ohne den neu gewählten Wert zu übernehmen.

#### Parameterverriegelung (Plausibilitätsprüfung)

Einzelne gewählten Parameter werden vor der Übernahme ins Messfenster auf Plausibilität überprüft.

Ist der von Ihnen gewählte Parameter in Kombination mit anderen bereits eingestellten Parametern nicht sinnvoll so wird dieser nicht übernommen. Der zuvor eingestellte Parameter bleibt gespeichert.

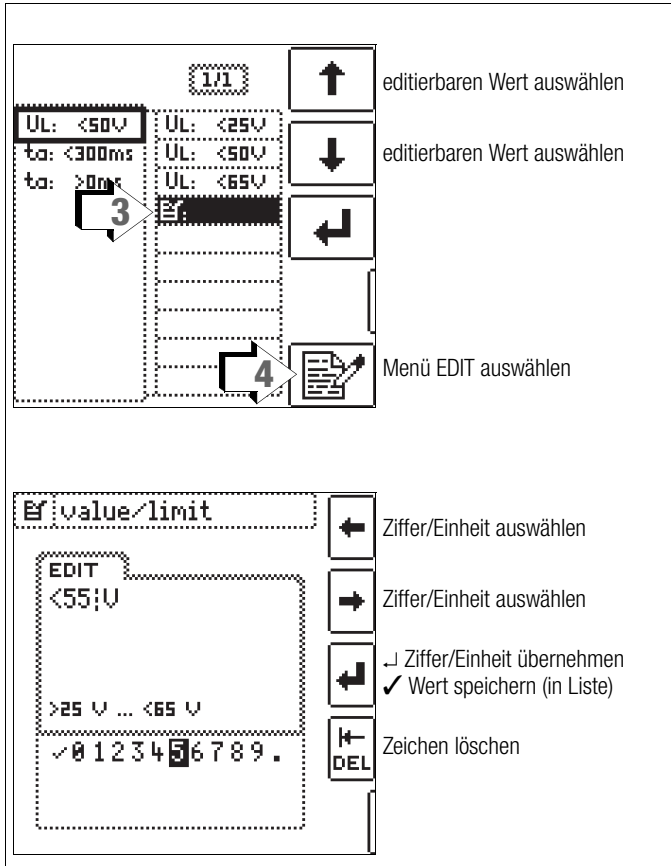
Abhilfe: Wählen Sie einen anderen Parameter.



## 10.8 Frei einstellbare Parameter oder Grenzwerte

Für bestimmte Parameter sind neben den Festwerten weitere Werte in vorgegebenen Grenzen frei einstellbar, sofern das Symbol Menü EDIT (3) am Ende der Liste der Einstellwerte erscheint.

### Grenzwert oder Nennspannung frei vergeben



- 1 Untermenü zum Einstellen des gewünschten Parameters aufrufen (ohne Abbildung, siehe Kap. 10.7).
- 2 Parameter (**U**) über die Cursortasten ↑ oder ↓ auswählen (ohne Abbildung, siehe Kap. 10.7).
- 3 Einstellwert mit dem Symbol über die Cursortasten ↑ oder ↓ auswählen.
- 4 Editiermenü auswählen: Taste mit dem Symbol drücken.
- 5 Über die Cursortasten LINKS oder RECHTS wählen Sie die jeweilige Ziffer oder Einheit aus. Mit ↵ wird die Ziffer oder Einheit übernommen. Die Übernahme des kompletten Wertes erfolgt mit Anwahl von ✓ und bestätigen durch ↵. Der neue Grenzwert oder Nennwert wird der Liste hinzugefügt.

### Hinweis

Beachten Sie die vorgegebenen Grenzen für den neuen Einstellwert.

Neue frei eingestellte Grenzwerte oder Nennwerte der Parameterliste können mithilfe des PCs über das Programm ETC gelöscht/geändert werden.

Bei Überschreiten des oberen Grenzwertes wird dieser Grenzwert übernommen (im Bsp. 65 V), bei Unterschreiten entsprechend der vorgegebene untere (25 V).

## 10.9 Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel

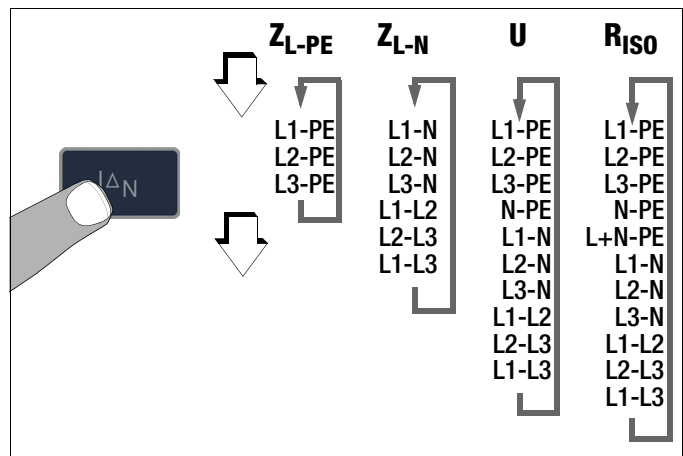
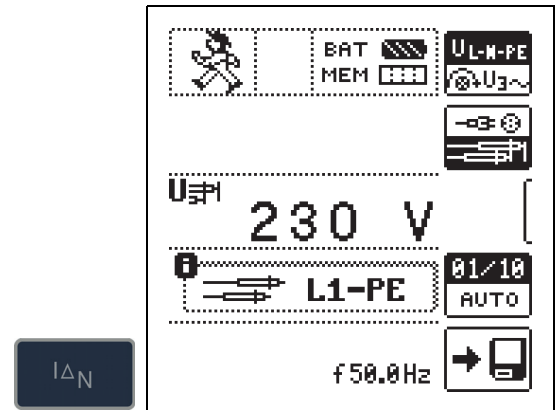
Für folgende Prüfungen ist eine schnelle halbautomatische Zweipolmessung möglich.

- Spannungsmessung U
- Schleifenimpedanzmessung  $Z_{L-PE}$
- Netzzinnenwiderstandsmessung  $Z_{L-N}$
- Isolationswiderstandsmessung RISO

### Schneller Polwechsel

Der Polungsparameter steht auf AUTO.

Eine schnelle und komfortable Umschaltung zwischen allen Polungsvarianten ohne Umschaltung in das Untermenü zur Parametereinstellung ist durch Drücken der Taste  $\Delta N$  am Gerät möglich.

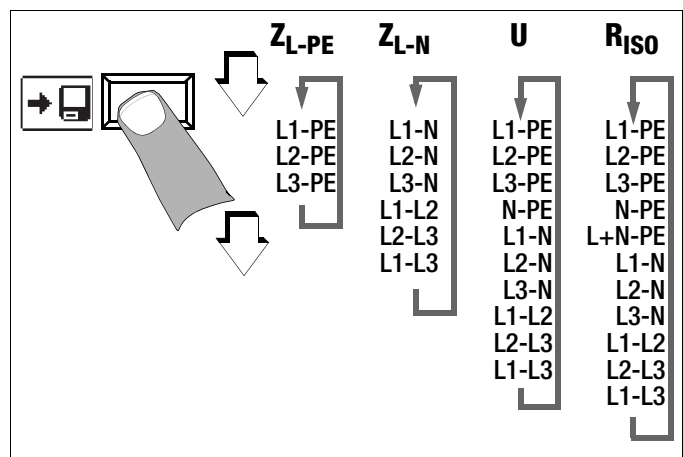


### Halbautomatischer Polwechsel im Speicherbetrieb

Der Polungsparameter steht auf AUTO.

Soll eine Prüfung mit allen Polungsvarianten durchgeführt werden, so erfolgt nach jeder Messung ein automatischer Polwechsel nach dem Speichern.

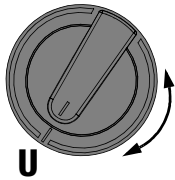
Ein Überspringen von Polungsvarianten ist durch Drücken der Taste  $\Delta N$  am Gerät möglich.





# 11 Messen von Spannung und Frequenz

## Messfunktion wählen



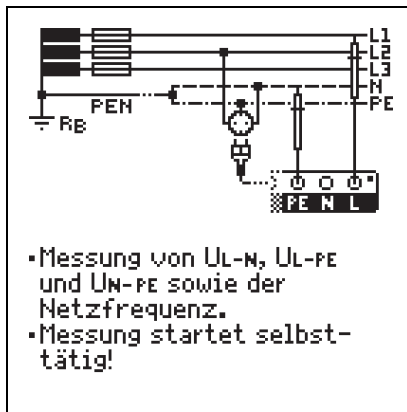
### Umschalten zwischen 1- und 3-Phasen-Messung



Durch Drücken der nebenstehenden Softkey-Taste schalten Sie zwischen 1- und 3-Phasen-Messung um. Die gewählte Phasenmessung wird invers dargestellt (weiß auf schwarz).

## 11.1 1-Phasenmessung

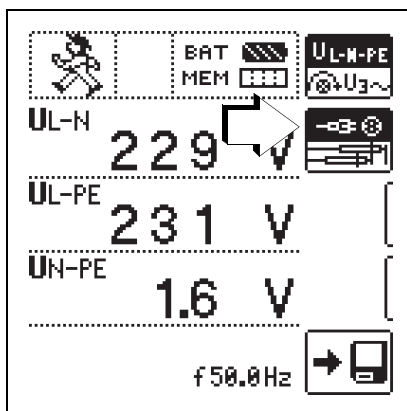
### Anschluss



### 11.1.1 Spannung zwischen L und N ( $U_{L-N}$ ), L und PE ( $U_{L-PE}$ ) sowie N und PE ( $U_{N-PE}$ ) bei länderspezifischem Messadapter, z. B. SCHUKO



Durch Drücken der nebenstehenden Softkey-Taste schalten Sie zwischen länderspezifischem Messadapter z. B. PRO-Schuko-Messadapter (Z503K) und 2-Pol-Messung mit KS-PROFITEST INTRO (Z503L) um. Die gewählte Anschlussart wird invers dargestellt (weiß auf schwarz).

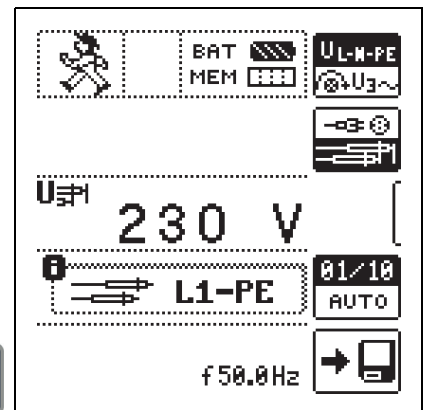
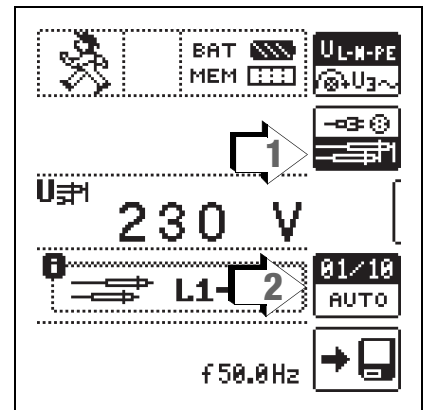


### 11.1.2 Spannung zwischen L – PE, N – PE und L – L bei 2-poligem Anschluss



Durch Drücken der nebenstehenden Softkey-Taste schalten Sie zwischen länderspezifischem Messadapter z. B. PRO-Schuko-Messadapter (Z503K) und 2-Pol-Messung mit KS-PROFITEST INTRO (Z503L) um. Die gewählte Anschlussart wird invers dargestellt (weiß auf schwarz).

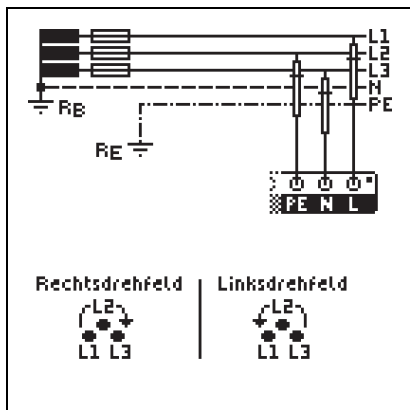
Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel, siehe Kap. 10.9.



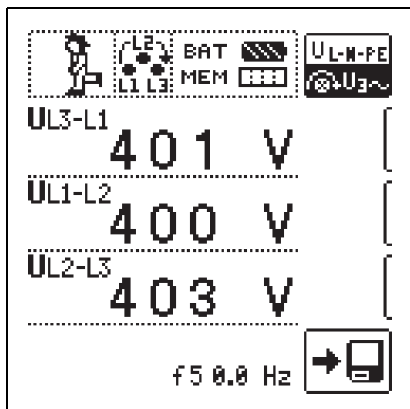
## 11.2 3-Phasenmessung (verkettete Spannungen) und Drehfeldrichtung

### Anschluss

Zum Anschließen des Gerätes benötigen Sie die mitgelieferten Messleitungen (Z503L).



⇒ Softkey-Taste U3~ drücken



An allen Drehstromsteckdosen ist generell ein Rechtsdrehfeld gefordert.

- Der Messgeräteanschluss bei CEE-Steckdosen ist meist problematisch, es gibt Kontaktprobleme. mithilfe des von uns angebotenen VARIO-STECKER-SETS Z500A sind schnelle und zuverlässige Messungen ohne Kontaktprobleme durchführbar.
- Anschluss bei 3-Leitermessung Stecker L1 -L2 -L3 im Uhrzeigersinn ab PE-Buchse

Die Drehfeldrichtung wird über folgende Einblendungen angezeigt:



### Hinweis

Sämtliche Signalisierungen zur Netzanschlusskontrolle siehe Kap. 6.2.

### Spannungspolarität

Wenn Normen den Einbau von einpoligen Schaltern im Neutralleiter verbieten, muss durch eine Prüfung der Spannungspolarität festgestellt werden, dass alle etwa vorhandenen einpoligen Schalter in den Außenleitern eingebaut sind.

## 12 Prüfen von Fehlerstrom-Schutzschaltungen (RCD)

Das Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) umfasst:

- Besichtigen,
- Erproben,
- Messen.

Zum Erproben und Messen verwenden Sie das Prüfgerät.

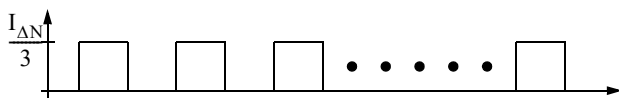
### Messverfahren

Durch Erzeugen eines Fehlerstromes hinter der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist nachzuweisen, dass die

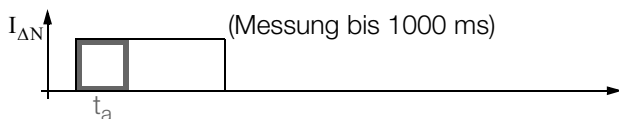
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtung spätestens bei Erreichen ihres Nennfehlerstromes auslöst und
- die für die Anlage vereinbarte Grenze der dauernd zulässigen Berührungsspannung  $U_L$  nicht überschritten wird.

Dies wird erreicht durch:

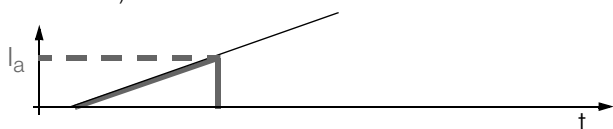
- Messung der Berührungsspannung  
10 Messungen mit Vollwellen und Hochrechnung auf  $I_{\Delta N}$



- Nachweis der Auslösung innerhalb von 400 ms bzw. 200 ms mit  $I_{\Delta N}$



- Nachweis des Auslösestromes mit ansteigendem Fehlerstrom.  
Er muss zwischen 50 % und 100 % von  $I_{\Delta N}$  liegen (meist bei ca. 70 %)



- Keine vorzeitige Auslösung mit dem Prüfgerät, da mit 30 % des Fehlerstromes gestartet wird (wenn kein Vorstrom in der Anlage fließt).

### Prüfnorm

Gemäß DIN VDE 0100-600:2008 ist nachzuweisen, dass

- die beim Nennfehlerstrom auftretende Berührungsspannung den für die Anlage maximal zulässigen Wert nicht überschreitet.
- die Fehlerstrom-Schutzschalter beim Nennfehlerstrom innerhalb 400 ms (1000 ms bei selektiven RCD-Schutzschaltern) auslösen.

### Wichtige Hinweise



#### Hinweis

Die Durchführung der Messungen RCD  $I_{F\blacktriangleleft}$  und RCD  $I_{\Delta N}$  mit DC-Prüfstrom wird nur bei einem Akku-Ladezustand  $\geq 50\%$  empfohlen.

- Der PROFITEST INTRO erlaubt einfache Messungen an allen RCD-Typen. Wählen Sie RCD, SRCD, PRCD, o. ä.
- Die Messung muss pro RCD (FI) nur an einer Stelle in den angeschlossenen Stromkreisen erfolgen, an allen anderen Anschlüssen im Stromkreis muss niederohmiger Durchgang des Schutzleiters nachgewiesen werden ( $R_{LO}$  oder  $U_B$ ).
- Im TN-System zeigen die Messgeräte wegen des niedrigen Schutzleiterwiderstandes oft 0,1 V Berührungsspannung an.
- Beachten Sie auch evtl. Vorströme in der Anlage. Diese können zum Auslösen des RCDs bereits bei Messung der Berührungsspannung  $U_B$  führen oder bei Messungen mit steigendem Strom zu Fehlanzeigen führen:  
Anzeige =  $I_{F\blacktriangleleft} - I_{\text{Vorstrom}}$
- Selektive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD S) mit Kennzeichnung **S** können als alleiniger Schutz für automatische Abschaltung eingesetzt werden, wenn sie die Abschaltbedingungen wie nicht selektive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen einhalten (also  $t_a < 400$  ms). Dies kann durch Messung der Abschaltzeit nachgewiesen werden.
- RCDs Typ B dürfen nicht in Reihe mit RCDs vom Typ A oder F liegen.



#### Hinweis

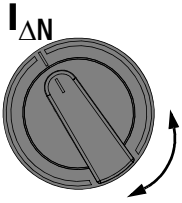
##### Vormagnetisierung

Eine Unterdrückung der RCD-Auslösung über eine Vormagnetisierung durch Gleichstrom ist nur über den länderspezifischen Messadapter z. B. **PRO-Schuko-Messadapter** (Z503K) oder den **KS-PROFITEST INTRO** (Z503L) für 3-Pol-Messung möglich.

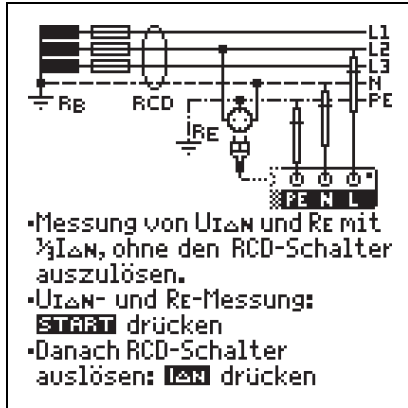
Tabelle RCD/FI	Form des Differenzstromes	Korrekte Funktion des RCD/FI-Schalters			
		Typ AC	Typ A/F	Typ B/B+	Typ EV/MI
Wechselstrom	plötzlich auftretend 	✓	✓	✓	✓
	langsam ansteigend 				
Pulsierender Gleichstrom	plötzlich auftretend 		✓	✓	✓
	langsam ansteigend 				
Gleichstrom				✓	✓
Gleichstrom bis 6 mA					✓

## 12.1 Messen der (auf Nennfehlerstrom bezogenen) Berührungsspannung mit $\frac{1}{3}$ des Nennfehlerstromes und Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom

### Messfunktion wählen



### Anschluss



## 1) Messung der Berührungsspannung ohne Auslösen des RCDs

### Messverfahren

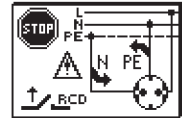
Zur Ermittlung der bei Nennfehlerstrom auftretenden Berührungsspannung  $U_{\Delta N}$  misst das Gerät mit einem Strom, der nur ca.  $\frac{1}{3}$  des Nennfehlerstromes beträgt. Dadurch wird verhindert, dass dabei der RCD-Schutzschalter auslöst.

