GOSSEN METRAWATT

PROFITEST INTRO

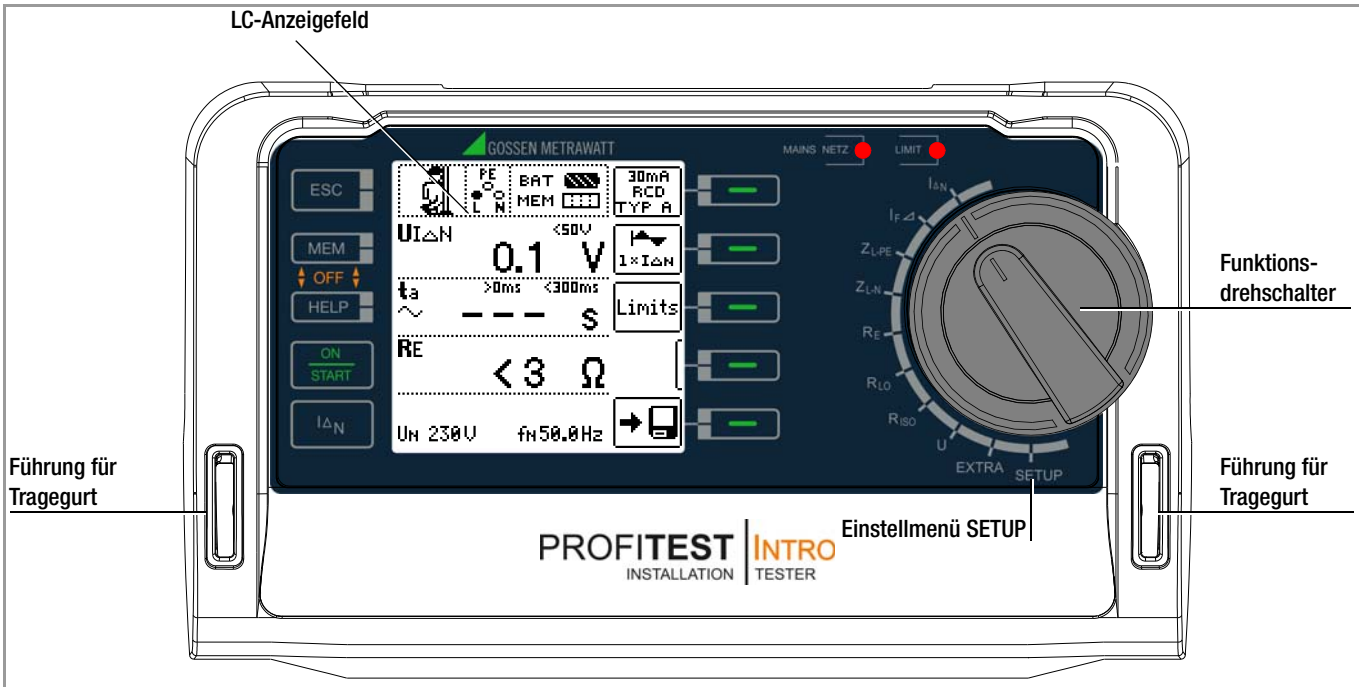
Prüfgerät DIN VDE 0100-600 / IEC 60364-6

3-349-840-01
5/1.19

Distributed by:

Sie haben Fragen oder wünschen eine Beratung? Angebotsanfrage unter **07121 / 51 50 50** oder über **info@datatec.de**

datatec



Bedienfeld

Softkeys

- Parameterauswahl
- Grenzwertvorgabe
- Eingabefunktionen
- Speicherfunktionen

LED MAINS NETZ
→ siehe unten

LED LIMIT
→ siehe unten

Festfunktionstasten

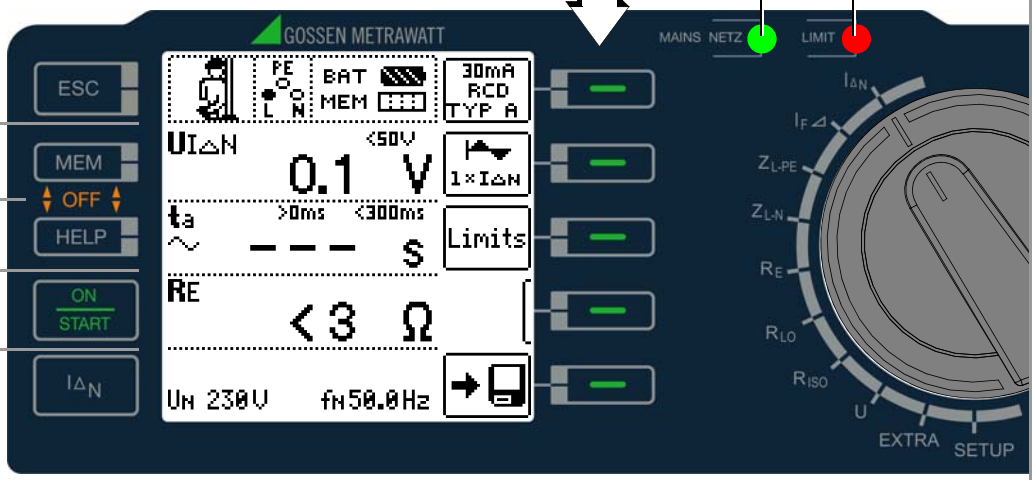
ESC: Rücksprung aus Untermenü / Gerät aktivieren aus Zustand Stand by

MEM: Taste für Speicher-Funktionen

HELP: Aufruf der kontextsensitiven Hilfe

START: Einschalten (ON) / Start der Messung

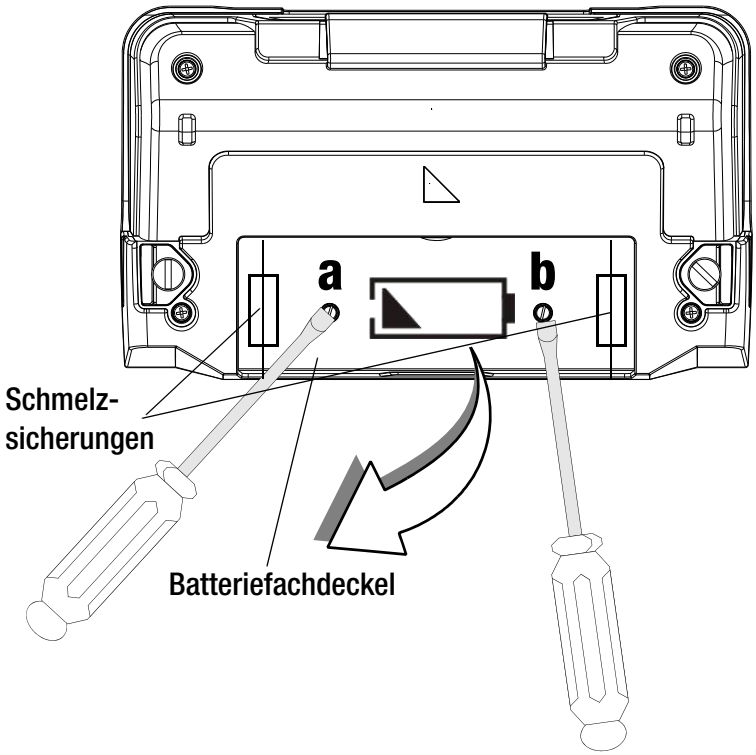
$I\Delta_N$: Auslösetaste / Kompensation (OFFSET)



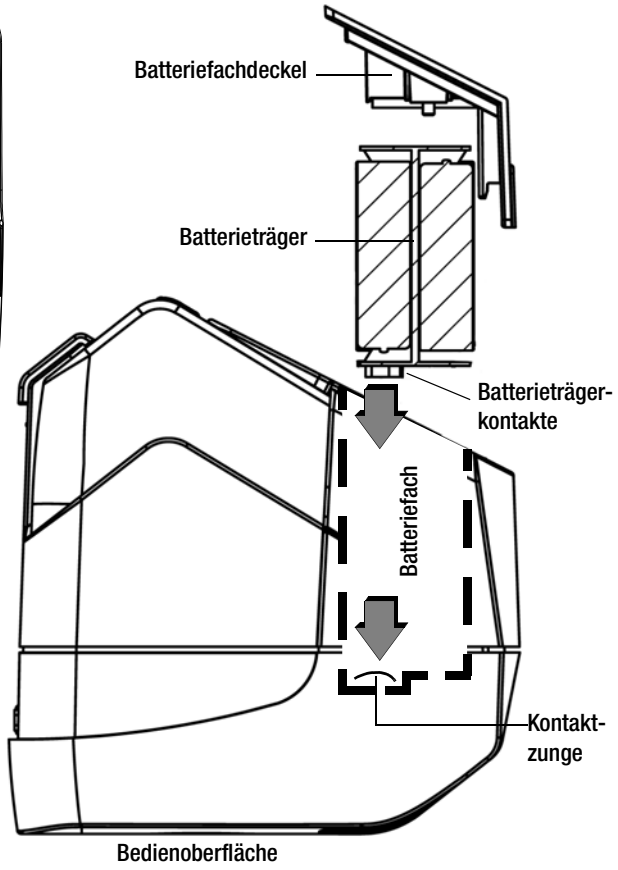
LED-Signalisierungen (siehe auch Kap. 16)

LED Fall A	LED Fall B	LCD Fall A	LCD Fall B	Funktion – Ursache
MAINS grün	MAINS blinkt grün	PE L N	PE x L N	A **leuchtet grün:** Korrekter Anschluss, Messung freigegeben B blinkt grün: N-Leiter nicht angeschlossen, Messung freigegeben
MAINS orange	MAINS blinkt rot	PE L N	PE L N PE x L N	A **leuchtet orange:** 2 verschiedene Phasen liegen an (Netz ohne N-Leiter), Messung freigegeben B **blinkt rot:** **IΔN, IF⊿, ZL-PE, ZL-N, RE**: keine Netzspannung oder PE unterbrochen C **leuchtet rot**: **RISO** und **RLO**: Fremdspannung liegt an, Messung gesperrt.
LIMIT rot				– **UIΔ, UIΔN**: Berührungsspannung > 25 V bzw. > 50 V, Messung gesperrt: Anzeige U.PE > UL! – **IΔN**: bei der Auslöseprüfung mit I_N löst der RCD nicht innerhalb von 400 ms aus. (1000 ms bei selektiven RCD-Schutzschaltern vom Typ RCD S) – **IF⊿**: bei ansteigendem Fehlerstrom löst der RCD nicht vor Erreichen von I_N aus. – Nach einer Sicherheitsabschaltung – **RLO**: zulässiger (eingestellter) Grenzwert wurde überrschritten. – **RISO, RE(ISO)**: zulässiger (eingestellter) Grenzwert wurde unterschritten.

Batterien, Sicherungen

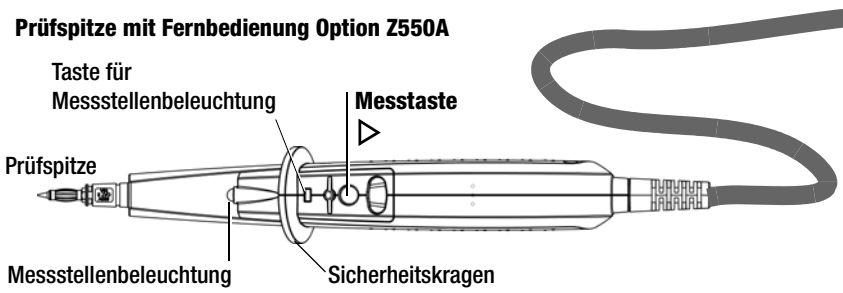


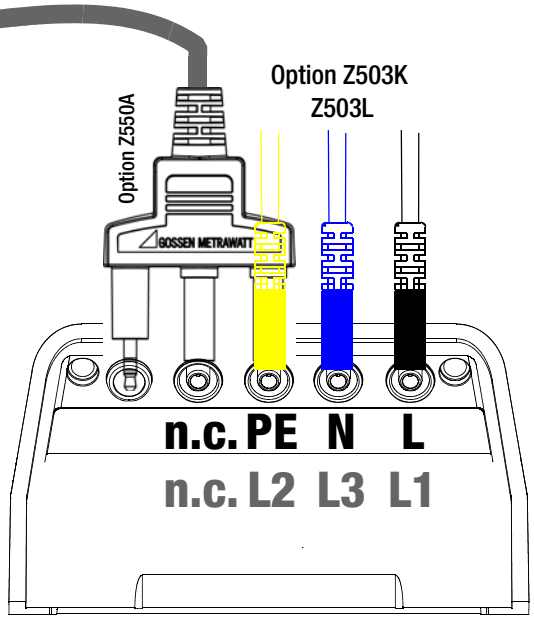
Batterieträgermontage (Seitenansicht)



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 IF⊿	ON START		$I_{\Delta N}$	▷
Messfunktion	**Start der Messung**		**OFFSET**	
ZL-PE, ZL-N RE RLO, ΔU RISO	ON START	▷	$I_{\Delta N}$	

Ladegerätanschluss, Schnittstellen

Diese Anschlüsse befinden sich geschützt unterhalb einer Gummischutzklappe

Anschluss für Ladegerät Z502R

Achtung!

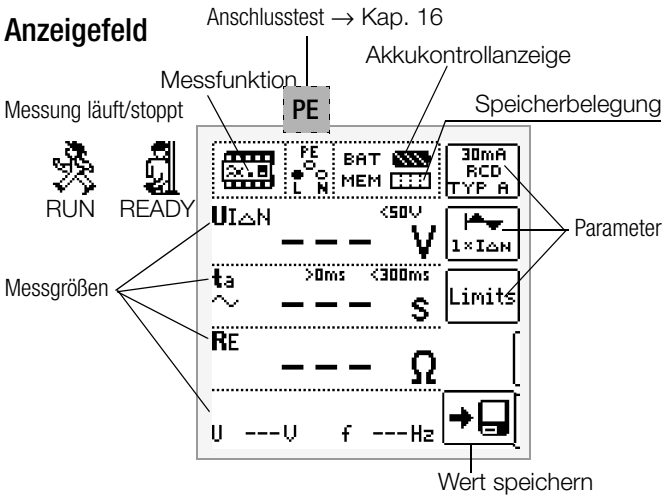
Bei Anschluss des Ladegerätes dürfen keine Batterien eingesetzt sein.

Das Prüfgerät muss während des Ladevorgangs ausgeschaltet bleiben.