Der besondere Vorteil dieses Messverfahrens liegt darin, dass Sie an jeder Steckdose die Berührungsspannung einfach und schnell messen können, ohne dass der RCD-Schutzschalter auslöst.

Die sonst übliche und umständliche Messmethode, die Wirksamkeit der RCD-Schaltzeineinrichtung an einer Stelle zu prüfen und nachzuweisen, dass alle anderen zu schützenden Anlagenteile über den PE-Leiter mit dieser Messstelle niederohmig und zuverlässig verbunden sind, kann entfallen.

### N-PE-Vertauscherprüfung

Es findet eine zusätzliche Prüfung statt, in der ermittelt wird, ob N und PE vertauscht sind. Im Fall einer Vertauschung erscheint das nebenstehende Pop-up.



### Achtung!

Um Datenverlust bei Datenverarbeitungsanlagen zu vermeiden, sichern Sie vorher Ihre Daten und schalten am besten alle Verbraucher ab.

### Parameter einstellen für $I_{\Delta N}$

**30mA RCD TYP A**  
 Nennfehlerströme: 10 mA... 500 mA  
 Typ 1: RCD, SRCD, PRCD ...  
 Typ 2: AC, A/F, B/B+, EV/MI  
 Nennströme: 6 A ... 125 A  
 Typ B/B+/EV/MI = allstromsensitiv

$I_{\Delta N}$ : 30mA  
 $I_{\Delta N}$ : 6mA  
 $I_{\Delta N}$ : 10mA  
 $I_{\Delta N}$ : 30mA  
 $I_{\Delta N}$ : 100mA  
 $I_{\Delta N}$ : 300mA  
 $I_{\Delta N}$ : 500mA  
 In: 25A

**1 x  $I_{\Delta N}$**   
 Wellenform:  
 Phasenverschiebung 0°/180°  
 negative/positive Halbwellen  
 positiver Gleichstrom  
 x-facher Auslösestrom:  
 1, 2, 5 ( $I_{\Delta N}$  max. 300 mA)

0°:  $I_{\Delta N}$   
 180°:  
 NEG:  
 POS:  
 POS: J/L

**Limits**  
 Berührungsspannung:  
 < 25 V, < 50 V, < 65 V  
 Auslösezeit:

UL: <50V  
 ta: <300ms  
 ta: >0ms  
 UL: <25V  
 UL: <50V  
 UL: <65V

### Messung starten



PE L N MEM 30mA RCD TYP A  
 $U_{\Delta N}$  <50V V 1 x  $I_{\Delta N}$   
 ta >0ms <300ms Limits  
 RE Ω  
 U ---U f ---Hz

Im Anzeigefeld werden u. a. die Berührungsspannung  $U_{\Delta N}$  und der berechnete Erdungswiderstand  $R_E$  angezeigt.



### Hinweis

Der Messwert des Erdungswiderstandes  $R_E$  wird nur mit einem geringen Strom ermittelt. Genauere Werte erhalten Sie in der Schalterstellung  $R_E$ . Bei Anlagen mit RCD-Schutzschalter kann dort die Funktion DC + gewählt werden.

### Unbeabsichtigtes Auslösen des RCDs durch Vorströme in der Anlage

Eventuell auftretende Vorströme können mithilfe eines Zangenstrommessgeräts ermittelt werden. Sind die Vorströme in der Anlage recht groß oder wurde ein zu hoher Prüfstrom für den Schalter gewählt, so kann es zum Auslösen des RCD-Schalters während der Prüfung der Berührungsspannung kommen.

Nachdem Sie die Berührungsspannung gemessen haben, können Sie mit dem Gerät prüfen, ob der RCD-Schutzschalter bei Nennfehlerstrom innerhalb seiner eingestellten Grenzwerte auslöst.

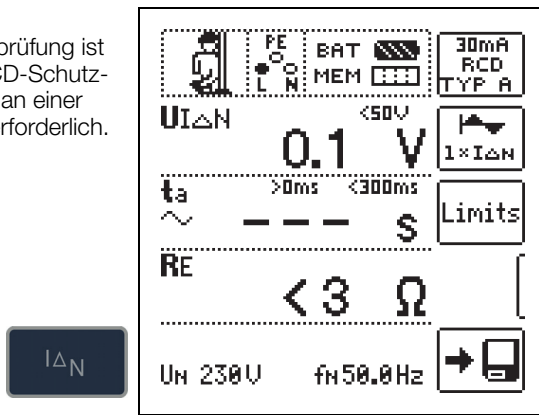
### Unbeabsichtigtes Auslösen des RCDs durch Ableitströme im Messkreis

Bei der Messung der Berührungsspannung mit 30% des Nennfehlerstroms, löst ein RCD-Schalter normalerweise nicht aus. Durch bereits vorhandene Ableitströme im Messkreis, z. B. durch angeschlossene Verbraucher mit EMV-Beschaltung z. B. Frequenzumrichter, PCs, kann trotzdem die Abschaltgrenze überschritten werden.

## 2) Auslöseprüfung nach dem Messen der Berührungsspannung

⇨ Drücken Sie die Taste  $I_{\Delta N}$ .

Die Auslöseprüfung ist für jeden RCD-Schutzschalter nur an einer Messstelle erforderlich.



Löst der RCD-Schutzschalter beim Nennfehlerstrom aus, dann blinkt die LED MAINS/NETZ rot (Netzspannung wurde abgeschaltet) und im Anzeigefeld werden u. a. die Auslösezeit  $t_a$  und der Erdungswiderstand  $R_E$  angezeigt.

Löst der RCD-Schutzschalter beim Nennfehlerstrom nicht aus, dann leuchtet die LED LIMIT rot.

### Berührungsspannung zu hoch

Ist die mit  $\frac{1}{3}$  des Nennfehlerstromes  $I_{\Delta N}$  gemessene und auf  $I_{\Delta N}$  hochgerechnete Berührungsspannung  $U_{I\Delta N} > 50 \text{ V}$  ( $> 25 \text{ V}$ ), dann leuchtet die LED LIMIT rot.

Wird während des Messvorganges die Berührungsspannung  $U_{I\Delta N} > 50 \text{ V}$  ( $> 25 \text{ V}$ ), dann erfolgt eine Sicherheitsabschaltung.



#### Hinweis

**Sicherheitsabschaltung:** Bis 70 V erfolgt die Sicherheitsabschaltung innerhalb von 3 s nach IEC 61010.

Die Berührungsspannungen werden bis 70 V angezeigt. Ist der Wert größer, wird  $U_{I\Delta N} > 70 \text{ V}$  angezeigt.

### Grenzwerte für dauernd zulässige Berührungsspannungen

Die Grenze für die dauernd zulässige Berührungsspannung beträgt bei Wechselspannung  $U_L = 50 \text{ V}$  (internationale Vereinbarung). Für besondere Anwendungsfälle sind niedrigere Werte vorgeschrieben (z. B. medizinische Anwendungen  $U_L = 25 \text{ V}$ ).



#### Achtung!

Wenn die Berührungsspannung zu hoch ist oder der RCD-Schutzschalter nicht auslöst, dann ist die Anlage zu reparieren (z. B. zu hoher Erdungswiderstand, defekter RCD-Schutzschalter usw.)

### Drehstromanschlüsse

Bei Drehstromanschlüssen muss zur einwandfreien Kontrolle der RCD-Schutzeinrichtung die Auslöseprüfung in Verbindung mit einem der drei Außenleiter (L1, L2 und L3) ausgeführt werden.

### Induktive Verbraucher

Werden bei der Abschaltprüfung eines RCDs induktive Verbraucher mit abgeschaltet, so kann es beim Abschalten zu Spannungsspitzen im Kreis kommen. Das Prüfgerät zeigt dann evtl. keinen Messwert (---) an. Schalten Sie in diesem Fall alle Verbraucher vor der Auslöseprüfung ab. In extremen Fällen kann eine der Sicherungen im Prüfgerät auslösen und/oder das Prüfgerät beschädigt werden.

## 12.2 Spezielle Prüfungen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern

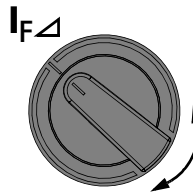
### 12.2.1 Prüfen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern mit ansteigendem Fehlerstrom (Wechselstrom) für RCDs vom Typ AC, A/F, B/B+ und EV, MI

#### Messverfahren

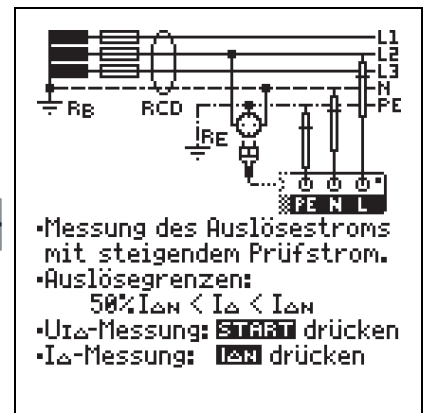
Zur Prüfung der RCD-Schutzschaltung erzeugt das Gerät im Netz einen kontinuierlich steigenden Fehlerstrom von  $(0,3 \dots 1,3) \times I_{\Delta N}$ . Das Gerät speichert die im Auslösemoment des RCD-Schutzschalters vorhandenen Werte der Berührungsspannung und des Auslösestromes und zeigt sie an.

Bei der Messung mit steigendem Fehlerstrom können Sie zwischen den Berührungsspannungsgrenzen  $U_L = 25 \text{ V}$  und  $U_L = 50 \text{ V}/65 \text{ V}$  wählen.

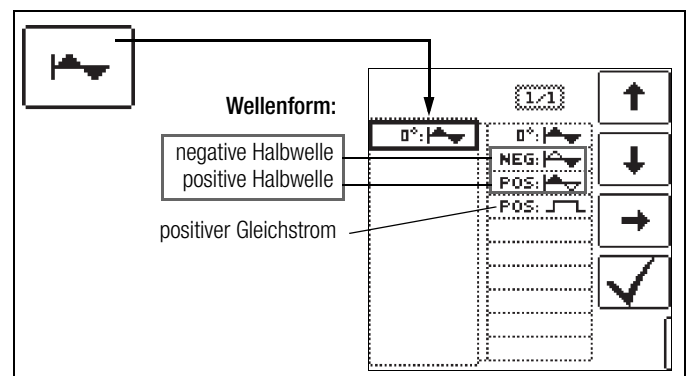
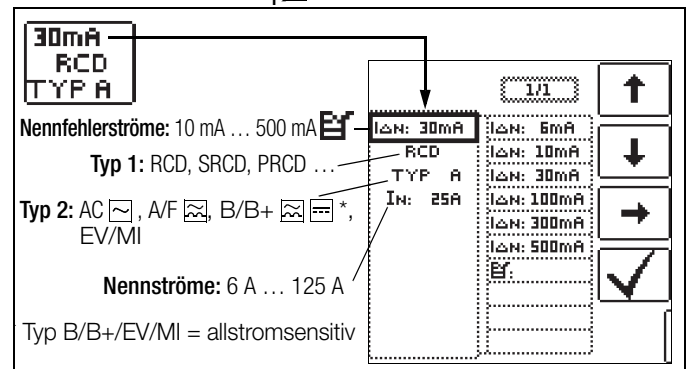
#### Messfunktion wählen



#### Anschluss



#### Parameter einstellen für $I_{FA}$



## 12.2.3 Prüfen von RCD-Schutzschaltern mit $5 \times I_{\Delta N}$

Die Messung der Auslösezeit erfolgt hier mit 5-fachem Nennfehlerstrom.

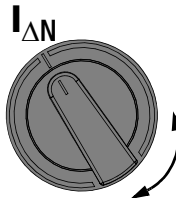


### Hinweis

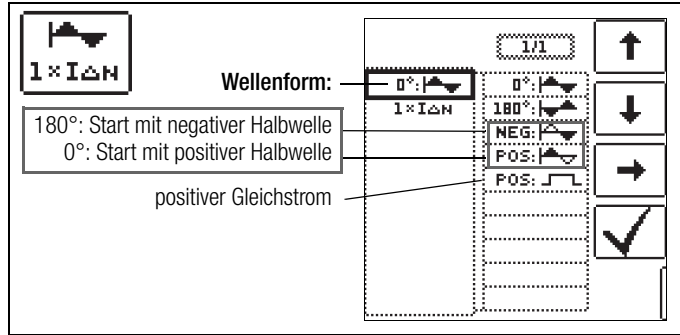
Messungen mit 5-fachem Nennfehlerstrom werden für die Fertigungsprüfung von RCD-Schutzschalter **S** und G gefordert. Darüber hinaus werden diese beim Personenschutz angewandt.

Sie haben die Möglichkeit die Messung bei der positiven Halbwelle „0°“ oder bei der negativen Halbwelle „180°“ zu starten. Nehmen Sie beide Messungen vor. Die längere Abschaltzeit ist das Maß für den Zustand des geprüften RCD-Schutzschalters. Beide Werte müssen < 40 ms sein.

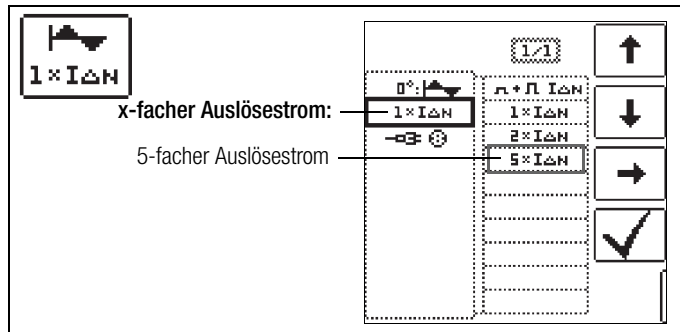
### Messfunktion wählen



### Parameter einstellen – Start mit positiver oder negativer Halbwelle



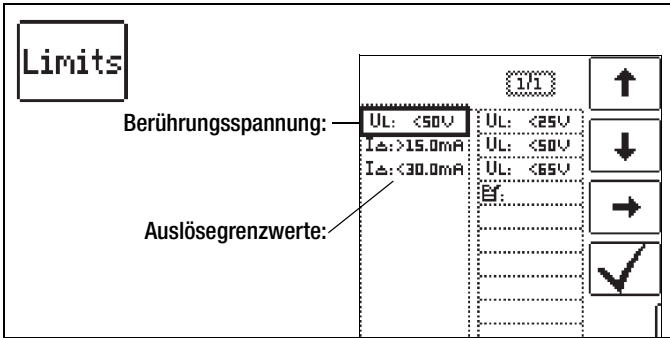
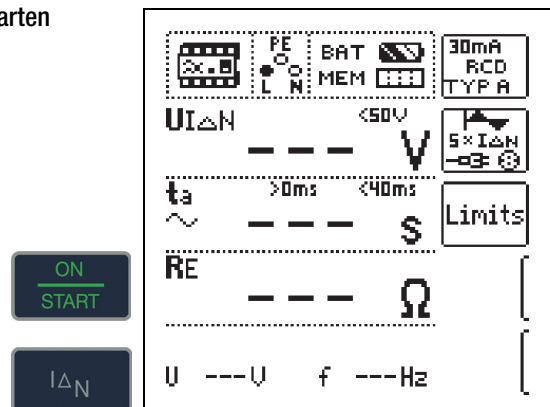
### Parameter einstellen – 5-facher Nennstrom



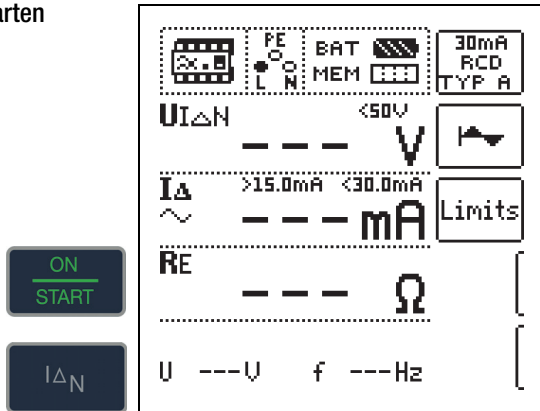
### Hinweis

Es gelten folgende Einschränkungen bei der Auswahl der x-fachen Auslöseströme in Abhängigkeit vom Nennstrom:  
500 mA:  $1 \times I_{\Delta N}$ ,  $2 \times I_{\Delta N}$

### Messung starten



### Messung starten



### Messablauf

Nachdem der Messablauf gestartet ist, steigt der vom Gerät erzeugte Prüfstrom vom 0,3-fachen Nennfehlerstrom stetig an, bis der RCD-Schutzschalter auslöst. Dies kann an der fortschreitenden Füllung des Dreiecks bei  $I_{\Delta}$  beobachtet werden.

Erreicht die Berührungsspannung den gewählten Grenzwert ( $U_L = 65 \text{ V}$ ,  $50 \text{ V}$  bzw.  $25 \text{ V}$ ), bevor der RCD-Schutzschalter auslöst, dann wird eine Sicherheitsabschaltung ausgelöst. Die **LED LIMIT** leuchtet rot.



### Hinweis

**Sicherheitsabschaltung:** Bis 70 V erfolgt die Sicherheitsabschaltung innerhalb von 3 s nach IEC 61010.

Löst der RCD-Schutzschalter nicht aus, bevor der ansteigende Strom den Nennfehlerstrom  $I_{\Delta N}$  erreicht, dann leuchtet die **LED LIMIT** rot.



### Achtung!

Ein Vorstrom in der Anlage wird bei der Messung dem Fehlerstrom, der vom Gerät erzeugt wird, überlagert und beeinflusst die gemessenen Werte von Berührungsspannung und Auslösestrom. Siehe auch Kap. 12.1.

### Beurteilung

Zur Beurteilung einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung muss jedoch gemäß DIN VDE 0100-600 mit ansteigendem Fehlerstrom gemessen und aus den gemessenen Werten die Berührungsspannung für den Nennfehlerstrom  $I_{\Delta N}$  berechnet werden. Die schnellere und einfachere Messmethode siehe Kapitel 12.1 ist aus diesen Gründen vorzuziehen.

## 12.2.2 Prüfen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern mit ansteigendem Fehlerstrom (Gleichstrom) für RCDs vom Typ B/B+ und EV, MI

Gem. VDE 0413-6 muss nachgewiesen werden, dass bei glattem Gleichstrom der Auslösefehlerstrom höchstens den zweifachen Wert des Bemessungsfehlerstroms  $I_{\Delta N}$  annimmt. Dazu muss ein kontinuierlich ansteigender Gleichstrom, beginnend mit dem 0,2-fachen des Bemessungsfehlerstroms  $I_{\Delta N}$ , angelegt werden. Steigt der Strom linear an, darf der Anstieg den 2-fachen Wert von  $I_{\Delta N}$  innerhalb von 5 s nicht übersteigen.

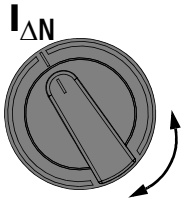
Die Überprüfung mit geglättetem Gleichstrom muss in beiden Richtungen des Prüfstroms möglich sein.



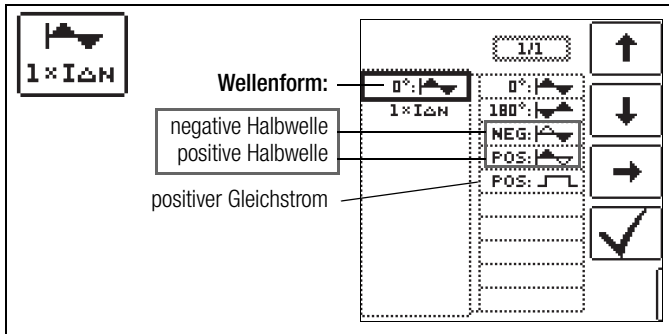
## 12.2.4 Prüfen von RCD-Schutzschaltern, die für pulsierende Gleichfehlerströme geeignet sind

Hierzu können die RCD-Schutzschalter mit positiven oder negativen Halbwellen geprüft werden. Die Auslösung erfolgt normgerecht mit 1,4-fachem Nennstrom.

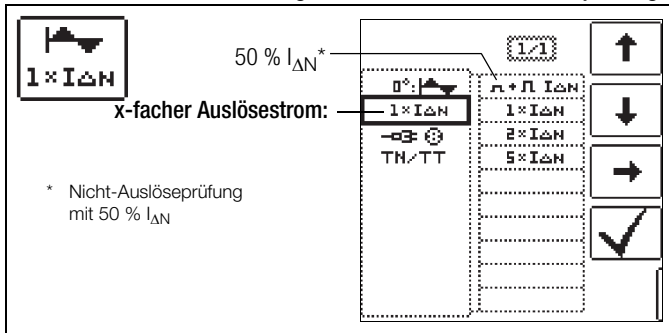
### Messfunktion wählen



### Parameter einstellen – positive oder negative Halbwelle



### Parameter einstellen – Prüfung mit und ohne „Nichtauslöseprüfung“



### Nicht-Auslöseprüfung

Falls der RCD beim 1 s dauernden Nichtauslösetest mit 50 %  $I_{\Delta N}$  zu früh, d. h. vor der eigentlichen Auslöseprüfung auslöst, erscheint das nebenstehende Pop-Up:



### Hinweis

Es gilt folgende Einschränkung bei der Auswahl der x-fachen Auslöseströme in Abhängigkeit vom Nennstrom: doppelter und fünffacher Nennstrom ist hier nicht möglich.

### Hinweis

Nach DIN EN 50178 (VDE 160) müssen bei Betriebsmitteln > 4 kVA, die glatte Gleichfehlerströme erzeugen können (z. B. Frequenzumrichter) RCD-Schutzschalter Typ B (allstromsensitive) verwendet werden.

Für die Prüfungen von diesen Schutzschaltern ist eine Prüfung nur mit pulsierenden Gleichfehlerströmen ungeeignet. Hier muss auch mit glattem Gleichfehlerstrom geprüft werden.

### Hinweis

Bei der Fertigungsprüfung von RCD-Schaltern wird mit positiven und negativen Halbwellen gemessen. Wird ein Stromkreis mit pulsierendem Gleichstrom belastet, so kann die Funktion des RCD-Schutzschalters mit dieser Prüfung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass der RCD-Schalter durch den pulsierenden Gleichstrom nicht in die Sättigung gefahren wird und somit nicht mehr auslöst.

## 12.3 Prüfen spezieller RCD-Schutzschalter

### 12.3.1 Anlagen mit selektiven RCD-Schutzschaltern vom Typ RCD-S

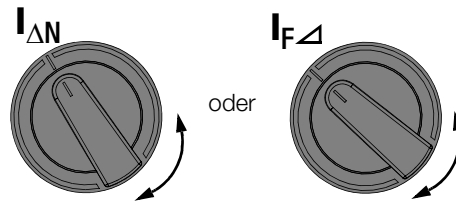
In Anlagen in denen zwei in Serie geschaltete RCD-Schutzschalter eingesetzt werden, die im Fehlerfall nicht gleichzeitig auslösen sollen, verwendet man selektive RCD-Schutzschalter. Diese haben ein verzögertes Ansprechverhalten und werden mit dem Symbol gekennzeichnet.

### Messverfahren

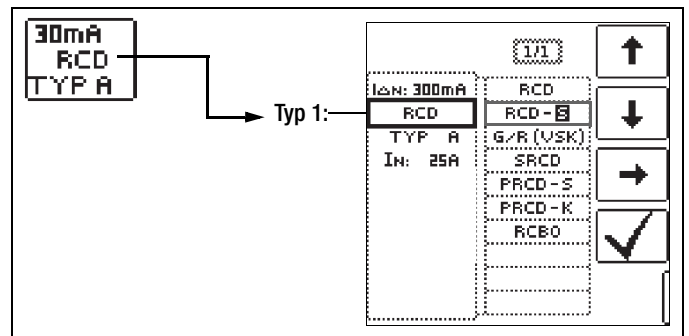
Das Messverfahren entspricht dem für normale RCD-Schutzschalter (siehe Kapitel 12.1 auf Seite 36 und 12.2.1 auf Seite 37). Werden selektive RCD-Schutzschalter verwendet, dann darf der Erdungswiderstand nur halb so groß sein wie der beim Einsatz von normalen RCD-Schutzschaltern.

Das Gerät zeigt aus diesem Grunde den doppelten Wert der gemessenen Berührungsspannung an.

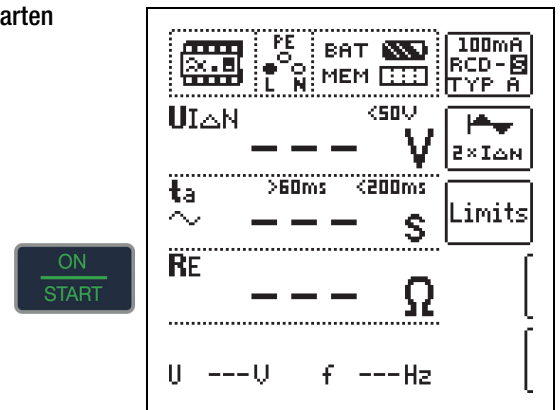
### Messfunktion wählen



### Parameter einstellen – selektiv



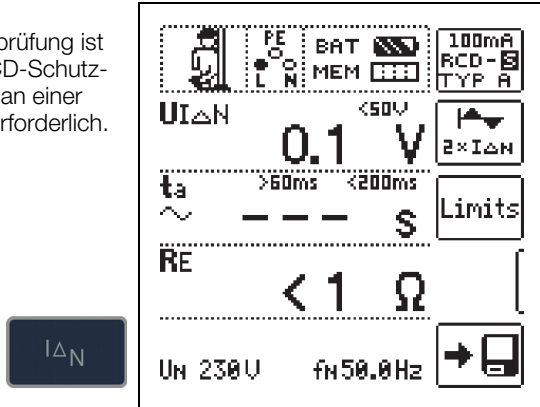
### Messung starten



## Auslöseprüfung

- Drücken Sie die Taste  $I_{\Delta N}$ . Der RCD-Schutzschalter wird ausgelöst. Im Anzeigefeld werden blinkende Balken und danach die Auslösezeit  $t_A$  und der Erdungswiderstand  $R_E$  angezeigt.

Die Auslöseprüfung ist für jeden RCD-Schutzschalter nur an einer Messstelle erforderlich.



### Hinweis

Selektive RCD-Schutzschalter haben ein verzögertes Abschaltverhalten. Durch die Vorbelastung bei der Messung der Berührungsspannung wird das Abschaltverhalten kurzzeitig (bis zu 30 s) beeinflusst. Um die Vorbelastung, durch die Messung der Berührungsspannung zu eliminieren, ist vor der Auslöseprüfung eine Wartezeit notwendig. Nach dem Starten des Messablaufes (Auslöseprüfung) werden für ca. 30 s blinkende Balken dargestellt. Auslösezeiten bis 1000 ms sind zulässig. Durch nochmaliges Drücken der Taste  $I_{\Delta N}$  wird die Auslöseprüfung sofort durchgeführt.

### 12.3.2 PRCDs mit nichtlinearen Elementen vom Typ PRCD-K

Der PRCD-K ist eine allpolig (L/N/PE) schaltende, ortsveränderliche Differenzstromeinrichtung mit elektronischer Fehlerstromauswertung. Zusätzlich ist im PRCD-K eine Unterspannungsauslösung und Schutzleiterüberwachung integriert.

Der PRCD-K hat eine Unterspannungsauslösung und muss deshalb an Netzspannung betrieben werden, die Messungen sind nur im eingeschalteten Zustand (PRCD-K schaltet allpolig) durchzuführen.

#### Begriffe (aus DIN VDE 0661)

Ortsveränderliche Schutzvorrichtungen sind Schutzschalter, die über genormte Steckvorrichtungen zwischen Verbrauchergeräte und eine fest installierte Steckdose geschaltet werden können. Eine wiederanschließbare, ortsveränderliche Schutzvorrichtung ist eine Schutzvorrichtung, die so gebaut ist, dass sie den Anschluss an bewegliche Leitungen erlaubt.

Bitte beachten Sie, dass bei ortsveränderlichen RCDs in der Regel ein nichtlineares Element im Schutzleiter eingebaut ist, das bei einer  $U_{I\Delta}$ -Messung sofort zu einer Überschreitung der höchstzulässigen Berührungsspannung führt ( $U_{I\Delta}$  größer 50 V).

Ortsveränderliche RCDs, die kein nichtlineares Element im Schutzleiter besitzen, müssen gemäß Kap. 12.3.3 auf Seite 41 geprüft werden.

#### Zweck (aus DIN VDE 0661)

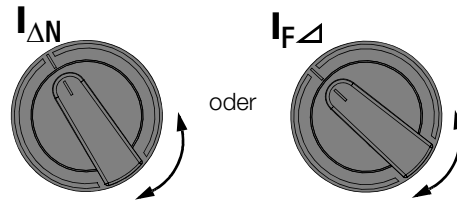
Die ortsveränderlichen Schutzvorrichtungen (PRCDs) dienen dem Schutz von Personen und Sachen. Durch sie kann eine Schutzpegelerhöhung der in elektrischen Anlagen angewendeten Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag im Sinne von DIN VDE 0100-410 erreicht werden. Sie sind so zu gestalten, dass sie durch einen unmittelbar angebauten Stecker an der Schutzvorrichtung bzw. über einen Stecker mit kurzer Zuleitung betrieben werden.

## Messverfahren

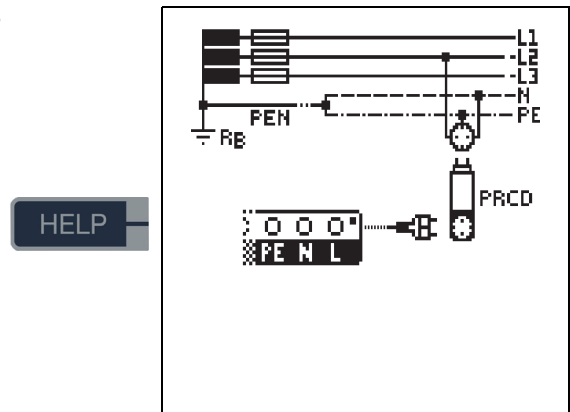
Je nach Messverfahren können gemessen werden:

- die Auslösezeit  $t_A$  bei Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom  $I_{\Delta N}$  (der PRCD-K muss bereits bei halbem Nennstrom auslösen)
- der Auslösestrom  $I_{\Delta}$  bei Prüfung mit steigendem Fehlerstrom  $I_F$

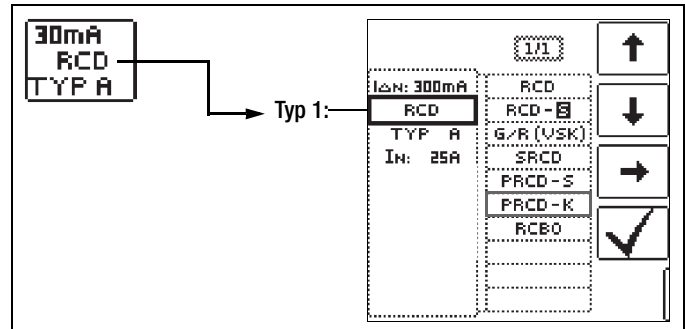
### Messfunktion wählen



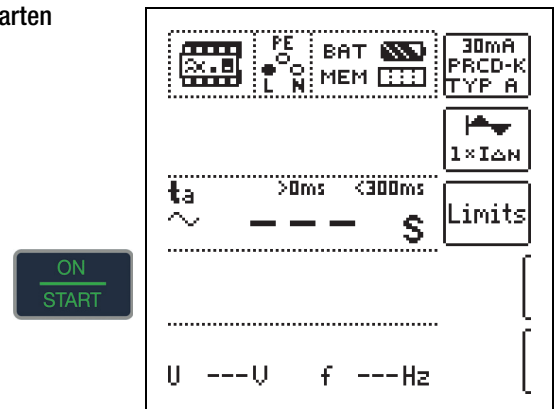
### Anschluss



### Parameter einstellen – PRCD mit nicht linearen Elementen



### Messung starten





### 12.3.3 SRCD, PRCD-S (SCHUKOMAT, SIDOS oder ähnliche)

RCD-Schutzschalter der Serie SCHUKOMAT, SIDOS oder solche, die elektrisch baugleich mit diesen sind, müssen nach entsprechender Parameterauswahl geprüft werden.

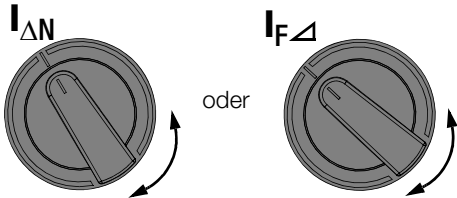
Bei RCD-Schutzschaltern dieser Typen findet eine Überwachung des PE-Leiters statt. Dieser ist mit in den Summenstromwandler einbezogen. Bei einem Fehlerstrom von L nach PE ist deshalb der Auslösestrom nur halb so hoch, d. h. der RCD muss bereits beim halben Nennfehlerstrom  $I_{\Delta N}$  auslösen.

Die Baugleichheit von ortsveränderlichen RCDs mit SRCDs kann durch Messung der Berührungsspannung  $U_{I\Delta N}$  überprüft werden. Wird eine Berührungsspannung  $U_{I\Delta N}$  in einer ansonsten intakten Anlage am PRCD > 70 V angezeigt, so liegt mit großer Wahrscheinlichkeit ein PRCD mit nichtlinearem Element vor.

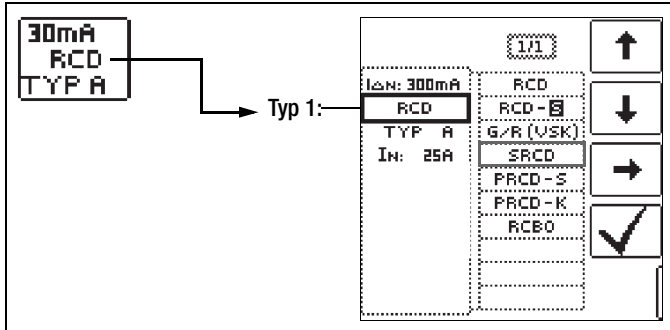
#### PRCD-S

PRCD-S (Portable Residual Current Device – Safety) ist eine spezielle ortsveränderliche Schutzeinrichtung mit Schutzleitererkennung bzw. Schutzleiterüberwachung. Das Gerät dient dem Schutz von Personen vor Elektrounfällen im Niederspannungsbereich (130 V ... 1000 V). Ein PRCD-S muss für den gewerblichen Einsatz geeignet sein und wird wie ein Verlängerungskabel zwischen einem elektrischen Verbraucher – i. d. R. ein Elektrowerkzeug – und einer Steckdose installiert.

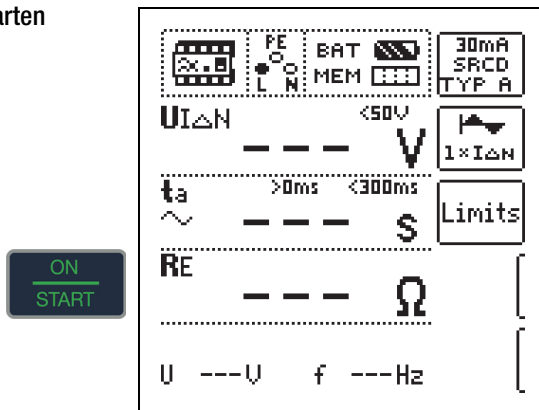
#### Messfunktion wählen



#### Parameter einstellen – SRCD / PRCD



#### Messung starten

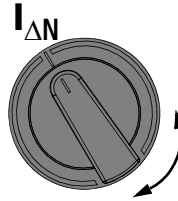


### 12.3.4 RCD-Schalter des Typs G oder R

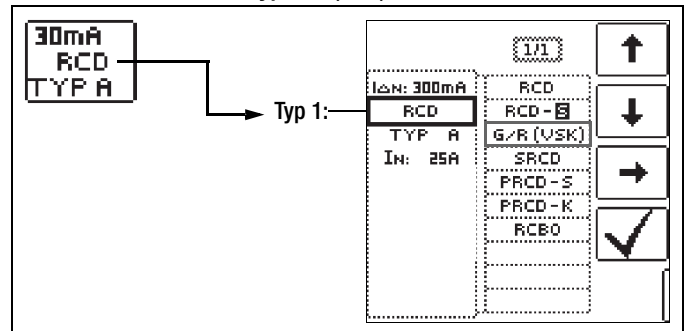
Mithilfe des Prüfgerätes ist es möglich, neben den üblichen und selektiven RCD-Schutzschaltern die speziellen Eigenschaften eines G-Schalters zu überprüfen.

Der G-Schalter ist eine österreichische Besonderheit und entspricht der Gerätenorm ÖVE/ÖNORM E 8601. Durch seine höhere Stromfestigkeit und Kurzzeitverzögerung werden Fehlauflösungen minimiert.

#### Messfunktion wählen



#### Parameter einstellen – Typ G/R (VSK)



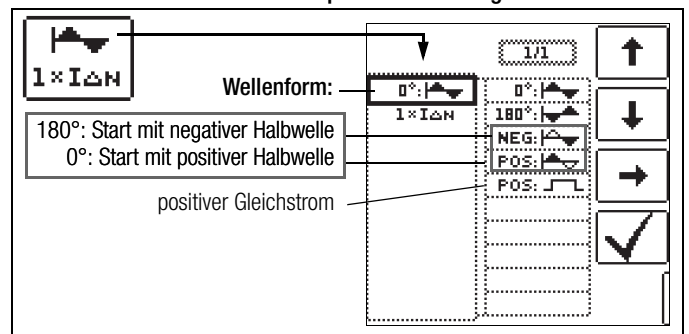
Berührungsspannung und Auslösezeit können mittels G/R-RCD-Schalter-Einstellung gemessen werden.