Anschluss für Barcode/RFID-Lesegerät

Legende

Anzeigefeld



Akkukontrollanzeige

BAT Akku voll

BAT Akku schwach

BAT Akku OK

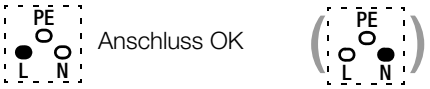
BAT Akku (fast) leer
U < 8 V

Speicherbelegungsanzeige

MEM Speicher voll > Daten zum PC übertragen

MEM Speicher halbvoll

Anschlusstest – Netzanschlusskontrolle (→ Kap. 16)



Diese Bedienungsanleitung beschreibt ein Prüfgerät der Softwareversion SW-VERSION (SW1) 1.20.0.

Übersicht über Geräteeinstellungen und Messfunktionen

Schalterstellung Beschreibung ab	**Piktogramm**	**Geräteeinstellungen Messfunktionen**	
SETUP		SETTING	Helligkeit, Kontrast, Uhrzeit/Datum
			Sprache (D, GB, P), Profile (ETC, PS3, PC.doc)
		GOME SETTING	Werkseinstellungen
		TESTS	< Test: LED, LCD, Signalton
Seite 9			Akkutest
Messungen bei Netzspannung			
U		**Einphasenmessung U_{L-N-PE}**	
		UL-N	Spannung zwischen L und N
		UL-PE	Spannung zwischen L und PE
		UN-PE	Spannung zwischen N und PE
		f	Frequenz
		Dreiphasenmessung $U_{3\sim}$	
		UL3-L1	Spannung zwischen L3 und L1
		UL1-L2	Spannung zwischen L1 und L2
		UL2-L3	Spannung zwischen L2 und L3
		f	Frequenz
Seite 16			Drehfeldrichtung
wird bei allen unten stehenden Messungen eingeblendet:		U / U_N	Netzspannung / Netznennspannung
		f / f_N	Netzfrequenz / Netznennfrequenz
I⊿N		**U**I⊿N	Berührungsspannung
		ta	Auslösezeit
Seite 18		**R**E	Erdungswiderstand
IF⊿		**U**I⊿N	Berührungsspannung
		I⊿	Fehlerstrom
Seite 20		**R**E	Erdungswiderstand
ZL-PE		ZL-PE	Schleifenimpedanz
		IK	Kurzschlussstrom
Seite 25			
ZL-N		ZL-N	Netzimpedanz
		IK	Kurzschlussstrom
Seite 27			
RE	RE		2-polige Messung (Erdschleife) **R**E(L-PE)
			2-polige Messung mit länderspez. Stecker
Seite 29			
Messungen an spannungsfreien Objekten			
RLO	RLO	**R**LO	Niederohmwiderstand mit Umpolung
		RLO+, RLO–	Niederohmwiderstand einpolig
Seite 35		ROFFSET	Offsetwiderstand
RISO	RISO	**R**ISO	Isolationswiderstand
		RE(ISO)	Erdableitwiderstand
		U	Spannung an den Prüfspitzen
		UISO	Prüfspannung Rampe: Ansprech-/Durchbruchspannung
Seite 32			
EXTRA	⊿U (ZLN)	⊿U	Spannungsfall-Messung
Seite 37			

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Lieferumfang 6

2 Anwendung 6
2.1 Anwendung der Kabelsätze bzw. Prüfspitzen 6
2.2 Übersicht Leistungsumfang 6

3 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen 7

4 Inbetriebnahme 8
4.1 Akku-Pack einsetzen bzw. austauschen 8
4.2 Gerät ein-/ausschalten 8
4.3 Batterietest / Akkutest 8
4.4 Akku-Pack im Prüfgerät aufladen 8
4.5 Geräteeinstellungen 9

5 Allgemeine Hinweise 12
5.1 Gerät anschließen 12
5.2 Automatische Einstellung, Überwachung und Abschaltung 12
5.3 Messwertanzeige und Messwertspeicherung 13
5.4 Schutzkontakt-Steckdosen auf richtigen Anschluss prüfen 13
5.5 Hilfefunktion 14
5.6 Parameter oder Grenzwerte einstellen am Beispiel der RCD-Messung 14
5.7 Frei einstellbare Parameter oder Grenzwerte 15
5.8 Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel 15

6 Messen von Spannung und Frequenz 16
6.1 1-Phasenmessung 16
6.1.1 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 16
6.1.2 Spannung zwischen L – PE, N – PE und L – L bei 2-poligem Anschluss 16
6.2 3-Phasenmessung (verkettete Spannungen) und Drehfeldrichtung 17

7 Prüfen von Fehlerstrom-Schutzschaltungen (RCD) 17
7.1 Messen der (auf Nennfehlerstrom bezogenen) Berührungsspannung mit $^1/_3$ des Nennfehlerstromes und Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom 18
7.2 Spezielle Prüfungen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern 20
7.2.1 Prüfen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern mit ansteigendem Fehlerstrom (Wechselstrom) für RCDs vom Typ AC, A/F, B/B+ und EV, MI 20
7.2.2 Prüfen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern mit ansteigendem Fehlerstrom (Gleichstrom) für RCDs vom Typ B/B+ und EV, MI 20
7.2.3 Prüfen von RCD-Schutzschaltern mit 5 • $I\Delta_N$ 21
7.2.4 Prüfen von RCD-Schutzschaltern, die für pulsierende Gleichfehlerströme geeignet sind 21
7.3 Prüfen spezieller RCD-Schutzschalter 22
7.3.1 Anlagen mit selektiven RCD-Schutzschaltern vom Typ RCD-S 22
7.3.2 PRCDs mit nichtlinearen Elementen vom Typ PRCD-K 22
7.3.3 SRCD, PRCD-S (SCHUKOMAT, SIDOS oder ähnliche) 23
7.3.4 RCD-Schalter des Typs G oder R 24
7.4 Prüfen von Fehlerstrom (RCD-) Schutzschaltungen in TN-S-Netzen 24

8 Prüfen der Abschaltbedingungen von Überstrom-Schutzeinrichtungen, Messen der Schleifenimpedanz und Ermitteln des Kurzschlussstromes (Funktion Z_{L-PE} und I_K) 25
8.1 Messungen mit Unterdrückung der RCD-Auslösung 26
8.1.1 Messen mit positiven Halbwellen 26
8.2 Beurteilung der Messwerte 26
8.3 Einstellungen zur Kurzschlussstrom-Berechnung – Parameter I_K 27

9 Messen der Netzimpedanz (Funktion Z_{L-N}) 27

10 Messen des Erdungswiderstandes (Funktion R_E) 29
10.1 Erdungswiderstand netzbetrieben – 2-Pol-Messung mit KS-PROFI-TEST INTRO oder länderspezifischem Messadapter (Schuko) 30

Seite

11 Messen des Isolationswiderstandes 32
11.1 Allgemein 32
11.2 Sonderfall Erdableitwiderstand (REISO) 34

12 Messen niederohmiger Widerstände bis 200 Ohm (Schutzleiter und Schutzpotenzialausgleichsleiter) 35
12.1 Messung mit konstantem Prüfstrom 36