#### Hinweis

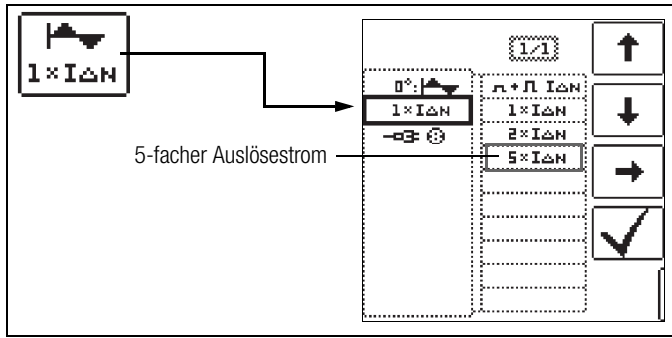
Bei der Messung der Auslösezeit bei Nennfehlerstrom ist darauf zu achten, dass bei G-Schaltern Auslösezeiten von bis zu 1000 ms zulässig sind. Stellen Sie den entsprechenden Grenzwert ein.

- Stellen Sie anschließend im Menü 5 ×  $I_{\Delta N}$  ein (wird bei der Auswahl von G/R automatisch eingestellt) und wiederholen Sie die Auslöseprüfung beginnend mit der positiven Halbwelle 0° und der negativen Halbwelle 180°. Die längere Abschaltzeit ist das Maß für den Zustand des geprüften RCD-Schutzschalters.

#### Parameter einstellen – Start mit positiver oder negativer Halbwelle



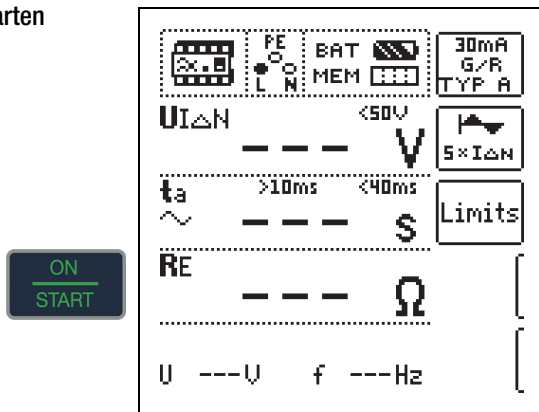
## Parameter einstellen – 5-facher Nennstrom



### Hinweis

Es gelten folgende Einschränkungen bei der Auswahl der x-fachen Auslöseströme in Abhängigkeit vom Nennstrom:  
500 mA:  $1 \times I_{\Delta N}$ ,  $2 \times I_{\Delta N}$

## Messung starten



Die Auslösezeit muss in beiden Fällen zwischen 10 ms (Mindestverzögerungszeit des G-Schalters!) und 40 ms liegen.

G-Schalter mit anderen Nennfehlerströmen messen Sie mit der entsprechenden Parametereinstellung im Menüpunkt  $I_{\Delta N}$ . Auch hier müssen Sie den Grenzwert entsprechend einstellen.

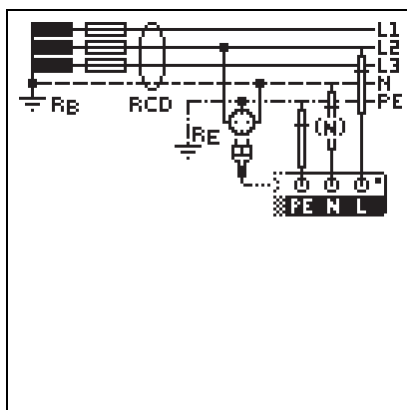
### Hinweis

Die Parametereinstellung RCD **S** für selektive Schalter ist für G-Schalter nicht geeignet.

## 12.4 Prüfen von Fehlerstrom (RCD-) Schutzschaltungen in TN-S-Netzen

### Anschluss

Ein RCD-Schalter kann nur in einem TN-S-Netz eingesetzt werden. In einem TN-C-Netz würde ein RCD-Schalter nicht funktionieren, da der PE nicht am RCD-Schalter vorbei geführt ist, sondern direkt in der Steckdose mit dem N-Leiter verbunden ist. So würde ein Fehlerstrom durch den RCD-Schalter zurückfließen und keinen Differenzstrom erzeugen, der zum Auslösen des RCD-Schalters führt.



Die Anzeige der Berührungsspannung wird in der Regel ebenfalls 0,1 V sein, da der Nennfehlerstrom von 30 mA zusammen mit dem niedrigen Schleifenwiderstand eine sehr kleine Spannung ergibt:

$$U_{I\Delta N} = R_E \cdot I_{\Delta N} = 1 \Omega \cdot 30 \text{ mA} = 30 \text{ mV} = 0,03 \text{ V}$$

# 13 Prüfen der Abschaltbedingungen von Überstrom-Schutzeinrichtungen, Messen der Schleifenimpedanz und Ermitteln des Kurzschlussstromes (Funktion $Z_{L-PE}$ und $I_K$ )

Das Prüfen von Überstrom-Schutzeinrichtungen umfasst Besichtigen und Messen. Zum Messen verwenden Sie den PROFITEST INTRO.

## Messverfahren

Die Schleifenimpedanz  $Z_{L-PE}$  wird gemessen und der Kurzschlussstrom  $I_K$  wird ermittelt, um zu prüfen, ob die Abschaltbedingungen der Schutzeinrichtungen eingehalten werden.

Die Schleifenimpedanz ist der Widerstand der Stromschleife (EVU-Station – Außenleiter – Schutzleiter) bei einem Körperchluss (leitende Verbindung zwischen Außenleiter und Schutzleiter). Der Wert der Schleifenimpedanz bestimmt die Größe des Kurzschlussstromes. Der Kurzschlussstrom  $I_K$  darf einen nach DIN VDE 0100 festgelegten Wert nicht unterschreiten, damit die Schutzeinrichtung einer Anlage (Sicherung, Sicherungsautomat) sicher abschaltet.

Aus diesem Grunde muss der gemessene Wert der Schleifenimpedanz kleiner sein als der maximal zulässige Wert.

Tabellen über die zulässigen Anzeigewerte für die Schleifenimpedanz sowie die Kurzschlussstrom-Mindestanzeigewerte für die Nennströme verschiedener Sicherungen und Schalter finden Sie in den Hilfe-Seiten sowie im Kap. 23 ab Seite 59. In diesen Tabellen ist der max. Gerätefehler gemäß VDE 0413 berücksichtigt. Siehe auch Kapitel 13.2.

Um die Schleifenimpedanz  $Z_{L-PE}$  zu messen, misst das Gerät, abhängig von der anliegenden Netzspannung und Netzfrequenz, mit einem Prüfstrom von 3,7 A bis 7 A (60 V ... 550 V) und einer Prüfdauer von max. 1200 ms bei 16 Hz.

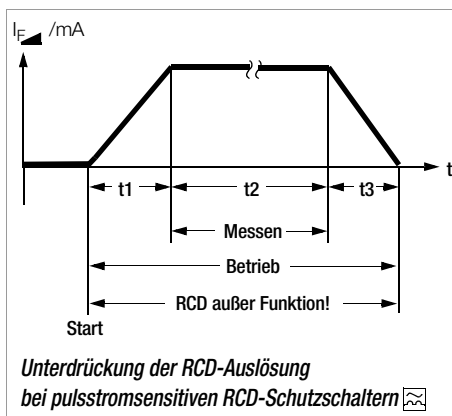
**Tritt während dieser Messung eine gefährliche Berührungsspannung (> 50 V) auf, dann erfolgt Sicherheitsabschaltung.**

Aus der gemessenen Schleifenimpedanz  $Z_{L-PE}$  und der Netzspannung errechnet das Mess- und Prüfgerät den Kurzschlussstrom  $I_K$ . Bei Netzspannungen, die innerhalb der Nennspannungsbereiche für die Netz-Nennspannungen 120 V, 230 V und 400 V liegen, wird der Kurzschlussstrom auf diese Nennspannungen bezogen. Liegt die Netzspannung außerhalb dieser Nennspannungsbereiche, dann errechnet das Gerät den Kurzschlussstrom  $I_K$  aus der anliegenden Netzspannung und der gemessenen Schleifenimpedanz  $Z_{L-PE}$ .

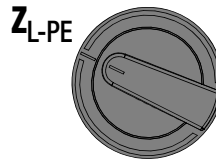
## Messverfahren mit Unterdrückung der RCD-Auslösung

PROFITEST INTRO bieten die Möglichkeit, die Schleifenimpedanz in Anlagen zu messen, die mit RCD-Schutzschaltern ausgerüstet sind.

Das Prüfgerät erzeugt hierzu einen Gleichstrom, der den magnetischen Kreis des RCD-Schalters in Sättigung bringt. Mit dem Prüfgerät wird dann ein Messstrom überlagert, der nur Halbwellen der gleichen Polarität besitzt. Der RCD-Schalter kann diesen Messstrom dann nicht mehr erkennen und löst folglich während der Messung nicht mehr aus.



## Messfunktion wählen

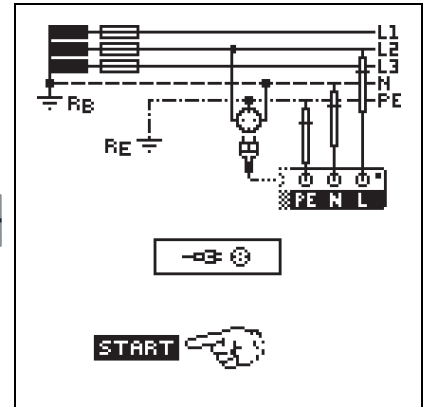


### Hinweis

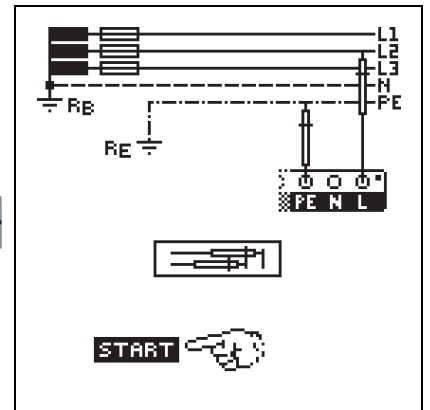
Die Durchführung der Messung  $Z_{LOOP DC+}$  (DC-H) mit DC-Prüfstrom wird nur bei einem Akku-Ladezustand  $\geq 50\%$  empfohlen.

## Anschluss Schuko/3-polig

(länderspezifisch)



## Anschluss 2-polig



### Hinweis

Der Schleifenwiderstand sollte je Stromkreis an der entferntesten Stelle gemessen werden, um die maximale Schleifenimpedanz der Anlage zu erfassen.

### Hinweis

#### Vormagnetisierung

Eine Unterdrückung der RCD-Auslösung über eine Vormagnetisierung durch Gleichstrom ist nur über den länderspezifischen Messadapter z. B. PRO-Schuko-Messadapter (Z503K) oder den KS-PROFITEST INTRO (Z503L) für 3-Pol-Messung (N-Leiter erforderlich) möglich.

### Hinweis

Beachten Sie die nationalen Vorschriften, z. B. die Notwendigkeit der Messung über RCD-Schalter hinweg in Österreich.

## Drehstromanschlüsse

Bei Drehstromanschlüssen muss zur einwandfreien Kontrolle der Überstrom-Schutzeinrichtung die Messung der Schleifenimpedanz mit allen drei Außenleitern (L1, L2, und L3) gegen den Schutzleiter PE ausgeführt werden.

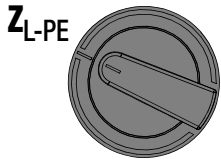
### 13.1 Messungen mit Unterdrückung der RCD-Auslösung

#### 13.1.1 Messen mit positiven Halbwellen

Die Messung mit Halbwellen plus DC ermöglicht es, Schleifenimpedanzen in Anlagen zu messen, die mit RCD-Schutzschaltern ausgerüstet sind. Bei der DC Messung mit Halbwellen können Sie zwischen zwei Varianten wählen:

- DC-L:** geringerer Vormagnetisierungsstrom, aber dafür schnellere Messung möglich
- DC-H:** höherer Vormagnetisierungsstrom und dafür größere Sicherheit hinsichtlich der RCD-Nichtauslösung.

#### Messfunktion wählen



**Messung mit länderspezifischem Messadapter (z. B. Schuko)**

L1-PE

2-Pol-Messung

L1

↑

L1-PE

↓

L1-PE

→

L1-PE

✓

**Hinweis**  
Die Auswahl der Prüfsonde bzw. des Bezugs **Lx-PE** oder **AUTO** ist nur für die Protokollierung relevant.

L1-PE

↑

L2-PE

↓

L3-PE

→

L3-PE

✓

**Wahl der Polung**

**Halbautomatische Messung**  
Parameter **AUTO** siehe auch Kap. 10.9

#### Parameter einstellen

**In 16A**  
**B/E(L)**  
**1.5 mm<sup>2</sup>**

L1

Nennströme: 2 A ... 160 A 9999 A

**Auslösecharakteristika:**  
A, B/L, C/G, D, E, H, K, GL/GG & Faktor

**Durchmesser\*:** 1,5 mm<sup>2</sup> ... 70 mm<sup>2</sup>

**Kabeltypen\*:** NY... - H07...

**Anzahl Adern\*:** 1 ... 10-adrig

In: 16A

↑

In: 20A

↓

In: 25A

→

In: 25A

✓

\* Parameter, die nur der Protokollierung dienen, und keinen Einfluss auf die Messung haben

**UL <50V**  
**DC**

L1

**Berührungsspannung:**

**Wellenform:**

Sinus

15 mA Sinus

DC-L und positive Halbwellen

DC-H und positive Halbwellen

DC-H+

↑

DC-L+

↓

DC-H+

→

DC-H+

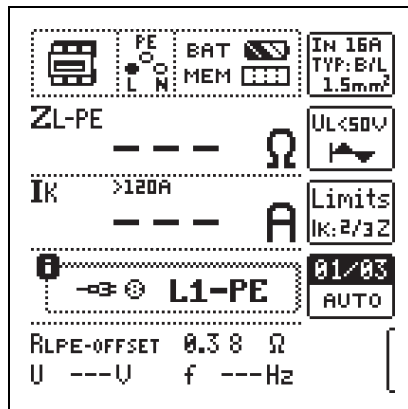
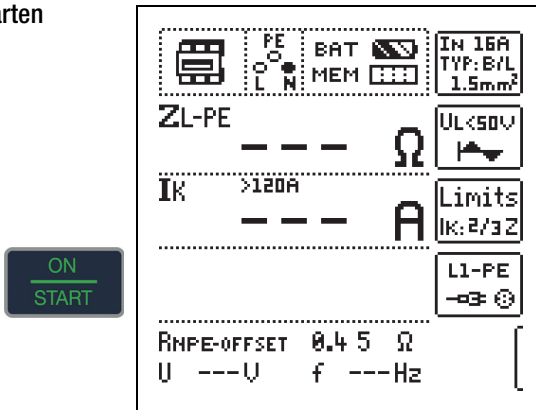
✓

- Sinus (Vollwelle)** Einstellung für Stromkreise ohne RCD
- 15 mA Sinus** Einstellung nur für Motorschutzschalter mit kleinem Nennstrom
- DC+Halbwelle** Einstellung für Stromkreise mit RCD

## Kompensation der Messleitungen

Bei jeder Schleifenwiderstandsmessung muss der Widerstand des jeweils angeschlossenen Messkabels bzw. des länderspezifischen Messadapters kompensiert werden, d. h. als Offset vom Messergebnis subtrahiert werden. Zur Ermittlung der Offsetwerte **RLPE-OFFSET** und **RNPE-OFFSET** gehen Sie hierzu vor wie im Kapitel 8 bei „OFFSET RL-PE / RN-PE / RL-N“ auf Seite 23 beschrieben.

## Messung starten

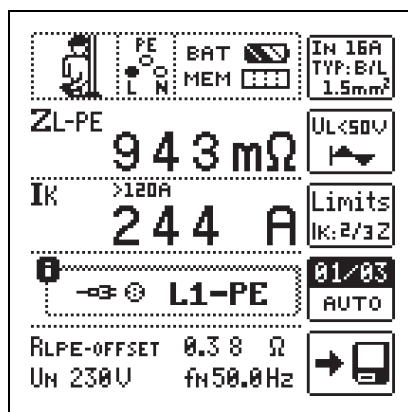


Halbautomatische Messung

## 13.2 Beurteilung der Messwerte

Aus der Tabelle 1 auf Seite 59 können Sie die maximal zulässigen Schleifenimpedanzen  $Z_{L-PE}$  ermitteln, die unter Berücksichtigung der maximalen Betriebsmessabweichung des Gerätes (bei normalen Messbedingungen) angezeigt werden dürfen. Zwischenwerte können Sie interpolieren.

Aus der Tabelle 5 auf Seite 60 können Sie, aufgrund des gemessenen Kurzschlussstromes, den maximal zulässigen Nennstrom des Schutzmittels (Sicherung bzw. Schutzschalter) für Netzspannung 230 V, unter Berücksichtigung des maximalen Gebrauchsfehlers des Gerätes, ermitteln (entspricht DIN VDE 0100-600).



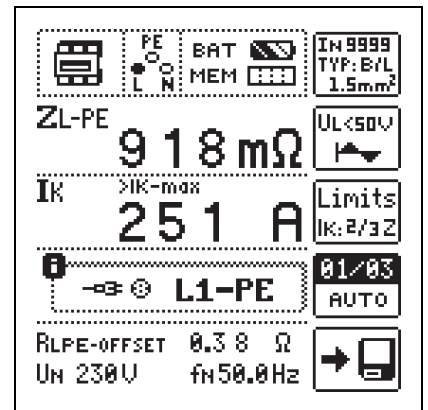
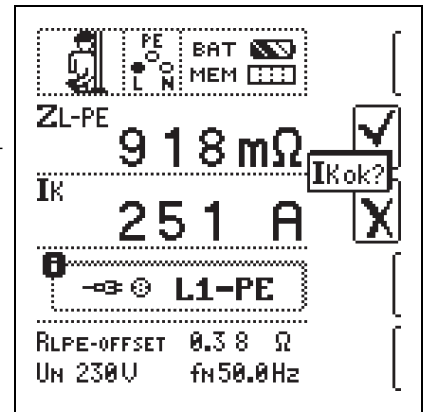
## Sonderfall Ausblendung des Grenzwertes

Der Grenzwert ist nicht ermittelbar. Der Prüfer wird aufgefordert, die Messwerte selbst zu beurteilen und über die Softkeytasten zu bestätigen oder zu verwerfen.

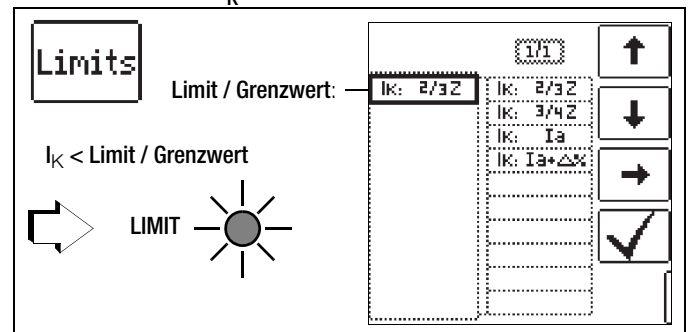
Messung bestanden: Taste ✓

Messung nicht bestanden: Taste X

Erst nach Ihrer Beurteilung kann der Messwert gespeichert werden.



## 13.3 Einstellungen zur Kurzschlussstrom-Berechnung – Parameter $I_K$



Der Kurzschlussstrom  $I_K$  dient zur Kontrolle der Abschaltung einer Überstrom-Schutzeinrichtung. Damit eine Überstrom-Schutzeinrichtung rechtzeitig auslöst, muss der Kurzschlussstrom  $I_K$  größer als der Auslösestrom  $I_a$  sein (siehe Tabelle 6 Kap. 23.1). Die über die Taste „Limits“ wählbaren Varianten bedeuten:

- $I_K: I_a$  zur Berechnung des  $I_K$  wird der angezeigte Messwert von  $Z_{L-PE}$  ohne jegliche Korrekturen übernommen
- $I_K: I_a + \Delta\%$  zur Berechnung des  $I_K$  wird der angezeigte Messwert von  $Z_{L-PE}$  um die Betriebsmessunsicherheit des Prüfgeräts korrigiert
- $I_K: \frac{2}{3} Z$  zur Berechnung des  $I_K$  wird der angezeigte Messwert von  $Z_{L-PE}$  um alle möglichen Abweichungen korrigiert (in der VDE 0100-600 werden diese detailliert als  $Z_{s(m)} \leq \frac{2}{3} \times U_0 / I_a$  definiert)
- $I_K: \frac{3}{4} Z$   $Z_{s(m)} \leq \frac{3}{4} \times U_0 / I_a$

- $I_K$  Im Prüfgerät errechneter Kurzschlussstrom (bei Nennspannung)
- Z Fehlerschleifenimpedanz
- $I_a$  Auslösestrom (siehe Datenblätter der Leitungsschutzschalter/Sicherungen)
- $\Delta\%$  Eigenabweichung des Prüfgeräts

**Sonderfall  $I_K > I_{kmax}$  siehe Seite 46.**

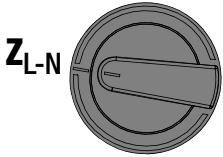
Zum Aufrufen der Sicherungstabelle über die Taste **HELP** siehe Seite 47.

# 14 Messen der Netzimpedanz (Funktion $Z_{L-N}$ )

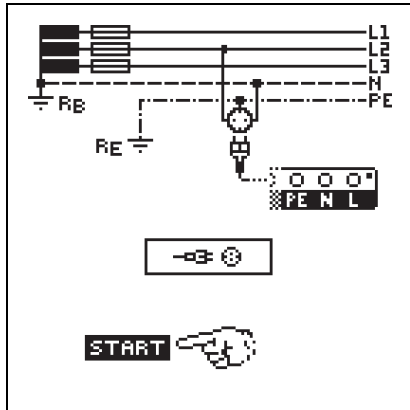
## Messverfahren (Netzzinnenwiderstandsmessung)

Die Netzimpedanz  $Z_{L-N}$  wird nach dem gleichen Messverfahren gemessen wie die Schleifenimpedanz  $Z_{L-PE}$  (siehe Kapitel 13 auf Seite 43). Die Stromschleife wird hierbei über den Neutralleiter N gebildet und nicht wie bei der Schleifenimpedanzmessung über den Schutzleiter PE.

### Messfunktion wählen

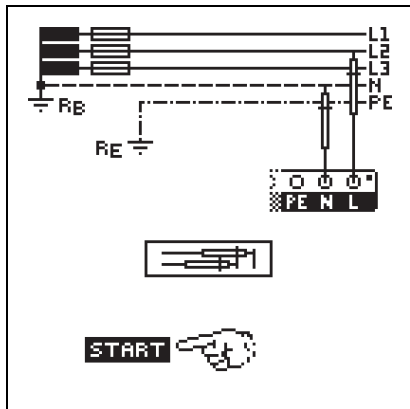


### Anschluss Schuko (länderspezifisch)



HELP

### Anschluss 2-polig



HELP

### Parameter einstellen

**IN 16A**  
B/E(L)  
1.5 mm<sup>2</sup>

Nennströme: 2 A ... 160 A 9999 A

**Auslösecharakteristika:**  
A, B/L, C/G, D, E, H, K, GL/GG & Faktor

Durchmesser: 1,5 70 mm<sup>2</sup> ... 70 mm<sup>2</sup>

Kabeltypen: NY..., F07...

Anzahl Adern: 1 ... 10-adrig

IN: 16A	IN: 20A
5 x IN(B/L)	IN: 30A
Ø: 1.5 mm <sup>2</sup>	IN: 40A
NYM-J	IN: 60A
3-ADRIG	IN: 80A
	IN: 10A
	IN: 13A
	IN: 16A
	IN: 20A
	IN: 25A

Durch Drücken der nebenstehenden Softkey-Taste schalten Sie zwischen länderspezifischem Messadapter z. B. PRO-Schuko-Messadapter (Z503K)/3-Pol-Messung und KS-PROFITEST INTRO (Z503L) für 2-Pol-Messung um. Die gewählte Anschlussart wird invers dargestellt (weiß auf schwarz).

01/03  
AUTO

Wahl der Polung

Halbautomatische Messung

Parameter **AUTO** siehe auch Kap. 10.9 L-PE-Bezüge sind hier nicht möglich. Der neutrale L-N-Bezug nach dem AUTO-Eintrag wird beim Auto-Durchlauf nicht mit angeboten!

1/1	↑
AUTO	↓
L1-N	→
L2-N	→
L3-N	→
L1-L2	→
L2-L3	→
L1-L3	→
AUTO	✓
L-N	✓

### Einstellungen zur Kurzschlussstrom-Berechnung – Parameter $I_K$

Limits  $I_K$

Limit / Grenzwert:  $I_K: 2/3Z$

$I_K < \text{Limit / Grenzwert}$

LIMIT

1/1	↑
$I_K: 2/3Z$	↓
$I_K: 3/4Z$	→
$I_K: I_a$	→
$I_K: I_a + \Delta\%$	→
	✓

Der Kurzschlussstrom  $I_K$  dient zur Kontrolle der Abschaltung einer Überstrom-Schutzeinrichtung. Damit eine Überstrom-Schutzeinrichtung rechtzeitig auslöst, muss der Kurzschlussstrom  $I_K$  größer als der Auslösestrom  $I_a$  sein (siehe Tabelle 6 Kap. 23.1). Die über die Taste „Limits“ wählbaren Varianten bedeuten:

- $I_K: I_a$  zur Berechnung des  $I_K$  wird der angezeigte Messwert von  $Z_{L-PE}$  ohne jegliche Korrekturen übernommen
- $I_K: I_a + \Delta\%$  zur Berechnung des  $I_K$  wird der angezeigte Messwert von  $Z_{L-PE}$  um die Betriebsmessunsicherheit des Prüfgeräts korrigiert
- $I_K: \frac{2}{3}Z$  zur Berechnung des  $I_K$  wird der angezeigte Messwert von  $Z_{L-PE}$  um alle möglichen Abweichungen korrigiert (in der VDE 0100-600 werden diese detailliert als  $Z_{S(m)} \leq \frac{2}{3} \times U_0 / I_a$  definiert)
- $I_K: \frac{3}{4}Z$   $Z_{S(m)} \leq \frac{3}{4} \times U_0 / I_a$

- $I_K$  Im Prüfgerät errechneter Kurzschlussstrom (bei Nennspannung)
- Z Fehlerschleifenimpedanz
- $I_a$  Auslösestrom (siehe Datenblätter der Leitungsschutzschalter/Sicherungen)
- $\Delta\%$  Eigenabweichung des Prüfgeräts

### Sonderfall $I_K > I_{Kmax}$

Liegt der Wert des Kurzschlussstroms außerhalb der im PROFITEST INTRO definierten Messwerte, wird dies durch „> $I_{Kmax}$ “ angezeigt. Für diesen Fall ist eine manuelle Bewertung des Messergebnisses erforderlich.

PE L N MEM

BAT

IN 80A 3L < 0.4s 1.5mm<sup>2</sup>

**ZL-N**  
573 mΩ

**$I_K$**   
> $I_{Kmax}$   
401 A

Limits  $I_K: 2/3Z$

L1-N

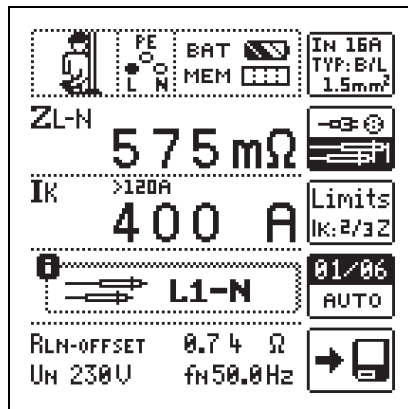
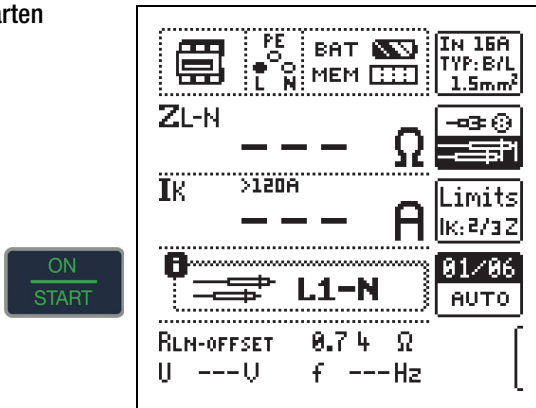
RLN-OFFSET 0.74 Ω

UN 230V fN 50.0Hz

## Kompensation der Messleitungen

Bei jeder Netzimpedanzmessung muss der Widerstand des jeweils angeschlossenen Messkabels bzw. des länderspezifischen Messadapters kompensiert werden, d. h. als Offset vom Messergebnis subtrahiert werden. Zur Ermittlung der Offsetwerte **RLPE-OFFSET** und **RNPE-OFFSET** gehen Sie hierzu vor wie im Kapitel 8 bei „OFFSET RL-PE / RN-PE / RL-N“ auf Seite 23 beschrieben.

## Messung starten



## Anzeige von U<sub>L-N</sub> (U<sub>N</sub> / f<sub>N</sub>)

Liegt die gemessene Spannung im Bereich von ±10% um die jeweilige Netznominalspannung von 120 V, 230 V oder 400 V, so wird jeweils die entsprechende Netznominalspannung angezeigt. Bei Messwerten außerhalb der ±10%-Toleranzgrenze wird jeweils der tatsächliche Messwert angezeigt.

## Sicherungstabelle aufrufen

Nach Durchführen der Messung werden die zulässigen Sicherungstypen auf Anforderung durch die Taste HELP angezeigt. Die Tabelle zeigt den maximal zulässigen Nennstrom in Abhängigkeit von Sicherungstyp und Abschaltbedingungen.

The screenshot shows the meter's main display with the following information:

- Top status bar: IK: 400 A, IK: 2/3Z
- Main display: Fuse table
- Bottom status bar: HELP

Sicherungstyp	gL/gG	
	In	In
A : 80A	<5s : 50A	
B/L : 50A	<0.4s : 32A	
E : 40A	<0.2s : 25A	
C/G : 25A	<1s : 40A	
D : 13A		
K : 16A		
H : 100A		

Legende: I<sub>a</sub> Abschaltstrom, I<sub>K</sub> Kurzschlussstrom, I<sub>N</sub> Nennstrom  
t<sub>A</sub> Auslösezeit



## 15 Messen des Erdungswiderstandes (Funktion $R_E$ )

Der Erdungswiderstand  $R_E$  ist für die automatische Abschaltung in Anlagenteilen von Bedeutung. Er muss niederohmig sein, damit im Fehlerfall ein hoher Kurzschlussstrom fließt und so die Fehlerstromschutzschalter die Anlage sicher abschalten.

### Messaufbau

Der Erdungswiderstand ( $R_E$ ) ist die Summe aus dem Ausbreitungswiderstand des Erders und dem Widerstand der Erdungsleitung. Der Erdungswiderstand wird gemessen, indem man über den Erdungsleiter, den Erder und den Erdausbreitungswiderstand einen Wechselstrom leitet.

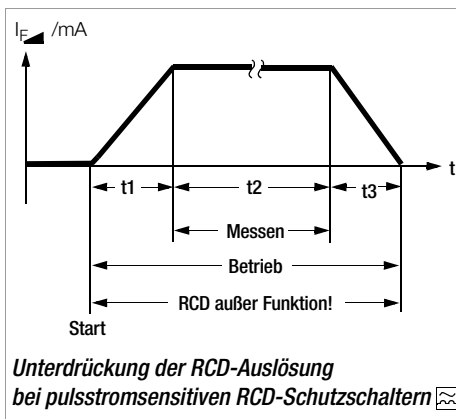
### Messung ohne Sonde (netzbetriebene Erdungsmessung)

In vielen Fällen, besonders in Gebieten mit enger Bebauung, ist es schwierig oder sogar unmöglich, eine Messsonde zu setzen. Sie können den Erdungswiderstand in diesen Fällen auch ohne Sonde ermitteln. Allerdings sind die Widerstandswerte des Betriebsraders  $R_B$  und des Außenleiters  $L$  dann im Messergebnis

### Messverfahren mit Unterdrückung der RCD-Auslösung (netzbetriebene Erdungsmessung)

Das Prüfgerät erzeugt hierzu einen Gleichstrom, der den magnetischen Kreis des RCD-Schalters in Sättigung bringt. Mit dem Prüfgerät wird dann ein Messstrom überlagert, der nur Halbwellen der gleichen Polarität besitzt.

Der RCD-Schalter kann diesen Messstrom dann nicht mehr erkennen und löst folglich während der Messung nicht mehr aus.



### Grenzwerte

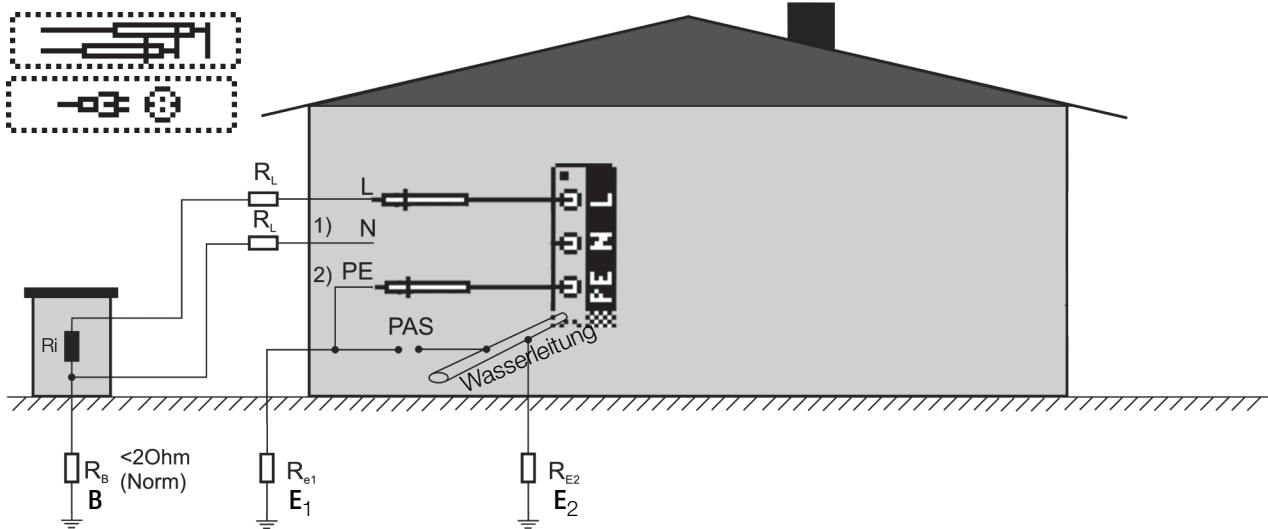
Der Erdungswiderstand (Erdankoppelwiderstand) wird hauptsächlich bestimmt durch die Kontaktfläche der Elektrode und der Leitfähigkeit des umgebenden Erdreichs.

Der geforderte Grenzwert hängt von der Netzform und dessen Abschaltbedingungen unter Berücksichtigung der maximalen Berührungsspannung ab.

### Beurteilung der Messwerte

Aus der Tabelle 2 auf Seite 59 können Sie die Widerstandswerte ermitteln, die unter Berücksichtigung des maximalen Gebrauchsfehlers des Gerätes (bei Nenngebrauchsbedingungen) höchstens angezeigt werden dürfen, um einen geforderten Erdungswiderstand nicht zu überschreiten. Zwischenwerte können interpoliert werden.

## 15.1 Erdungswiderstand netzbetrieben – 2-Pol-Messung mit KS-PROFITEST INTRO oder länderspezifischem Messadapter (Schuko)



### Legende

- $R_B$  Betriebserde
- $R_E$  Erdungswiderstand
- $R_i$  Innenwiderstand
- $R_X$  Erdungswiderstand durch Systeme des Potenzialausgleichs
- $R_S$  Sondenwiderstand
- PAS Potenzialausgleichsschiene
- $R_{E_{\text{Ges}}}$  Gesamterdungswiderstand ( $R_{E1} // R_{E2} // \text{Wasserleitung}$ )

Sie können den Erdungswiderstand überschlägig durch eine „Erderschleifenwiderstandsmessung“ ohne Sonde ermitteln. Der bei dieser Messmethode gemessene Widerstandswert  $R_{E\text{Schl}}$  enthält auch die Widerstandswerte des Betriebserders  $R_B$  und des Außenleiters L. Zur Ermittlung des Erdungswiderstandes sind diese beiden Werte vom gemessenen Wert abzuziehen.

Legt man gleiche Leiterquerschnitte (Außenleiter L und Neutralleiter N) zugrunde, so ist der Widerstand des Außenleiters halb so groß wie die Netzimpedanz  $Z_{L-N}$  (Außenleiter + Neutralleiter). Die Netzimpedanz können Sie, wie im Kap. 14 ab Seite 46 beschrieben, messen. Der Betriebserder  $R_B$  darf gemäß DIN VDE 0100 „0  $\Omega$  bis 2  $\Omega$ “ betragen.



- 1) Messung:  $Z_{L-N}$  entspricht  $R_i = 2 \times R_L$
- 2) Messung:  $Z_{L-PE}$  entspricht  $R_{E\text{Schl}}$
- 3) Berechnung:  $R_{E1}$  entspricht  $Z_{L-PE} - 1/2 \times Z_{L-N}$ ; für  $R_B = 0$

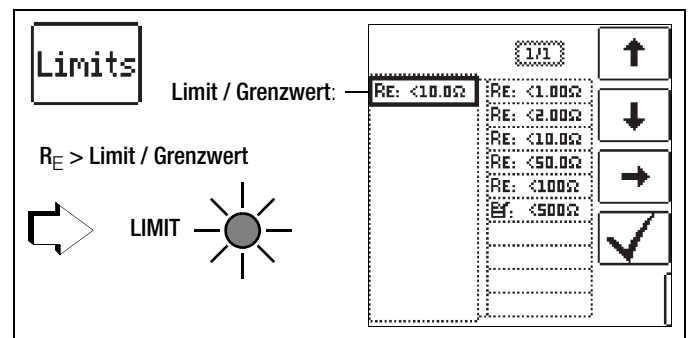
Bei der Berechnung des Erdungswiderstandes ist es sinnvoll den Widerstandswert der Betriebserde  $R_B$  nicht zu berücksichtigen, da dieser Wert im Allgemeinen nicht bekannt ist.