13 Sonderfunktionen – Schalterstellung EXTRA 37
13.1 Spannungsfall-Messung (bei ZLN) – Funktion ΔU 37

14 Datenbank 38
14.1 Anlegen von Verteilerstrukturen allgemein 38
14.2 Übertragung von Verteilerstrukturen 38
14.3 Verteilerstruktur im Prüfgerät anlegen 38
14.3.1 Strukturerstellung (Beispiel für den Stromkreis) 39
14.3.2 Suche von Strukturelementen 40
14.4 Datenspeicherung und Protokollierung 41
14.4.1 Einsatz von Barcode- und RFID-Lesegeräten 42

15 Montage der Prüfspitzenhalter am Tragegurt 42

16 Signalisierung der LEDs, Netzanschlüsse und Potenzialdifferenzen 43

17 Technische Kennwerte 50
17.1 Technische Daten der Messleitungen und Adapter 52

18 Wartung 52
18.1 Firmwarestand und Kalibrierinfo 52
18.2 Akkubetrieb und Ladevorgang 52
18.2.1 Ladevorgang mit dem Ladegerät Z502R 52
18.3 Sicherungen 53
18.4 Gehäuse 53

19 Anhang 54
19.1 Tabellen zur Ermittlung der maximalen bzw. minimalen Anzeigewerte unter Berücksichtigung der maximalen Betriebsmessunsicherheit des Gerätes 54
19.2 Bei welchen Werten soll/muss ein RCD eigentlich richtig auslösen? Anforderungen an eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) 56
19.3 Wiederholungsprüfungen nach DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3) – Grenzwerte für elektrische Anlagen und Betriebsmittel 57
19.4 Optionales Zubehör (kein Lieferumfang) 57
19.5 Liste der Kurzbezeichnungen und deren Bedeutung 58
19.6 Stichwortverzeichnis 59
19.7 Literaturliste 60
19.7.1 Internetadressen für weiterführende Informationen 60

20 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum und Mietgeräteservice 61

21 Rekalibrierung 61

22 Produktsupport 61

23 Schulung 61

1 Lieferumfang

1 Prüfgerät
1 Umhängegurt
1 Batteriepack
1 KS-PROFiTEST INTRO (Z503L)
1 Werkskalibrierschein
1 Kurzbedienungsanleitung
1 Beiblatt Sicherheitsinformationen
– Ausführliche Bedienungsanleitung im Internet zum Download unter www.gossenmetrawatt.com

2 Anwendung

Dieses Prüfgerät erfüllt die Anforderungen der geltenden EU-Richtlinien und nationalen Vorschriften. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung. Die entsprechende Konformitätserklärung kann von GMC-I Messtechnik GmbH angefordert werden.

Mit dem Mess- und Prüfgerät können Sie schnell und rationell Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-600:2008 (Errichten von Niederspannungsanlagen; Prüfungen – Erstprüfungen) ÖVE-EN 1 (Österreich), NIV/NIN SEV 1000 (Schweiz) und weiteren länderspezifischen Vorschriften prüfen.
Das Prüfgerät entspricht den Bestimmungen IEC 61557/ EN 61557/VDE 0413:

Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Teil 2: Isolationswiderstand
Teil 3: Schleifenwiderstand
Teil 4: Widerstand von Erdungsleitern, Schutzleitern und Potenzialausgleichsleitern
Teil 5: Erdungswiderstand
Teil 6: Wirksamkeit von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) in TT- und TN- Systemen
Teil 7: Drehfeld
Teil 10: Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen

Das Prüfgerät eignet sich besonders:

- beim Errichten
- beim Inbetriebnehmen
- für Wiederholungsprüfungen
- und bei der Fehlersuche in elektrischen Anlagen.

Alle für ein Abnahmeprotokoll (z. B. des ZVEH) erforderlichen Werte können Sie mit diesem Prüfgerät messen.

Zusätzlich zu dem über einen PC ausdruckbaren, Mess- und Prüfprotokoll lassen sich alle gemessenen Daten archivieren. Dies ist besonders aus Gründen der Produkthaftung sehr wichtig.

Der Anwendungsbereich des Prüfgeräts erstreckt sich auf alle Wechselstrom- und Drehstromnetze bis 230 V / 400 V (300 V / 500 V) Nennspannung und $16^2/_3$ / 50 / 60 / 200 / 400 Hz Nennfrequenz.

Mit dem Prüfgerät können Sie messen und prüfen:

- Spannung / Frequenz / Drehfeldrichtung
- Schleifenimpedanz / Netzimpedanz
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)
- Erdungswiderstand / Erdungsschleifenwiderstand (netzbezogen)
- Isolationswiderstand
- Niederohmigen Widerstand (Potenzialausgleich)
- Spannungsfall

Zur Prüfung von elektrischen Maschinen nach DIN EN 60204 siehe Kap. 19.3.

Für Wiederholungsprüfungen nach DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3) siehe Kap. 19.3.

2.1 Anwendung der Kabelsätze bzw. Prüfspitzen

- KS-PROFiTEST INTRO (Z503L)
- Messtasten-Fernbedienung (Z550A) optionales Zubehör

Nur mit der auf der Prüfspitze der Messleitung aufgesteckten Sicherheitskappe dürfen Sie nach DIN EN 61010-031 in einer Umgebung nach Messkategorie I I I und IV messen.

Für die Kontaktierung in 4-mm-Buchsen müssen Sie die Sicherheitskappen entfernen, indem Sie mit einem spitzen Gegenstand (z. B. zweite Prüfspitze) den Schnappverschluss der Sicherheitskappe aushebeln.

Siehe auch Kap. 17.1 „Technische Daten der Messleitungen und Adapter“ ab Seite 52.

2.2 Übersicht Leistungsumfang

PROFITEST INTRO (M520T)
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[1], 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 (ΔU)
Ausstattung
Sprache der Bedienerführung wählbar [2]
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

[1] sogenannte Life-Messung, ist nur sinnvoll, falls keine Vorströme in der Anlage vorhanden sind. Nur für Motorschutzschalter mit kleinem Nennstrom geeignet.
[2] z. Zt. verfügbare Sprachen: D, GB, I, F, E, P, NL, S, N, FIN, CZ, PL

3 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

Das elektronische Mess- und Prüfgerät ist entsprechend den Sicherheitsbestimmungen IEC 61010-1/EN 61010-1/VDE 0411-1 gebaut und geprüft.

Nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit von Anwender und Gerät gewährleistet.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch Ihres Gerätes sorgfältig und vollständig. Beachten und befolgen Sie diese in allen Punkten. Machen Sie die Bedienungsanleitung allen Anwendern zugänglich.

Die Prüfungen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Das Mess-und Prüfgerät darf nicht verwendet werden:

- bei entferntem Batteriefachdeckel
- bei erkennbaren äußeren Beschädigungen
- mit beschädigten Anschlussleitungen und Messadaptern
- wenn es nicht mehr einwandfrei funktioniert
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur).

Haftungsausschluss

Bei der **Prüfung von Netzen mit RCD-Schaltern**, können diese abschalten. Dies kann auch dann vorkommen, wenn die Prüfung dies normalerweise nicht vorsieht. Es können bereits Ableitströme vorhanden sein, die zusammen mit dem Prüfstrom des Prüfgeräts die Abschaltschwelle des RCD-Schalters überschreiten. PCs, die in der Nähe betrieben werden, können somit abgeschaltet werden und damit ihre Daten verlieren. Vor der Prüfung sollten also alle Daten und Programme geeignet gesichert und ggf. der Rechner abgeschaltet werden. Der Hersteller des Prüfgerätes haftet nicht für direkte oder indirekte Schäden an Geräten, Rechnern, Peripherie oder Datenbeständen bei Durchführung der Prüfungen.