Der berechnete Widerstandswert beinhaltet dann als Sicherheitszuschlag den Widerstand der Betriebserde.

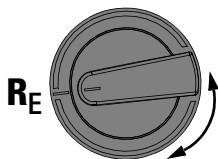
In der Parameterauswahl  werden die Schritte 1) bis 3) vom Prüfgerät automatisch durchgeführt.

### Parameter einstellen

- Messbereich:** AUTO, 10 k $\Omega$  (4 mA), 1 k $\Omega$  (40 mA), 100  $\Omega$  (0,4 A), 10  $\Omega$  (> 0,8 A). Bei Anlagen mit RCD-Schutzschalter muss der Widerstand bzw. der Prüfstrom so gewählt werden, dass dieser unterhalb des Auslösestroms ( $1/2 \times I_{\Delta N}$ ) liegt.
- Anschlussart:** 2-polig oder Schuko (länderspezifisch)
  -  2-Pol-Messung über KS-PROFITEST INTRO (Z503L), Messbereich max. 10 k $\Omega$  oder 2-Pol-Messung über PRO-Schuko-Messadapter (Z503K), Messbereich max. 10 k $\Omega$
  -  2-Pol-Messung über PRO-Schuko-Messadapter (Z503K), Messbereich auf 10  $\Omega$  begrenzt, da genaue Messung durch Formel
- Berührungsspannung:** UL < 25 V, < 50 V, < 65 V, < xx V
- Wellenform Prüfstrom:** Sinus (Vollwelle), 15 mA-Sinus (Vollwelle), DC-Offset (DC-L oder DC-H) und positive Halbwelle
- DC-L:** geringerer Vormagnetisierungsstrom, aber dafür schnellere Messung möglich
- DC-H:** höherer Vormagnetisierungsstrom und dafür größere Sicherheit hinsichtlich der RCD-Nichtauslösung.



### Messfunktion wählen

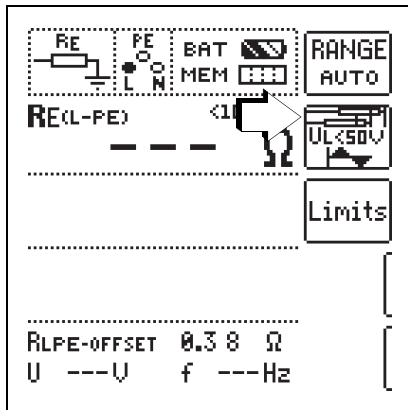


## Kompensation der Messleitungen

Bei jeder Erdungswiderstandsmessung muss der Widerstand des jeweils angeschlossenen Messkabels bzw. des länderspezifischen Messadapters kompensiert werden, d. h. als Offset vom Messergebnis subtrahiert werden. Zur Ermittlung der Offsetwerte **RLPE-OFFSET** und **RNPE-OFFSET** gehen Sie hierzu vor wie im Kapitel 8 bei „OFFSET RL-PE / RN-PE / RL-N“ auf Seite 23 beschrieben.

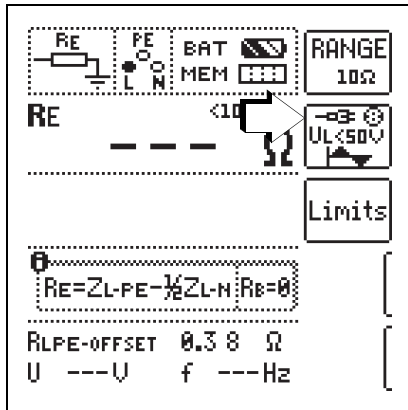
### Messung starten

2-polig



### Messung starten

Schuko  
(länderspezifisch)



## 16 Messen des Isolationswiderstandes

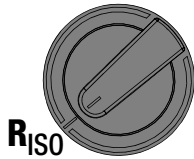


### Achtung!

Isolationswiderstände können nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden.

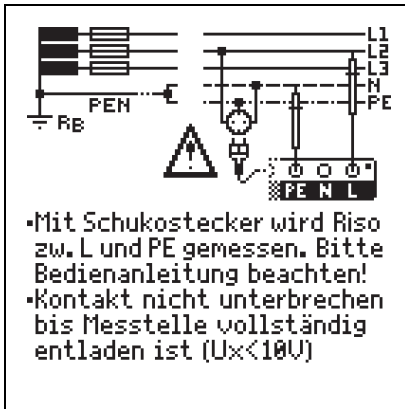
### 16.1 Allgemein

#### Messfunktion wählen



#### Anschluss

2-polig oder Prüfstecker



#### Hinweis

Wenn Sie den länderspezifischen Messadapter verwenden, dann wird der Isolationswiderstand nur zwischen dem mit „L“ gekennzeichneten Außenleiteranschluss und dem Schutzleiteranschluss PE gemessen!



#### Hinweis

##### Überprüfen der Messleitungen vor einer Messreihe

Vor der Isolationsmessung sollte durch Kurzschließen der Messleitungen an den Prüfspitzen überprüft werden, ob das Gerät  $< 1 \text{ k}\Omega$  anzeigt. Hierdurch kann ein falscher Anschluss vermieden oder eine Unterbrechung bei den Messleitungen festgestellt werden.

#### Parameter einstellen

**500V** Prüfspannung: 50 V / 100 V / 250 V / 325 V / 500 V / 1000 V  
xxx V\*

**500V**  $U_{ISO}$

Spannungsform: Konstant

Spannungsform: Anstieg/Rampe

Erdableitwiderstand:

\* frei einstellbare Spannung siehe Kap. 10.8

#### Auswahl der Polung

**L1-PE** 2-Pol-Messung (Auswahl nur für Protokollierung relevant):  
Messungen zwischen:  
Lx-PE / N-PE / L+N-PE / Lx-N / Lx-Ly / AUTO\*  
mit x, y = 1, 2, 3

\* Parameter AUTO siehe Kap. 10.9

#### Durchbruchströme für Rampenfunktion

**I LIM**  $U_{ISO} (U_{INS})$   $\blacktriangle$

Limit / Grenzwert: **I: 1.00mA**

$I > I_{Limit} \Rightarrow STOP$

I: 50µA
I: 500µA
I: 1.00mA
I: 1.25mA
Ef: 750V

#### Grenzwerte für Durchbruchspannung

**Limits**  $U_{ISO} (U_{INS})$   $\blacktriangle$

unterer Grenzwert: **U: >250V** Ef: >250V

oberer Grenzwert: **U: <750V**

eingebbarer Bereich:  
> 40 V ... < 999 V

#### Grenzwerte für konstante Prüfspannung

**Limits**  $U_{ISO} (U_{INS})$   $\square$

Limit / Grenzwert: **R: >1.0MΩ**

$R_{ISO} < \text{Limit / Grenzwert}$

LIMIT  $\odot$

R: >0.1MΩ
R: >0.3MΩ
R: >0.5MΩ
R: >1.0MΩ
R: >2.0MΩ
R: >10.0MΩ
Ef: >100MΩ

#### □ Prüfspannung

Für Messungen an empfindlichen Bauteilen sowie bei Anlagen mit spannungsbegrenzenden Bauteilen kann eine von der Nennspannung abweichende, meist niedrigere, Prüfspannung eingestellt werden.

#### □ Spannungsform

Die Funktion **ansteigende Prüfspannung (Rampenfunktion)** „ $U_{ISO}$ “ dient zum Aufspüren von Schwachstellen in der Isolation sowie zum Ermitteln der Ansprechspannung von spannungsbegrenzenden Bauelementen. Nach Drücken der Taste **ON/START**, wird die Prüfspannung kontinuierlich bis zur vorgegebenen Nennspannung  $U_N$  erhöht.  $U$  ist die während und nach der Prüfung gemessene **Spannung an den Prüfspitzen**. Diese fällt nach der Messung auf einen Wert unter 10 V ab, siehe Abschnitt „Messobjekt entladen“. Die Isolationsmessung mit ansteigender Prüfspannung wird beendet:

- sobald die maximal eingestellte Prüfspannung  $U_N$  erreicht wird und der Messwert stabil ist
- oder
- sobald der eingestellte Prüfstrom erreicht wird (z. B. nach einem Überschlag bei der Durchbruchspannung).

Für  $U_{ISO}$  wird die maximal eingestellte Prüfspannung  $U_N$  oder eine evtl. vorhandene **Ansprech- bzw. Durchbruchspannung** angezeigt.

Die Funktion konstante Prüfspannung bietet zwei Möglichkeiten:

- **Nach kurzem Drücken** der Taste **ON/START** wird die eingestellte Prüfspannung  $U_N$  ausgegeben und der Isolationswiderstand  $R_{ISO}$  gemessen. Sobald der Messwert stabil ist (bei hohen Leitungskapazitäten kann die Einschwingzeit einige Sekunden betragen) wird die Messung beendet und der letzte Messwert für  $R_{ISO}$  und  $U_{ISO}$  angezeigt. **U** ist die während der Prüfung gemessene **Spannung an den Prüfspitzen**. Diese fällt nach der Messung auf einen Wert unter 10 V ab, siehe Abschnitt „Messobjekt entladen“.

oder

- **Solange** Sie die Taste **ON/START** drücken, wird die Prüfspannung  $U_N$  ausgegeben und der Isolationswiderstand  $R_{ISO}$  gemessen. Lassen Sie die Taste erst los, wenn der Messwert stabil ist (bei hohen Leitungskapazitäten kann die Einschwingzeit einige Sekunden betragen). Die während der Prüfung gemessene Spannung  $U$  entspricht dabei der Spannung  $U_{ISO}$ . Nach Loslassen der Taste **ON/START** wird die Messung beendet und der letzte Messwert für  $R_{ISO}$  und  $U_{ISO}$  angezeigt.  $U$  fällt nach der Messung auf einen Wert unter 10 V ab, siehe Abschnitt „Messobjekt entladen“.

#### □ Protokollierung der Polauswahl

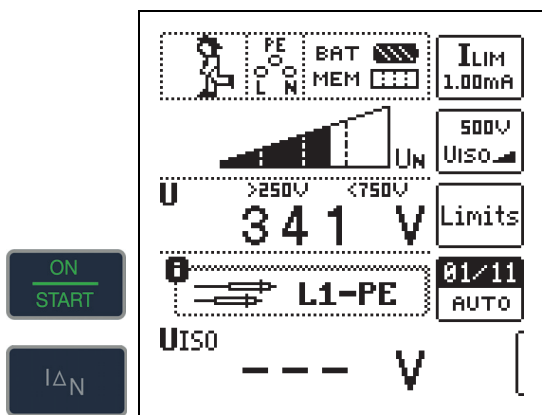
Nur zur Protokollierung können hier die Pole angegeben werden, zwischen denen geprüft wird. Die Eingabe hat keinen Einfluss auf die tatsächliche Prüfspitzen- bzw. Polauswahl.

#### □ Limits – Einstellen des Grenzwertes

Sie können den Grenzwert des Isolationswiderstandes einstellen. Treten Messwerte unterhalb dieses Grenzwertes auf, so leuchtet die rote **LED LIMIT**. Es steht eine Auswahl von Grenzwerten zwischen 0,5 M $\Omega$  und 10 M $\Omega$  zur Verfügung. Der Grenzwert wird oberhalb des Messwertes eingeblendet.

### Messung starten – ansteigende Prüfspannung (Rampenfunktion)

kurz drücken:



Schnelles Umschalten der Polungen, falls Parameter auf AUTO eingestellt: 01/10 ... 10/10: L1-PE ... L1-L3



#### Hinweis

Bei Auswahl von „Halbautomatischem Polwechsel“ (siehe Kap. 10.9) wird anstelle der Rampe das Symbol für halbautomatischen Polwechsel dargestellt.

### Allgemeine Hinweise zur Isolationsmessung mit Rampenfunktion

Die Isolationsmessung mit Rampenfunktion dient folgenden Zwecken:

- Aufspüren von Schwachstellen in der Isolation der Messobjekte
- Ermitteln der Ansprechspannung bzw. Prüfen der korrekten Funktion von spannungsbegrenzenden Bauelementen. Dies können beispielsweise Varistoren, Überspannungsbegrenzer (z. B. DEHNGuard® von Dehn+Söhne) oder Funkenstrecken sein.

Die Messspannung des Prüfgerätes steigt bei dieser Messfunktion kontinuierlich an, maximal bis zur gewählten Grenzspannung.

Der Messvorgang wird über die Taste **ON/START** gestartet und läuft selbständig ab bis eins der folgende Ereignisse eintritt:

- gewählte Grenzspannung wird erreicht,
- eingestellter Grenzstrom wird erreicht, oder
- Eintritt eines Durchbruches (bei Funkenstrecken).

Folgende drei Vorgehensweisen bei der Isolationsmessung mit Rampenfunktion werden unterschieden:

### Überprüfen von Überspannungsbegrenzern oder Varistoren bzw. Ermitteln deren Ansprechspannung:

- Wahl der Maximalspannung so, dass die zu erwartende Durchbruchsspannung des Messobjektes etwa im zweiten Drittel der Maximalspannung liegt (ggf. Datenblatt des Herstellers beachten).
- Wahl der Grenzstromstärke nach Erfordernis bzw. Angaben im Datenblatt des Herstellers (Kennlinie des Messobjektes).

### Ermittlung der Ansprechspannung von Funkenstrecken:

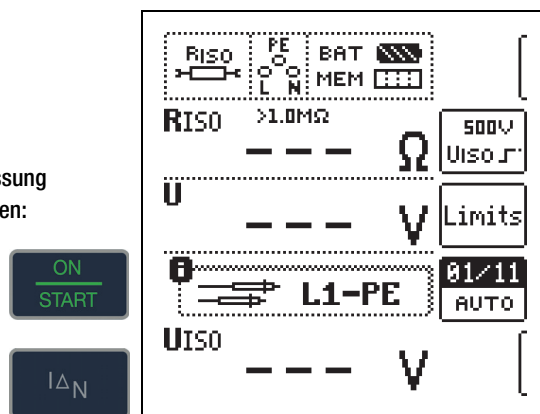
- Wahl der Maximalspannung so, dass die zu erwartende Durchbruchsspannung des Messobjektes etwa im zweiten Drittel der Maximalspannung liegt (ggf. Datenblatt des Herstellers beachten).
- Wahl der Grenzstromstärke nach Erfordernis im Bereich 5  $\mu$ A... 10  $\mu$ A (bei größeren Grenzströmen ist hierbei das Ansprechverhalten zu instabil, so dass es zu fehlerhaften Messergebnissen kommen kann).

### Aufspüren von Schwachstellen in der Isolation:

- Wahl der Maximalspannung so, dass diese die zulässige Isolationsspannung des Messobjektes nicht übersteigt; kann davon ausgegangen werden, dass ein Isolationsfehler bereits bei deutlich kleinerer Spannung auftritt, sollte die Maximalspannung entsprechend kleiner gewählt werden (mindestens jedoch größer als die zu erwartende Durchbruchsspannung) – die Steigung der Rampe ist dadurch geringer (Erhöhung der Messgenauigkeit).
- Wahl der Grenzstromstärke nach Erfordernis im Bereich 5  $\mu$ A... 10  $\mu$ A (vgl. Einstellung bei Funkenstrecken).

### Messung starten – konstante Prüfspannung

für Dauermessung gedrückt halten:



Schnelles Umschalten der Polungen, falls Parameter auf AUTO eingestellt: 01/10 ... 10/10: L1-PE ... L1-L3



#### Hinweis

Bei der Isolationswiderstandsmessung werden die Batterien/die Akkus/das Akkupack des Gerätes stark belastet. Drücken Sie die Taste **ON/START** bei der Funktion „konstante Prüfspannung“ nur so lange (sofern Dauermessung erforderlich ist), bis die Anzeige stabil ist.

## Besondere Bedingungen bei der Isolationswiderstandsmessung



### Achtung!

Isolationswiderstände können nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden.

Ist der gemessene Isolationswiderstand kleiner als der eingestellte Grenzwert, so leuchtet die **LED LIMIT**.

Ist in der Anlage eine Fremdspannung von  $\geq 25$  V vorhanden, so wird der Isolationswiderstand nicht gemessen. Es leuchtet die **LED MAINS/NETZ** und das Pop-up-Fenster „Fremdspannung vorhanden“ wird eingeblendet.

Sämtliche Leitungen (L1, L2, L3 und N) müssen gegen PE gemessen werden!



### Achtung!

Berühren Sie nicht die Anschlusskontakte des Gerätes, wenn eine Isolationswiderstandsmessung läuft!

Sind die Anschlusskontakte frei oder zur Messung an einem ohmschen Verbraucher angeschlossen, dann würde bei einer Spannung von 1000 V ein Strom von ca. 1 mA über Ihren Körper fließen. Durch den spürbaren Stromschlag ist eine Verletzungsgefahr (z. B. Folge durch Erschrecken usw.) gegeben.

## Messobjekt entladen



### Achtung!

Messen Sie an einem kapazitiven Objekt, z. B. an einem langen Kabel, so wird sich dieses bis auf ca. 1000 V aufladen! **Das Berühren ist dann lebensgefährlich!**

Wenn Sie an kapazitiven Objekten den Isolationswiderstand gemessen haben, so entlädt sich das Messobjekt automatisch über das Gerät nach Beenden der Messung. Der Kontakt zum Objekt muss dafür weiterhin bestehen. Das Absinken der Spannung wird über U sichtbar.

**Trennen Sie den Anschluss erst, wenn für U < 10 V angezeigt wird!**

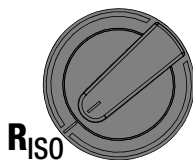
## Beurteilung der Messwerte

Damit die in den DIN VDE-Bestimmungen geforderten Grenzwerte des Isolationswiderstandes nicht unterschritten werden, muss der Messfehler des Gerätes berücksichtigt werden. Aus der Tabelle 3 auf Seite 59 können Sie die erforderlichen Mindestanzweigewerte für Isolationswiderstände ermitteln. Die Werte berücksichtigen den maximalen Fehler (bei Nenngebrauchsbedingungen) des Gerätes. Zwischenwerte können Sie interpolieren.

## 16.2 Sonderfall Erdableitwiderstand (REISO)

Diese Messung wird durchgeführt, um die Ableitfähigkeit elektrostatischer Ladungen für Bodenbeläge nach EN 1081 zu ermitteln.

## Messfunktion wählen



## Parameter einstellen

\* frei einstellbare Spannung siehe Kap. 10.8

## Anschluss und Messaufbau



• Messung des Erdableitwiderstandes  $R_{EISO}$  mit 100Vdc  
 • Sonde nach EN 1081 verwenden  
 • 2-pol Adapter verwenden!  
 • **START** gedrückt halten bis Messwert stabil.

- Reiben Sie den Bodenbelag an der zu prüfenden Stelle mit einem trockenen Tuch ab.
- Setzen Sie die Fußbodensonde 1081 auf und belasten Sie diese mit einem Gewicht von mindestens 300 N (30 kg). Dies entspricht der Norm EN 1081. Eine Belastung mit 750 N (75 kg) entspricht der Norm DIN VDE 0100-600.
- Stellen Sie eine leitende Verbindung zwischen Messelektrode und Prüfspitze her und verbinden Sie den Messadapter (2-polig) mit der Erdanschlussstelle, z. B. Schutzkontakt einer Netzsteckdose, Zentralheizung; Voraussetzung sichere Erdverbindung.