Öffnen des Gerätes / Reparatur

Das Gerät darf nur durch autorisierte Fachkräfte geöffnet werden, damit der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet ist und die Garantie erhalten bleibt.

Auch Originalersatzteile dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte eingebaut werden.

Falls feststellbar ist, dass das Gerät durch unautorisiertes 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.

Bedeutung der Symbole auf dem Gerät

Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung, Dokumentation beachten!)

Gerät der Schutzklasse II

Ladebuchse für DC-Kleinspannung (Ladegerät Z502R)
Achtung!
Bei Anschluss des Ladegerätes dürfen nur NiMH-Akkus eingesetzt sein.

Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung finden Sie im Internet bei www.gossenmetrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE.

EG-Konformitätskennzeichnung

Durch Beschädigen oder Entfernen des Garantiesiegels verfallen jegliche Garantieansprüche.

Datensicherung

Übertragen Sie Ihre gespeicherten Daten regelmäßig auf einen PC, um einem eventuellen Datenverlust vorzubeugen.

Für Datenverluste übernehmen wir keine Haftung.

Zur Aufbereitung und Verwaltung der Daten empfehlen wir die folgenden PC-Programme:

- ETC

4 Inbetriebnahme

4.1 Akku-Pack einsetzen bzw. austauschen

Achtung!

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

Hinweis

Zum Ladevorgang des Kompakt Akku-Pack Master (Z502H) und zum Ladegerät Z502R siehe auch Kap. 18.2 auf Seite 52.

Verwenden Sie möglichst als Zubehör lieferbaren Kompakt Akku-Pack Master (Z502H) mit verschweißten Zellen. Hierdurch ist gewährleistet, dass immer ein kompletter Akkusatz ausgetauscht wird und alle Akkus polrichtig eingelegt sind, um ein Auslaufen der Akkus zu vermeiden.

Verwenden Sie nur dann handelsübliche Akku-Packs, wenn Sie diese extern laden. Die Qualität dieser Packs ist nicht überprüfbar und kann in ungünstigen Fällen (beim Laden im Gerät) zum Erhitzen und damit zu Verformungen führen.

Entsorgen Sie die Akku-Packs oder Einzelakkus gegen Ende der Brauchbarkeitsdauer (Ladekapazität ca. 80 %) umweltgerecht.

- ➪ Lösen Sie an der Rückseite die Schlitzschraube des Akkufachdeckels und nehmen Sie ihn ab.
- ➪ Nehmen Sie den entladenen Akku-Pack/Akkuträger heraus.

Achtung!

Bei Verwendung des Akkuträgers:
Achten Sie unbedingt auf das polrichtige Einsetzen aller Akkus. Ist bereits eine Zelle mit falscher Polarität eingesetzt, wird dies vom Prüfgerät nicht erkannt und führt möglicherweise zum Auslaufen der Akkus.
Einzelne Akkus dürfen nur extern geladen werden.

- ➪ Schieben Sie den neuen Akku-Pack/bestückten Akkuträger in das Akkufach.
  Er kann nur in der richtigen Lage eingesetzt werden.
- ➪ Setzen Sie den Deckel wieder auf und schrauben Sie ihn fest.

4.2 Gerät ein-/ausschalten

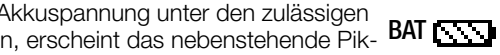
Durch Drücken der Taste **ON/START** wird das Prüfgerät eingeschaltet. Das jeweilige der Funktionsschaltersstellung entsprechende Menü wird eingeblendet.

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

Nach einer im **SETUP** eingestellten Zeit wird das Gerät automatisch ausgeschaltet, siehe Geräteeinstellungen Kap. 4.5.

4.3 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 stark entladenen Akkus arbeitet das Gerät nicht. Es erscheint dann auch keine Anzeige.



4.4 Akku-Pack im Prüfgerät aufladen

Achtung!

Verwenden Sie zum Laden des im Prüfgerät eingesetzten **Kompakt Akku-Pack Master** (Z502H) Ladegerät Z502R.
Vor Anschluss des Ladegeräts an die Ladebuchse stellen Sie folgendes sicher:
- der Kompakt Akku-Pack Master (Z502H) ist eingelegt, keine handelsüblichen Akku-Packs, keine Einzelakkus, keine Batterien
- das Prüfgerät ist allpolig vom Messkreis getrennt
- das Prüfgerät bleibt während des Ladevorgangs ausgeschaltet.

Zum Aufladen des im Prüfgerät eingesetzten Akku-Packs siehe Kap. 18.2.1.

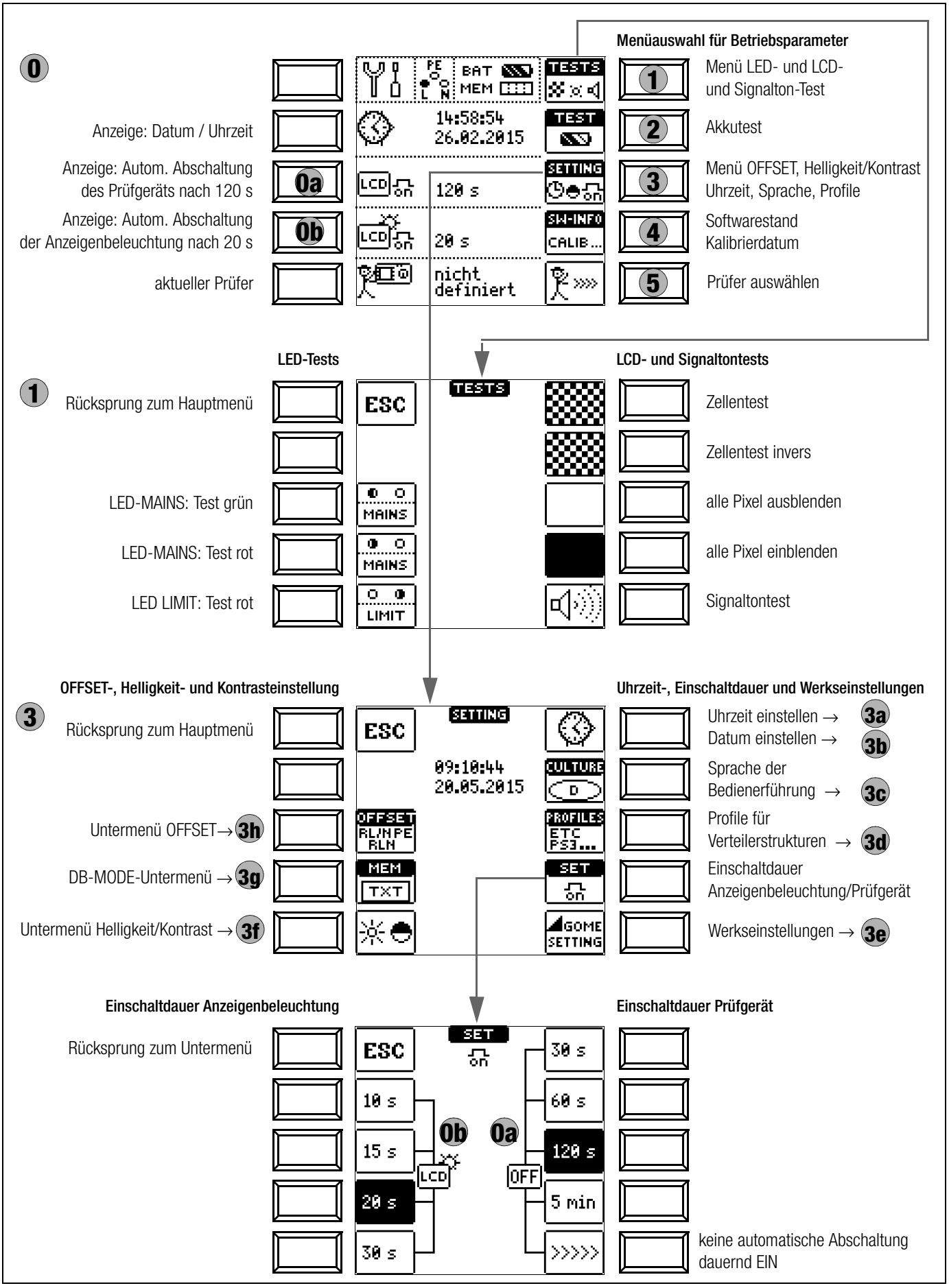
Falls die Akkus bzw. der Akku-Pack längere Zeit (> 1 Monat) nicht verwendet bzw. geladen worden ist (bis zur Tiefentladung):

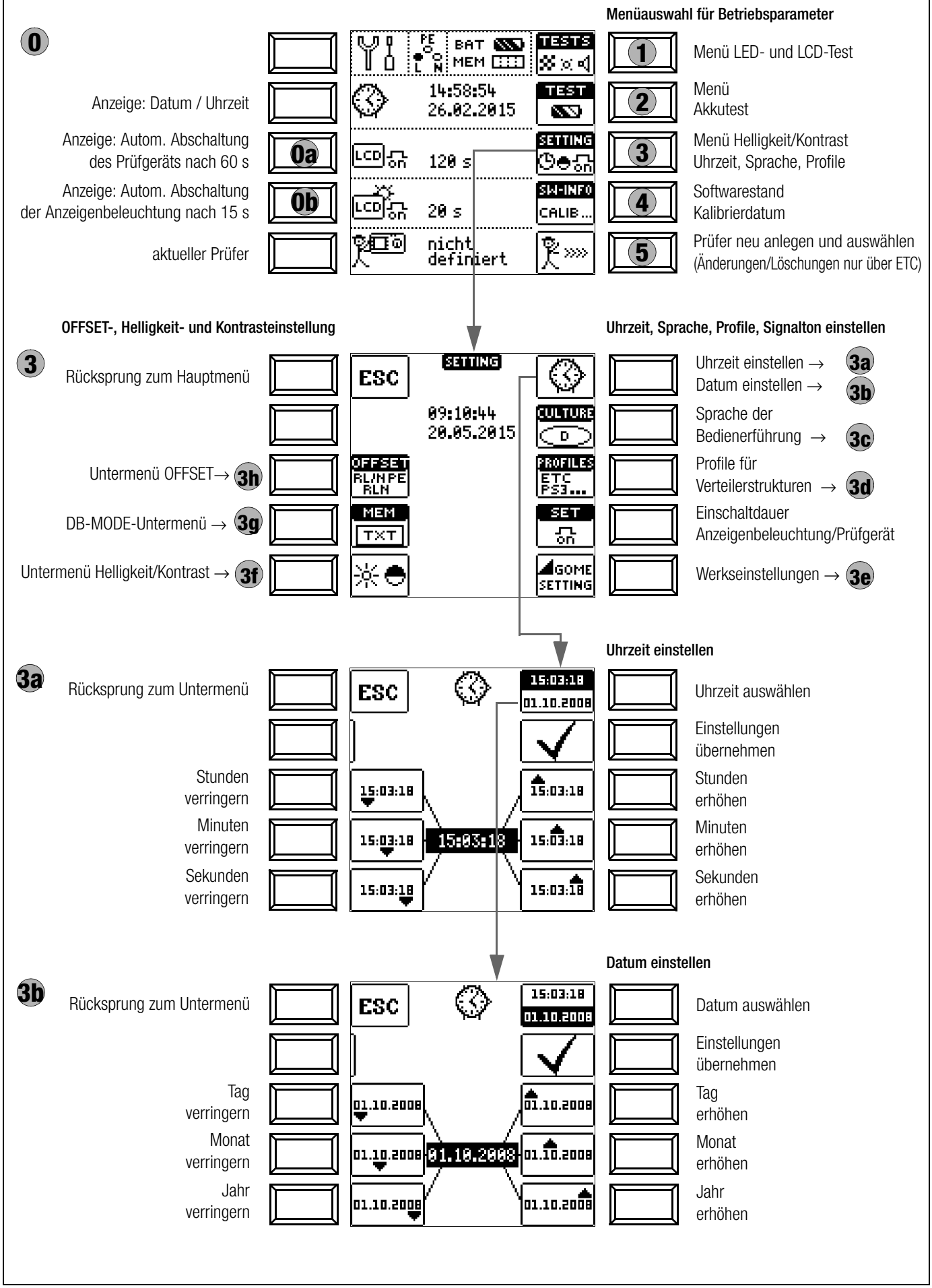
Beobachten Sie den Ladevorgang (Signalisierung durch LEDs am Ladegerät) und starten Sie gegebenenfalls einen weiteren Ladevorgang (nehmen Sie das Ladegerät hierzu vom Netz und trennen Sie es auch vom Prüfgerät. Schließen Sie es danach wieder an).

Beachten Sie, dass die Systemuhr in diesem Fall nicht weiterläuft und bei Wiederinbetriebnahme neu gestellt werden muss.

4.5 Geräteeinstellungen

SETUP




Menüauswahl für Betriebsparameter
0
Anzeige: Datum / Uhrzeit
Anzeige: Autom. Abschaltung des Prüfgeräts nach 60 s
0a
Anzeige: Autom. Abschaltung der Anzeigenbeleuchtung nach 15 s
0b
aktueller Prüfer
PE
N
BAT
MEM
TESTS
14:58:54
26.02.2015
TEST
SETTING
120 s
SW-INFO
CALIB...
20 s
nicht definiert
1
Menü LED- und LCD-Test
2
Menü Akkutest
3
Menü Helligkeit/Kontrast Uhrzeit, Sprache, Profile
4
Softwarestand Kalibrierdatum
5
Prüfer neu anlegen und auswählen (Änderungen/Löschungen nur über ETC)
OFFSET-, Helligkeit- und Kontrasteinstellung
Uhrzeit, Sprache, Profile, Signalton einstellen
3
Rücksprung zum Hauptmenü
ESC
SETTING
09:10:44
20.05.2015
CULTURE
D
OFFSET
RL/NPE
RLN
PROFILES
ETC
PS3...
MEM
TXT
SET
GOME
SETTING
Untermenü OFFSET→ 3h
DB-MODE-Untermenü → 3g
Untermenü Helligkeit/Kontrast → 3f
Uhrzeit einstellen → 3a
Datum einstellen → 3b
Sprache der Bedienerführung → 3c
Profile für Verteilerstrukturen → 3d
Einschaltdauer Anzeigenbeleuchtung/Prüfgerät
Werkseinstellungen → 3e
Uhrzeit einstellen
3a
Rücksprung zum Untermenü
ESC
15:03:18
01.10.2008
Uhrzeit auswählen
Einstellungen übernehmen
Stunden verringern
Stunden erhöhen
Minuten verringern
Minuten erhöhen
Sekunden verringern
Sekunden erhöhen
Datum einstellen
3b
Rücksprung zum Untermenü
01.10.2008
Datum auswählen
Einstellungen übernehmen
Tag verringern
Tag erhöhen
Monat verringern
Monat erhöhen
Jahr verringern
Jahr erhöhen

Bedeutung einzelner Parameter

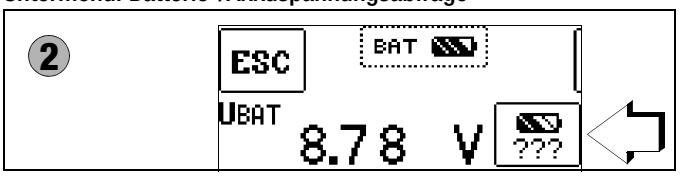
0a Einschaltdauer Prüfgerät

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/Akkus 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/Akkus aus.