## Messung starten

Die Höhe des Grenzwertes des Erdableitwiderstandes richtet sich nach den relevanten Bestimmungen.

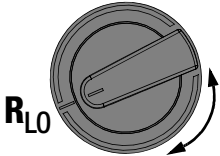
## 17 Messen niederohmiger Widerstände bis 200 Ohm (Schutzleiter und Schutzpotenzialausgleichsleiter)

Die Messung niederohmiger Widerstände von Schutzleitern, Erdungsleitern oder Potenzialausgleichsleitern muss laut Vorschrift mit (automatischer) Umpolung der Messspannung oder mit Stromfluss in der einen (+ Pol an PE) und in der anderen Richtung (- Pol an PE) durchgeführt werden.

### ⚠ Achtung!

Niederohmige Widerstände dürfen nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden.

### Messfunktion wählen



### Anschluss 2-polig

HELP



### Parameter einstellen

**Polung: +/- gegen PE**

Polung:  POL → PE  POL → PE  POL → PE  POL → PE

Limit / Grenzwert:  RLO: <1.000Ω  RLO: <0.100Ω  RLO: <0.300Ω  RLO: <1.000Ω  RLO: <1.000Ω

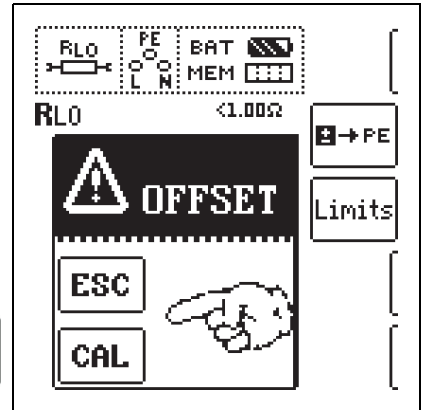
R<sub>LO</sub> > Limit / Grenzwert

LIMIT

### Berücksichtigen von Messleitungen bis 10 Ω

Bei der Verwendung von Messleitungen oder Verlängerungsleitungen kann deren ohmscher Widerstand automatisch vom Messergebnis subtrahiert werden. Gehen Sie hierzu folgendermaßen vor:

### ROFFSET messen



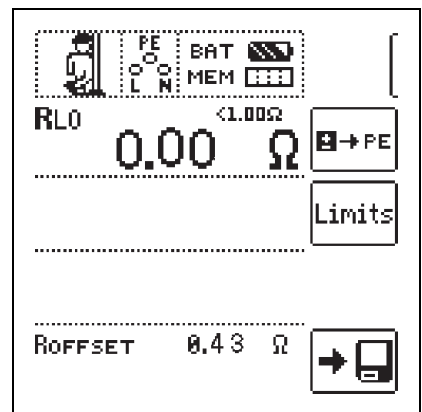
- Wählen Sie eine Polung oder die automatische Umpolung aus.
- Öffnen Sie das Abgleichmenü **OFFSET** durch Drücken von I<sub>ΔN</sub>.
- Einsatz des **PRO-Schuko-Messadapters (Z503K)**: Schließen Sie die Kontakte L und N des Prüfsteckers kurz, indem Sie den Prüfstecker in den Kurzschlussbügel PRO-JUMPER (Z503J) stecken.
- Einsatz des **KS-PROFITEST INTRO (Z503L)** oder **Z550A**: Schließen Sie die Prüfspitzen der angeschlossenen und ggf. verlängerten Prüflleitungen kurz, indem Sie die Prüfspitzen in den Kurzschlussbügel PRO-JUMPER (Z503J) stecken.
- Lösen Sie die Messung des Offsetwiderstands mit I<sub>ΔN</sub> bzw. **CAL** aus.

### 👉 Hinweis

Wird die Offsetmessung durch ein Fehler-Popup (Roffset > 10 Ω bzw. Differenz zwischen RLO+ und RLO- größer als 10 %) gestoppt, dann bleibt der zuletzt gemessene Offsetwert erhalten. Ein versehentliches Löschen des einmal ermittelten Offsetwertes wird dadurch nahezu ausgeschlossen! Im anderen Fall wird der jeweils kleinere Wert als Offsetwert abgespeichert. Der maximale Offset beträgt 10,0 Ω. Durch den Offset können negative Widerstandswerte resultieren.

In der Fußzeile des Displays erscheint nun die Meldung **ROFFSET x.xx Ω**, wobei x.xx einen Wert zwischen 0,00 und 10,0 Ω annehmen kann. Dieser Wert wird nun bei allen nachfolgenden R<sub>LO</sub>-Messungen vom eigentlichen Messergebnis subtrahiert.

Bei Wechsel zwischen den Polungsarten wird **ROFFSET** auf 0,00 Ω zurückgesetzt und muss erneut ermittelt werden.



### 👉 Hinweis

Verwenden Sie diese Funktion generell bei allen Messleitungen. Bei Einsatz unterschiedlicher Mess- und Verlängerungsleitungen, muss der zuvor beschriebene Vorgang grundsätzlich wiederholt werden.

### ☐ Typ / Polung

Hier kann die Stromflussrichtung eingestellt werden.

### ☐ Limits – Einstellen des Grenzwertes

Sie können den Grenzwert des Widerstandes einstellen. Treten Messwerte oberhalb dieses Grenzwertes auf, so leuchtet die rote



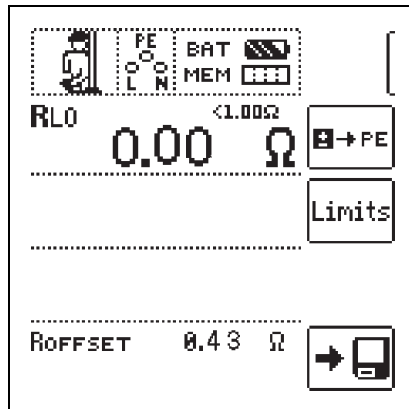
**LED LIMIT.** Grenzwerte können zwischen 0,10 Ω und 10,0 Ω gewählt werden (editierbar). Der Grenzwert wird oberhalb des Messwertes eingeblendet.

## 17.1 Messung mit konstantem Prüfstrom

### Messung starten



für Dauermessung  
gedrückt halten



#### Achtung!

Sie sollten immer zuerst die Prüfspitzen auf das Messobjekt aufsetzen bevor Sie die Taste **ON/START** drücken. Steht das Objekt unter Spannung, dann wird die Messung gesperrt, wenn Sie zuerst die Prüfspitzen aufsetzen. Wenn Sie zuerst die Taste **ON/START** drücken und anschließend die Prüfspitzen aufsetzen, löst die Sicherung aus.

Bei einpoliger Messung wird der jeweilige Wert als RLO in die Datenbank übernommen.

Auswahl der Polung	Anzeige	Bedingung
+ Pol gegen PE	<b>RLO+</b>	keine
- Pol gegen PE	<b>RLO-</b>	keine
± Pol gegen PE	<b>RLO</b>	falls $\Delta RLO \leq 10\%$
	<b>RLO+</b> <b>RLO-</b>	falls $\Delta RLO > 10\%$

### Automatische Umpolung

Nach dem Start des Messablaufes misst das Gerät bei automatischer Umpolung zuerst in der einen, dann in der anderen Stromrichtung. Bei Dauermessung (Taste **ON/START** gedrückt halten) erfolgt die Umpolung im Sekundentakt.

Ist bei der automatischen Umpolung die Differenz zwischen RLO+ und RLO- größer als 10 %, so werden die Werte RLO+ und RLO- statt RLO eingeblendet. Der jeweils größere Wert von RLO+ und RLO- steht oben und wird als Wert RLO in die Datenbank übernommen.

### Bewertung der Messergebnisse

Unterschiedliche Ergebnisse bei der Messung in beiden Stromrichtungen weisen auf Spannung am Messobjekt hin (z. B. Thermospannungen oder Elementspannungen).

# 18 Sonderfunktionen – Schalterstellung EXTRA

## Schalterstellung EXTRA wählen



### 18.1 Spannungsfall-Messung (bei $Z_{LN}$ ) – Funktion $\Delta U$

#### Bedeutung und Anzeige von $\Delta U$ (nach DIN VDE 100-600)

Der Spannungsfall vom Schnittpunkt zwischen Verteilungsnetz und Verbraucheranlage bis zum Anschlusspunkt eines elektrischen Verbrauchsmittels (Steckdose oder Geräteanschlussklemme) soll nicht größer als 5 % der Nennspannung des Netzes sein (DIN VDE 0100-520).

Berechnung des Spannungsfalls (ohne Offset):

$$\Delta U = Z_{L-N} \times \text{Nennstrom der Sicherung}$$

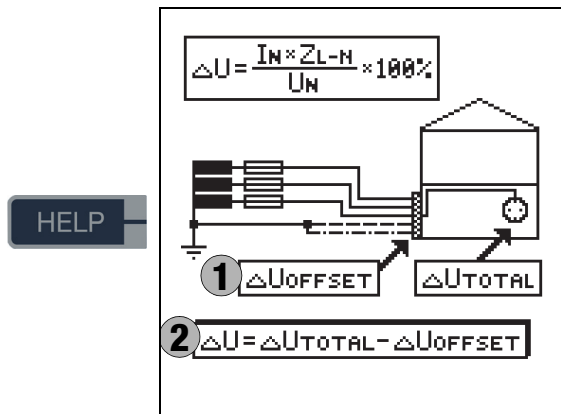
Berechnung des Spannungsfalls (mit Offset):

$$\Delta U = (Z_{L-N} - Z_{\text{OFFSET}}) \times \text{Nennstrom der Sicherung}$$

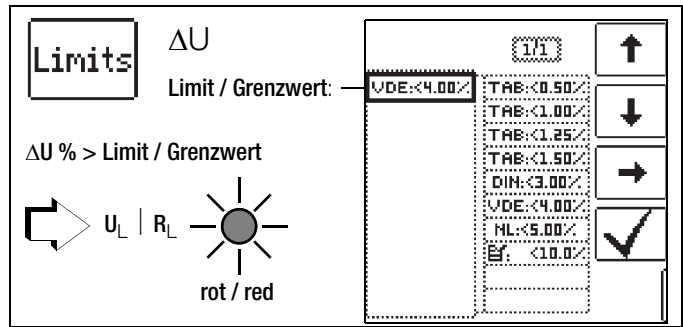
$$\Delta U \text{ in } \% = 100 \times \Delta U / U_{L-N}$$

Zum Messverfahren und Anschluss siehe auch Kapitel 14.

#### Anschluss und Messaufbau



#### Grenzwerte einstellen



TAB Grenzwerte nach den Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz zwischen Verteilnetz und Messeinrichtung

DIN Grenzwert nach DIN 18015-1:  $\Delta U < 3\%$  zwischen Messeinrichtung und Verbraucher

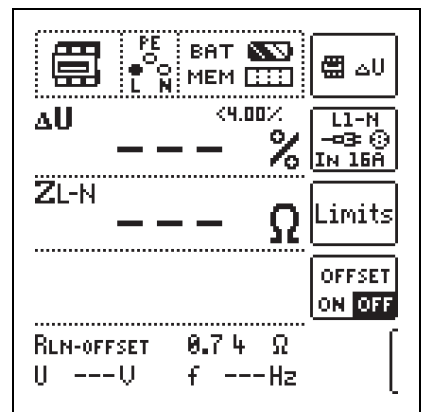
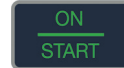
VDE Grenzwert nach DIN VDE 0100-520:  $\Delta U < 5\%$  zwischen Verteilnetz und Verbraucher (hier einstellbar bis 10 %)

NL Grenzwert nach NIV:  $\Delta U < 5\%$

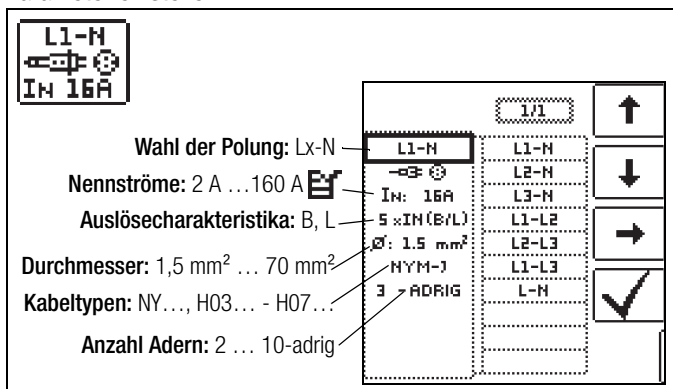
#### Messung ohne OFFSET starten

Gehen Sie hierzu folgendermaßen vor:

- Stellen Sie **OFFSET** von ON auf OFF.



#### Parameter einstellen

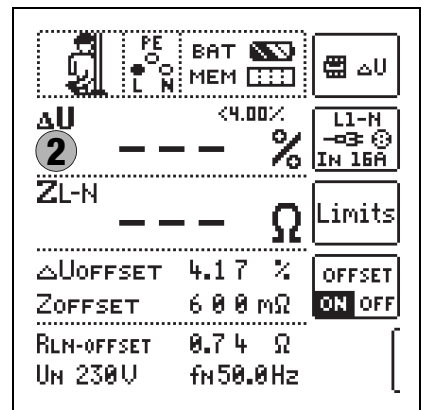


Hinweis: Bei Änderung des Nennstroms  $I_N$  mit vorhandenem  $\Delta U_{\text{OFFSET}}$  wird der Offsetwert automatisch angepasst.

#### Ermitteln von RLN-OFFSET

Je nach angeschlossenen Messkabel bzw. Messadapter müssen Sie in der Schalterstellung **SETUP** zuvor eine Offsetmessung durchführen, siehe Seite 23. Der so ermittelte Offsetwert wird in der Fußzeile als **RLN-OFFSET** eingeblendet und vom Messergebnis abgezogen.

#### Messung mit OFFSET starten



## 19 Wartung

### 19.1 Firmwarestand und Kalibrierinfo

Siehe Kap. 8.

### 19.2 Batterie-/Akku(pack)pflge

Überzeugen Sie sich in regelmäßigen kurzen Abständen oder nach längerer Lagerung Ihres Gerätes, dass die Batterien/Akkus/Akkus im Akkupack nicht ausgelaufen sind.



#### Hinweis

Entfernen Sie vor längeren Betriebspausen (z. B. Urlaub) die Batterien/die Akkus/das Akkupack. Hierdurch verhindern Sie Tiefentladung oder Auslaufen, welches zur Beschädigung Ihres Prüfgerätes führen kann.

### 19.3 Sicherungen

Hat aufgrund einer Überlastung eine Sicherung ausgelöst, so erscheint eine entsprechende Fehlermeldung im Anzeigefeld. Die Spannungsmessbereiche des Gerätes sind aber weiterhin in Funktion.

- ↪ Trennen Sie das allpolig Gerät vom Messkreis!
- ↪ Öffnen Sie den Batteriefachdeckel, indem Sie die beiden Schrauben herausdrehen.
- ↪ Nehmen Sie die defekte Sicherung heraus und ersetzen Sie diese durch eine neue.



#### Achtung!

Falsche Sicherungen können das Messgerät schwer beschädigen. Es dürfen nur die Originalsicherungen von Gossen Metrawatt GmbH (Bestell-Nr. 3-578-285-01 / SIBA 7012540.3, 15 SI-EINSATZ FF 3, 15A/600V (6,3X32) verwendet werden. Nur Originalsicherungen gewährleisten den erforderlichen Schutz durch geeignete Auslösecharakteristika. Sicherungen zu überbrücken bzw. zu reparieren ist unzulässig und lebensgefährlich! Bei Verwendung von Sicherungen mit anderem Nennstrom, anderem Schaltvermögen oder anderer Auslösecharakteristik besteht die Gefahr der Beschädigung des Gerätes!

- ↪ Setzen Sie die neue Sicherung wieder ein.
- ↪ Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und schrauben ihn fest.

### 19.4 Gehäuse

Eine besondere Wartung des Gehäuses ist nicht nötig. Achten Sie auf eine saubere Oberfläche. Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht feuchtes Tuch. Besonders für die Gummischutzflanken empfehlen wir ein feuchtes flusenfreies Mikrofaser Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- und Lösungsmitteln.

## 20 Kontakt, Support und Service

Gossen Metrawatt GmbH erreichen Sie direkt und unkompliziert, wir haben eine Nummer für alles! Ob Support, Schulung oder individuelle Anfrage, hier beantworten wir jedes Anliegen:

+49 911 8602-0

Montag – Donnerstag: 08:00 Uhr – 16:00 Uhr

Freitag: 08:00 Uhr – 14:00 Uhr

auch per E-Mail erreichbar: [info@gossenmetrawatt.com](mailto:info@gossenmetrawatt.com)

Sie bevorzugen Support per E-Mail?

Mess- und Prüftechnik:  
[support@gossenmetrawatt.com](mailto:support@gossenmetrawatt.com)

Industrielle Messtechnik:  
[support.industrie@gossenmetrawatt.com](mailto:support.industrie@gossenmetrawatt.com)

Schulungen und Seminare können Sie ebenfalls per E-Mail und online anfragen:

[training@gossenmetrawatt.com](mailto:training@gossenmetrawatt.com)

<https://www.gossenmetrawatt.com/training>



Für Reparaturen, Ersatzteile und Kalibrierungen<sup>1)</sup> wenden Sie sich bitte an die GMC-I Service GmbH:

+49 911 817718-0

[service@gossenmetrawatt.com](mailto:service@gossenmetrawatt.com)

[www.gmci-service.com](http://www.gmci-service.com)

Beuthener Straße 41  
90471 Nürnberg  
Deutschland



## 21 CE-Erklärung

Das Gerät erfüllt die Anforderungen der geltenden EU-Richtlinien und nationalen Vorschriften. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung. Die CE-Erklärung finden Sie auf unserer Website:

<https://www.gmc-instruments.de/services/download-center/>



<sup>1)</sup> DAkKS-Kalibrierlabor nach DIN EN ISO/IEC 17025. Bei der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH unter der Nummer D-K-15080-01-01 akkreditiert.

## 22 Entsorgung und Umweltschutz

Mit der sachgemäßen Entsorgung leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt und zum schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen.



### Achtung!

Umweltschäden

Bei nicht sachgerechter Entsorgung entstehen Umweltschäden.

Befolgen Sie die Informationen zu Rücknahme und Entsorgung in diesem Kapitel.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich grundsätzlich auf die Rechtslage in der Bundesrepublik Deutschland. Besitzer oder Endnutzer, die abweichenden nationalen Vorgaben unterliegen, sind zur Einhaltung der jeweils anwendbaren nationalen Vorgaben und deren korrekte Umsetzung vor Ort verpflichtet. Informationen hierzu sind z.B. bei den zuständigen nationalen Behörden oder den nationalen Vertreibern erhältlich

### Elektro-Altgeräte, elektrisches oder elektronisches Zubehör, sowie Altbatterien (inkl. Akkus)

Elektrogeräte und Batterien (Batterien und Akkus) enthalten wertvolle Rohstoffe, die wiederverwendet werden können, mitunter aber auch gefährliche Stoffe, die der Gesundheit und der Umwelt schweren Schaden zufügen können, so dass diese korrekt zu verwerten und entsorgen sind.



Das nebenstehende Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern verweist auf die gesetzliche Verpflichtung des Besitzers bzw. Endnutzers (Elektro- und Elektronikgerätegesetzes ElektroG und Batteriegesetz BattG), Elektro-Altgeräte und Altbatterien nicht mit dem unsortierten Siedlungsabfall („Hausmüll“) zu entsorgen.