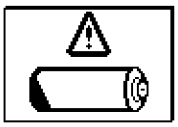
Untermenü: Batterie-/Akkuspannungsabfrage



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!

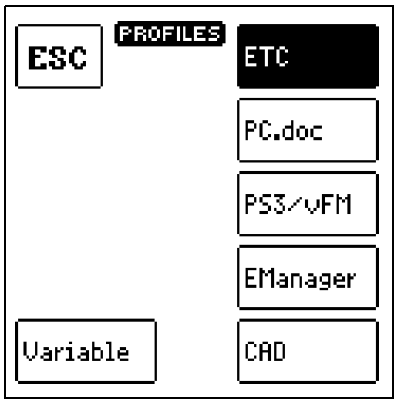
Datenverlust inklusive der Sequenzen bei Änderung der Sprache, des Profils, des DB-MODEs oder bei Rücksetzen auf Werkseinstellung!

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 Bedienerführung (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)

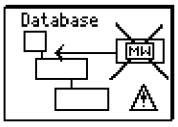


Die Profile beschreiben den Aufbau der Baumstruktur. Die Baumstruktur des verwendeten PC-Auswerteprogramms kann sich von der des **PROFITEST INTRO** unterscheiden. Daher bietet der **PROFITEST INTRO** die Möglichkeit, sich dieser Struktur anzupassen.

Durch die Auswahl des passenden Profils, wird geregelt, welche Objektkombinationen möglich sind. So ist es zum Beispiel 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!

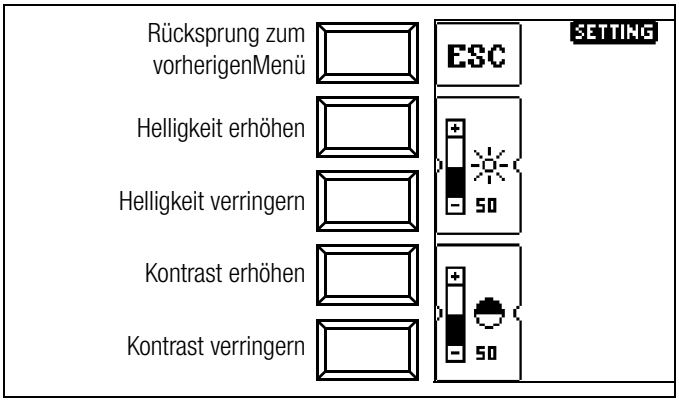
Sofern Sie kein geeignetes PC-Auswerteprogramm ausgewählt haben und z. B. die Messwertspeicherung an der gewählten Stelle der Struktur nicht möglich ist, erscheint das nebenstehende Pop-up-Fenster.



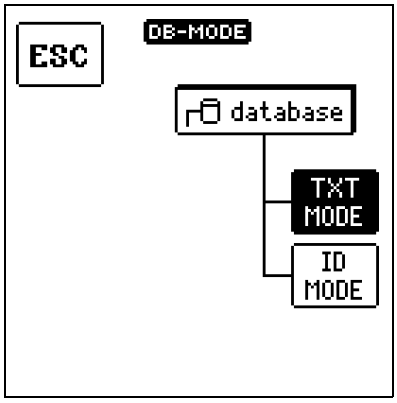
3e Werkseinstellungen (GOME SETTING)

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

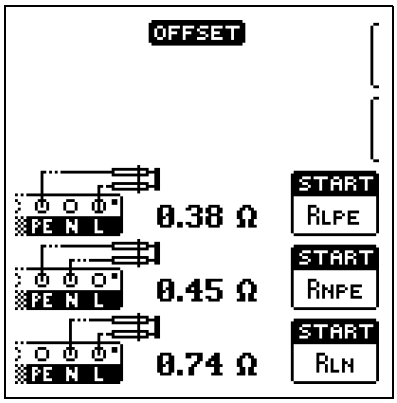
Bei der Übertragung der Daten vom Prüfgerät zum PC bzw. zur ETC übernimmt die ETC immer die Darstellung (TXT- oder ID-Mode) des Prüfgeräts.
Bei der Übertragung der Daten vom PC bzw. der ETC zum Prüfgerät übernimmt das Prüfgerät immer die Darstellung der ETC.
Der jeweilige Datenempfänger übernimmt also 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 selbsttätig 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 ΔU(ZLN) können hier die ohmschen Offsetwerte **RL-PE**, **RN-PE** und **RL-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 RL-PE oder RN-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 **RL-PE** eingeblendet.

Hinweis

Für die Ermittlung des Offsetwerts RLN-OFFSET zur Messung von ΔU(ZLN):
Schließen Sie die Prüfsonde an den Übergabepunkt (Messeinrichtung/Zähler) an.

Firmwarestand und Kalibrierinfo (Beispiel)

4

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

Firmware-Update mithilfe des MASTER Updaters

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.

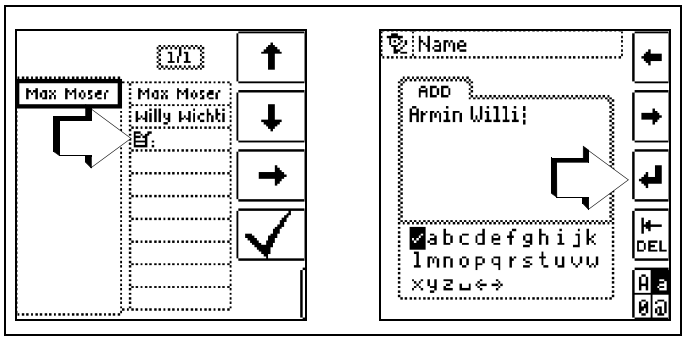
Damit Sie alle diese Vorteile auch schnell und einfach nutzen können, ermöglicht Ihnen der MASTER Updater eine schnelle Aktualisierung der kompletten Gerätesoftware Ihres Prüfgeräts vor Ort.

Die Bedienoberfläche ist einstellbar für deutsch, englisch und italienisch.

Hinweis

Ein kostenloser Download des MASTER Updaters sowie der aktuellen Firmwareversion steht Ihnen als registrierter Anwender im Bereich **myGMC** zur Verfügung.

5 Prüfer neu anlegen und auswählen



Zur Eingabe eines Textes siehe auch Kap. 5.7 Seite 15.