Die Altbatterien sind dem Altgerät (wo möglich) zerstörungsfrei zu entnehmen und das Altgerät sowie die Altbatterien getrennt zur Entsorgung abzugeben. Der Typ und das chemische System der Batterie ergeben sich aus deren Kennzeichnung. Sind die chemischen Zeichen „Pb“ für Blei, „Cd“ für Cadmium oder „Hg“ für Quecksilber genannt, so überschreitet die Batterie den Grenzwert für das jeweilige Metall.

Bitte beachten Sie die Eigenverantwortung des Besitzers bzw. Endnutzers im Hinblick auf das Löschen personenbezogener Daten und ggf. weiterer sensibler Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten vor dessen Abgabe.

Sie können Ihr in Deutschland genutztes Altgerät, elektrisches oder elektronisches Zubehör sowie Altbatterien (inkl. Akkus) unter Einhaltung der geltenden Vorgaben, insbesondere des Verpackungs- und Gefahrgutrechts, unentgeltlich zur Entsorgung an Gossen Metrawatt GmbH bzw. den beauftragten Dienstleister zurückgeben. Nähere Informationen zur Rücknahme finden Sie auf unserer Website.

### Umgang mit Verpackungsmaterial

Für den Fall, dass Sie einen Service bzw. Kalibrierdienst in Anspruch nehmen möchten, empfehlen wir die Verpackungen vorerst nicht zu entsorgen.



### Achtung!

Erstickungsgefahr durch Folien und andere Verpackungsmaterialien

Kinder und andere gefährdete Personen können ersticken, wenn Sie sich in Verpackungsmaterialien bzw. deren Teile oder Folien einwickeln oder sich diese über den Kopf ziehen oder diese verschlucken.

Halten Sie die Verpackungsmaterialien bzw. deren Teile und Folien fern von Babys, Kindern und anderen gefährdeten Personen.

Nach dem Verpackungsgesetz (VerpackG) sind Sie verpflichtet, Verpackungen und deren Teile vom unsortierten Siedlungsabfall („Hausmüll“) getrennt korrekt zu entsorgen.

Private Endverbraucher können Verpackungen unentgeltlich bei der zuständigen Sammelstelle abgeben. Die Rücknahme sog. nicht systembeteiligungspflichtiger Verpackungen erfolgt durch den beauftragten Dienstleister. Nähere Informationen zur Rücknahme finden Sie auf unserer Website.

## 23 Anhang

### 23.1 Tabellen zur Ermittlung der maximalen bzw. minimalen Anzeigewerte unter Berücksichtigung der maximalen Betriebsmessunsicherheit des Gerätes

Tabelle 1

$Z_{L-PE} \text{ (Vollwelle) } / Z_{L-N}$ ( $\Omega$ )		$Z_{L-PE} \text{ (+/- Halbwellen)}$ ( $\Omega$ )	
Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert
0,10	0,07	0,10	0,05
0,15	0,11	0,15	0,10
0,20	0,16	0,20	0,14
0,25	0,20	0,25	0,18
0,30	0,25	0,30	0,22
0,35	0,30	0,35	0,27
0,40	0,34	0,40	0,31
0,45	0,39	0,45	0,35
0,50	0,43	0,50	0,39
0,60	0,51	0,60	0,48
0,70	0,60	0,70	0,56
0,80	0,70	0,80	0,65
0,90	0,79	0,90	0,73
1,00	0,88	1,00	0,82
1,50	1,40	1,50	1,33
2,00	1,87	2,00	1,79
2,50	2,35	2,50	2,24
3,00	2,82	3,00	2,70
3,50	3,30	3,50	3,15
4,00	3,78	4,00	3,60
4,50	4,25	4,50	4,06
5,00	4,73	5,00	4,51
6,00	5,68	6,00	5,42
7,00	6,63	7,00	6,33
8,00	7,59	8,00	7,24
9,00	8,54	9,00	8,15
9,99	9,48	9,99	9,05

Tabelle 3

Grenzwert	$R_{ISO} \text{ M}\Omega$		
	Min. Anzeigewert	Min. Anzeigewert	
0,10	0,12	10,0	10,7
0,15	0,17	15,0	15,9
0,20	0,23	20,0	21,2
0,25	0,28	25,0	26,5
0,30	0,33	30,0	31,7
0,35	0,38	35,0	37,0
0,40	0,44	40,0	42,3
0,45	0,49	45,0	47,5
0,50	0,54	50,0	52,8
0,55	0,59	60,0	63,3
0,60	0,65	70,0	73,8
0,70	0,75	80,0	84,4
0,80	0,86	90,0	94,9
0,90	0,96	100	106
1,00	1,07	150	158
1,50	1,59	200	211
2,00	2,12	250	264
2,50	2,65	300	316
3,00	3,17		
3,50	3,70		
4,00	4,23		
4,50	4,75		
5,00	5,28		
6,00	6,33		
7,00	7,38		
8,00	8,44		
9,00	9,49		

Tabelle 2

$R_E / R_{ESchl.} \text{ (}\Omega\text{)}$					
Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert
0,10	0,07	10,0	9,49	1,00 k	906
0,15	0,11	15,0	13,6	1,50 k	1,36 k
0,20	0,16	20,0	18,1	2,00 k	1,81 k
0,25	0,20	25,0	22,7	2,50 k	2,27 k
0,30	0,25	30,0	27,2	3,00 k	2,72 k
0,35	0,30	35,0	31,7	3,50 k	3,17 k
0,40	0,34	40,0	36,3	4,00 k	3,63 k
0,45	0,39	45,0	40,8	4,50 k	4,08 k
0,50	0,43	50,0	45,4	5,00 k	4,54 k
0,60	0,51	60,0	54,5	6,00 k	5,45 k
0,70	0,60	70,0	63,6	7,00 k	6,36 k
0,80	0,70	80,0	72,7	8,00 k	7,27 k
0,90	0,79	90,0	81,7	9,00 k	8,17 k
1,00	0,88	100	90,8	9,99 k	9,08 k
1,50	1,40	150	133		
2,00	1,87	200	179		
2,50	2,35	250	224		
3,00	2,82	300	270		
3,50	3,30	350	315		
4,00	3,78	400	360		
4,50	4,25	450	406		
5,00	4,73	500	451		
6,00	5,68	600	542		
7,00	6,63	700	633		
8,00	7,59	800	724		
9,00	8,54	900	815		

Tabelle 4

$R_{LO} \text{ }\Omega$			
Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert
0,10	0,07	10,0	9,59
0,15	0,12	15,0	14,4
0,20	0,17	20,0	19,2
0,25	0,22	25,0	24,0
0,30	0,26	30,0	28,8
0,35	0,31	35,0	33,6
0,40	0,36	40,0	38,4
0,45	0,41	45,0	43,2
0,50	0,46	50,0	48,0
0,60	0,55	60,0	57,6
0,70	0,65	70,0	67,2
0,80	0,75	80,0	76,9
0,90	0,84	90,0	86,5
1,00	0,94	99,9	96,0
1,50	1,42		
2,00	1,90		
2,50	2,38		
3,00	2,86		
3,50	3,34		
4,00	3,82		
4,50	4,30		
5,00	4,78		
6,00	5,75		
7,00	6,71		
8,00	7,67		
9,00	8,63		

Tabelle 5

## Kurzschlussstrom-Mindestanzeigewerte

zur Ermittlung der Nennströme verschiedener Sicherungen und Schalter für Netze mit Nennspannung  $U_N = 230\text{ V}$ 

Nennstrom $I_N$ [A]	Niederspannungssicherungen nach Normen der Reihe DIN VDE 0636 Charakteristik gL, gG, gM				mit Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter							
	Abschaltstrom $I_A$ 5 s		Abschaltstrom $I_A$ 0,4 s		Charakteristik B/E (früher L)		Charakteristik C (früher G, U)		Charakteristik D		Charakteristik K	
	Abschaltstrom $I_A$ $5 \times I_N (< 0,2\text{ s}/0,4\text{ s})$		Abschaltstrom $I_A$ $12 \times I_N (< 0,1\text{ s})$		Abschaltstrom $I_A$ $5 \times I_N (< 0,2\text{ s}/0,4\text{ s})$		Abschaltstrom $I_A$ $10 \times I_N (< 0,2\text{ s}/0,4\text{ s})$		Abschaltstrom $I_A$ $20 \times I_N (< 0,2\text{ s}/0,4\text{ s})$		Abschaltstrom $I_A$ $12 \times I_N (< 0,1\text{ s})$	
	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]
2	9,2	10	16	17	10	11	20	21	40	42	24	25
3	14,1	15	24	25	15	16	30	32	60	64	36	38
4	19	20	32	34	20	21	40	42	80	85	48	51
6	27	28	47	50	30	32	60	64	120	128	72	76
8	37	39	65	69	40	42	80	85	160	172	96	102
10	47	50	82	87	50	53	100	106	200	216	120	128
13	56	59	98	104	65	69	130	139	260	297	156	167
16	65	69	107	114	80	85	160	172	320	369	192	207
20	85	90	145	155	100	106	200	216	400	467	240	273
25	110	117	180	194	125	134	250	285	500	578	300	345
32	150	161	265	303	160	172	320	369	640	750	384	447
35	173	186	295	339	175	188	350	405	700	825	420	492
40	190	205	310	357	200	216	400	467	800	953	480	553
50	260	297	460	529	250	285	500	578	1000	1,22 k	600	700
63	320	369	550	639	315	363	630	737	1260	1,58 k	756	896
80	440	517									960	1,16 k
100	580	675									1200	1,49 k
125	750	889									1440	1,84 k
160	930	1,12 k									1920	2,59 k

## Beispiel

Anzeigewert 90,4 A → nächstkleinerer Wert für Leitungsschutzschalter Charakteristik B aus Tabelle: 85 A → Nennstrom ( $I_N$ ) des Schutzelementes maximal 16 A

## 23.2 Bei welchen Werten soll/muss ein RCD eigentlich richtig auslösen? Anforderungen an eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD)

### Allgemeine Anforderungen:

- Die Auslösung muss spätestens bei Fließen des Bemessungsfehlerstroms (Nenn-differenzstroms  $I_{\Delta N}$ ) erfolgen.
- und
- Die maximale Zeit bis zur Auslösung darf nicht überschritten werden.

### Erweiterte Anforderungen durch zu berücksichtigende Einflüsse auf den Auslösestrombereich und den Auslösezeitpunkt:

- Art bzw. Form des Fehlerstroms: hieraus ergibt sich ein zulässiger Auslösestrombereich
- Netzform und Netzspannung: hieraus ergibt sich eine maximale Auslösezeit
- Ausführung des RCDs (standard oder selektiv): hieraus ergibt sich eine maximale Auslösezeit

### Definitionen der Anforderungen in den Normen

Für Messungen in elektrischen Anlagen gilt die **VDE 0100-600**, die in jedem **Elektroinstallateur**-Auswahlordner zu finden ist. Diese besagt eindeutig: „Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme ist nachgewiesen, wenn die Abschaltung spätestens beim Bemessungsdifferenzstrom  $I_{\Delta N}$  erfolgt.“

Auch die **DIN EN 61557-6 (VDE 0413-6)**, als die Vorgabe für den **Messgerätehersteller**, sagt dazu unmissverständlich:

„Mit dem Messgerät muss nachweisbar sein, dass der Auslösefehlerstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) kleiner oder gleich dem Bemessungsfehlerstrom ist.“






### Kommentar

Das bedeutet für jede Elektrofachkraft bei den fälligen Schutzmaßnahmen-Prüfungen nach Anlagenänderungen oder Anlagenergänzungen, nach Reparaturen oder beim E-CHECK nach der Berührungsspannungsmessung, dass der Auslösetest je nach RCD spätestens beim Erreichen von 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA bzw. 500 mA erfolgt sein muss.

Wie reagiert die Elektrofachkraft, wenn diese Werte überschritten werden? Der RCD fliegt raus!

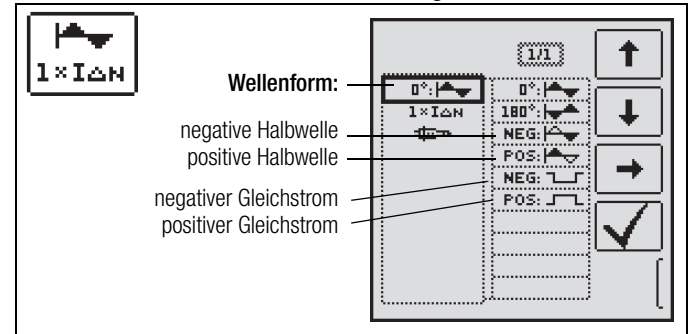
Wenn er relativ neu war, wird er beim Hersteller reklamiert. Und der stellt in seinem Labor fest: der RCD entspricht der Hersteller-norm und ist in Ordnung.

Ein Blick in die Herstellernorm VDE 0664-10/-20/-100/-200 zeigt warum:

Art des Fehlerstroms	Form des Fehlerstroms	Zulässiger Auslösestrombereich
Sinusförmiger Wechselstrom		$0,5 \dots 1 I_{\Delta N}$
Pulsierender Gleichstrom (positive oder negative Halbwellen)		$0,35 \dots 1,4 I_{\Delta N}$
Phasenwinkelgesteuerte Halbwellenströme Phasenwinkel von $90^\circ$ el Phasenwinkel von $135^\circ$ el		$0,25 \dots 1,4 I_{\Delta N}$ $0,11 \dots 1,4 I_{\Delta N}$
Pulsierender Gleichstrom überlagert mit glattem Gleichfehlerstrom von 6 mA		$\max. 1,4 I_{\Delta N} + 6 \text{ mA}$
Glatte Gleichstrom		$0,5 \dots 2 I_{\Delta N}$

Da die Stromform eine bedeutende Rolle spielt, ist es wichtig zu wissen, welche Stromform das eigene Prüfgerät nutzt.

Art bzw. Form des Fehlerstroms am Prüfgerät einstellen:



Es ist wichtig, bei seinem Prüfgerät die entsprechende Einstellung vorzunehmen und zu nutzen.

Ähnlich verhält es sich mit den Abschaltzeiten. Die neue **VDE 0100-410**, müsste auch im Auswahlordner vorhanden sein.

Sie gibt Abschaltzeiten, je nach Netzform und Netzspannung, zwischen 0,1 s und 5 s an.

System	50 V < U <sub>0</sub> ≤ 120 V		120 V < U <sub>0</sub> ≤ 230 V		230 V < U <sub>0</sub> ≤ 400 V		U <sub>0</sub> > 400 V	
	AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC
TN	0,8 s		0,4 s	1 s	0,2 s	0,4 s	0,1 s	0,1 s
TT	0,3 s		0,2 s	0,5 s	0,07 s	0,2 s	0,04 s	0,1 s

Normalerweise schalten RCDs schneller ab, aber ... es kann ja passieren, dass ein RCD einmal etwas länger braucht. Und dann ist wieder der Hersteller gefragt.

Bei einem erneuten Blick in die **VDE 0664** entdeckt man die folgende Tabelle:

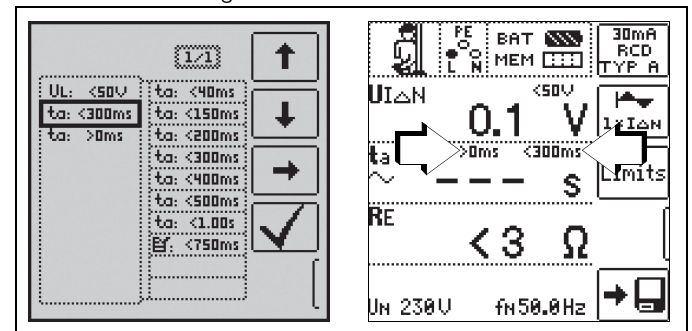
Ausführung	Fehlerstromart	Abschaltzeiten bei			
	Wechselfehlerströme	$1 \times I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	500 A
	pulsierende Gleichfehlerströme	$1,4 \times I_{\Delta N}$	$2 \times 1,4 \times I_{\Delta N}$	$5 \times 1,4 \times I_{\Delta N}$	500 A
	glatte Gleichfehlerströme	$2 \times I_{\Delta N}$	$2 \times 2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times 2 \times I_{\Delta N}$	500 A
Standard (unverzögert) bzw. kurzzeitverzögert		300 ms	max. 0,15 s	max. 0,04 s	max. 0,04 s
selektiv		0,13 ... 0,5 s	0,06 ... 0,2 s	0,05 ... 0,15 s	0,04 ... 0,15 s

Hier stechen zwei Grenzwerte ins Auge:

- Standard max. 0,3 s
- Selektiv max. 0,5 s

Ein richtiges Prüfgerät hat alle Grenzwerte vorbereitet bzw. ermöglicht die direkte Eingabe gewünschter Werte und zeigt diese auch an!

Grenzwerte am Prüfgerät auswählen oder einstellen:



Prüfungen elektrischer Anlagen bestehen aus „Besichtigen“, „Erproben“ und „Messen“ und sind deshalb Fachleuten mit entsprechender Berufserfahrung vorbehalten.

Technisch sind im Endeffekt zunächst die Werte aus der VDE 0664 verbindlich.



### 23.3 Literaturliste

Rechtsgrundlagen			
Betriebs Sicherheits Verordnung (BetrSichV) Vorschriften der Unfallversicherungsträger UVVs			
Titel	Information Regel / Vorschrift	Herausgeber	Auflage/ Bestell-Nr.
Betriebs Sicherheits Verordnung (BetrSichV)	BetrSichV		2015
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3)	DGUV (bisher HVBG)	2014

VDE-Normen			
Deutsche Norm	Titel	Ausgabe Datum	Verlag
DIN VDE 0100-410	Schutz gegen elektrischen Schlag	2018-10	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0100-530	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 530: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel-, Schalt- und Steuergeräte	2018-06	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0100-600	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 6: Prüfungen	2017-06	Beuth-Verlag GmbH
Normenreihe DIN EN 61557	Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen	2022-12	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen, Teil 100: Allgemeine Festlegungen	2015-10	Beuth-Verlag GmbH
VDE 0122-1 DIN EN 61851-1	Elektrische Ausrüstung von Elektro-Straßenfahrzeugen - Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2021-06	Beuth-Verlag GmbH

#### Internetadressen für weiterführende Informationen

Internetadresse	
<a href="http://www.dguv.de">www.dguv.de</a>	DGUV-Informationen, -Regeln und -Vorschriften durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V.
<a href="http://www.beuth.de">www.beuth.de</a>	VDE-Bestimmungen, DIN-Normen, VDI-Richtlinien durch den Beuth-Verlag GmbH
<a href="http://www.bgetem.de">www.bgetem.de</a>	BG-Informationen, -Regeln und -Vorschriften durch die gewerblichen Berufsgenossenschaften z. B. BG ETEM (Berufsgenossenschaft der Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse)

---

© Gossen Metrawatt GmbH

Erstellt in Deutschland • Änderungen / Irrtümer vorbehalten

Alle Handelsmarken, eingetragenen Handelsmarken, Logos, Produktbezeichnungen und Firmennamen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.  
All trademarks, registered trademarks, logos, product names, and company names are the property of their respective owners.

Gossen Metrawatt GmbH  
Südwestpark 15  
90449 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 8602-0  
Telefax +49 911 8602-669  
E-Mail [info@gossenmetrawatt.com](mailto:info@gossenmetrawatt.com)  
[www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)