5 Allgemeine Hinweise

5.1 Gerät anschließen

In Anlagen mit Schutzkontakt-Steckdosen schließen Sie das Gerät mit den Prüfspitzen KS-PROFITEST INTRO (Z503L) oder mit dem PRO-Schuko-Messadapter (Z503K), an das Netz an. Die Spannung zwischen Außenleiter L und Schutzleiter PE darf maximal 253 V betragen!
Sie brauchen dabei nicht auf die Steckerpolung achten. Das Gerät prüft die Lage von Außenleiter L und Neutralleiter N und polt, wenn erforderlich, den Anschluss automatisch um.
Ausgenommen davon sind:

- Spannungsmessung in Schalterstellung U
- Isolations-Widerstandsmessung
- Niederohm-Widerstandsmessung

Wenn Sie an Drehstrom-Steckdosen, in Verteilern oder an Festanschlüssen messen, dann nehmen Sie den Kabelsatz mit Prüfspitzen KS-PROFITEST INTRO (Z503L) (2-polig) und zur Drehfeldmessung (3-polig). Den Anschluss stellen Sie mit der Prüfspitze (an PE bzw. N) und über die zweite Prüfspitze (an L) her.

5.2 Automatische Einstellung, Überwachung und Abschaltung

Das Prüfgerät stellt automatisch alle Betriebsbedingungen ein, die es selbsttätig ermitteln kann. Es prüft die Spannung und die Frequenz des angeschlossenen Netzes. Liegen die Werte innerhalb gültiger Nennspannungs- und Nennfrequenzbereiche, dann werden sie im Anzeigefeld angezeigt. Liegen die Werte außerhalb, dann werden statt U_N und f_N die aktuellen Werte von Spannung (U) und Frequenz (f) angezeigt.

Messung der Berührungsspannung über Fingerkontakt

Das Prüfgerät erkennt, ob beim Start einer Messung, am PE-Anschluss eine berührgefährliche Spannung **Ub** gegen Erde anliegt, sofern Sie die Taste ON/START mit dem Finger berühren.

Fehlerfall bei Schalterstellung U:
PE wird eingeblendet und die **LED LIMIT** leuchtet rot.

Fehlerfall bei allen Schalterstellungen außer U:
Das Prüfgerät blockiert den Start der Messung und es erfolgt die Anzeige: **U.PE > UL!**

Voraussetzungen für eine zuverlässige Fingerkontaktmessung sind:

1 Schnittstellen- und Akkuladekabel sind nicht gesteckt.
2 Der Anwender hat einen standortbedingten Erdungswiderstand von R.eb < 1 MΩ.
3 Der Benutzer berührt beim Start der Messung die Taste „ON/START“ mit ungeschütztem Finger, vollflächig und mit direktem Hautkontakt.

Unzureichende Spannungsversorgung

Das Gerät lässt sich nicht in Betrieb nehmen bzw. es schaltet sofort ab, wenn die **Batterie-/Akkuspannung** den zulässigen Grenzwert unterschreitet.

Bedingungen für Sperrung und Abruch von Messungen

Die Messung wird automatisch abgebrochen bzw. der Messablauf gesperrt (ausgenommen Spannungsmessbereiche und Drehfeldmessung):

- bei unzulässiger Netzspannung (< 60 V, > 253 V / > 330 V / > 440 V bzw. > 550 V) bei Messungen, bei denen Netzspannung erforderlich ist
- wenn bei einer Isolationswiderstands- bzw. Niederohmmessung eine Fremdspannung vorhanden ist
- wenn die Temperatur im Gerät zu hoch ist.
  Unzulässige Temperaturen treten in der Regel erst nach ca. 50 Messabläufen im 5 s-Takt auf, wenn der Funktionsdrehschalter in der Schaltstellung Z_{L-PE} oder Z_{L-N} ist.
  Beim Versuch einen Messablauf zu starten, erfolgt eine entsprechende Meldung auf dem Anzeigefeld.

Automatische Abschaltung des Geräts

Das Gerät schaltet sich frühestens am Ende eines (automatischen) Messablaufs und nach Ablauf der vorgegebenen Einschaltdauer (siehe Kapitel 4.2) automatisch ab. Die Einschaltdauer verlängert sich wieder um die im Setup eingestellte Zeit, wenn eine Taste oder der Funktionsdrehschalter betätigt wird.

Bei der Messung mit steigendem Fehlerstrom in Anlagen mit selektiven RCD-Schutzschaltern bleibt das Prüfgerät ca. 75 s lang eingeschaltet zuzüglich der vorgegebenen Einschaltdauer.

Das Gerät schaltet sich immer selbstständig ab, Ausnahme bei folgender Einstellung im SETUP: „>>>>>“ (dauernd EIN).

5.3 Messwertanzeige und Messwertspeicherung

Im Anzeigefeld werden angezeigt:

- Messwerte mit ihrer Kurzbezeichnung und Einheit,
- die ausgewählte Funktion,
- die Nennspannung,
- die Nennfrequenz
- sowie Fehlermeldungen.

Bei den automatisch ablaufenden Messvorgängen werden die Messwerte bis zum Start eines weiteren Messvorganges bzw. bis zum selbsttätigen Abschalten des Gerätes gespeichert und als digitale Werte angezeigt.
Wird der Messbereichsendwert überschritten, so wird der Endwert mit dem vorangestellten „>“ (größer) Zeichen dargestellt und damit Messwertüberlauf signalisiert.

Hinweis

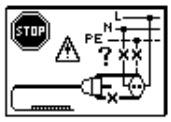
Die LCD-Darstellungen in dieser Bedienungsanleitung können aufgrund von Produktverbesserungen von denen des aktuellen Geräts abweichen.

5.4 Schutzkontakt-Steckdosen auf richtigen Anschluss prüfen

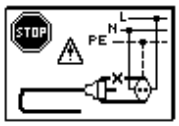
Das Prüfen von Schutzkontakt-Steckdosen auf richtigen Anschluss, vor der jeweiligen Prüfung der Schutzmaßnahme, wird durch das Fehlererkennungssystem des Prüfgeräts erleichtert.

Das Gerät zeigt einen fehlerhaften Anschluss folgendermaßen an:

- **Unzulässige Netzspannung (< 60 V oder > 253 V):**
  Die **LED MAINS/NETZ** blinkt rot und der Messablauf ist gesperrt.
- **Schutzleiter nicht angeschlossen oder Potenzial gegen Erde ≥ 50 V bei ≥ 50 Hz** (Schalterstellung U – Einphasenmessung)**:**
  Beim Berühren der Kontaktfläche der Taste **START** (**Fingerkontakt**) 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 eingeblendet (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 Berührspannungsprüfung $U_{I\Delta N}$ 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 43.

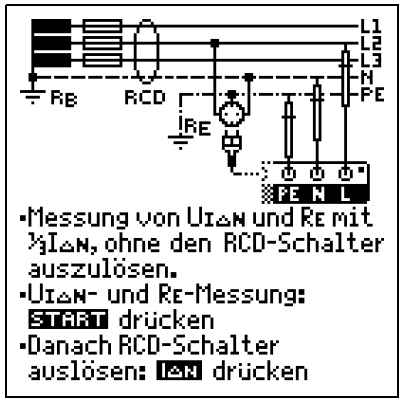
Achtung!

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.

5.5 Hilfefunktion

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

- Anschlussschaltbild
- Messbereich
- Nenngebrauchsbereich und Betriebsmessunsicherheit
- Nennwert

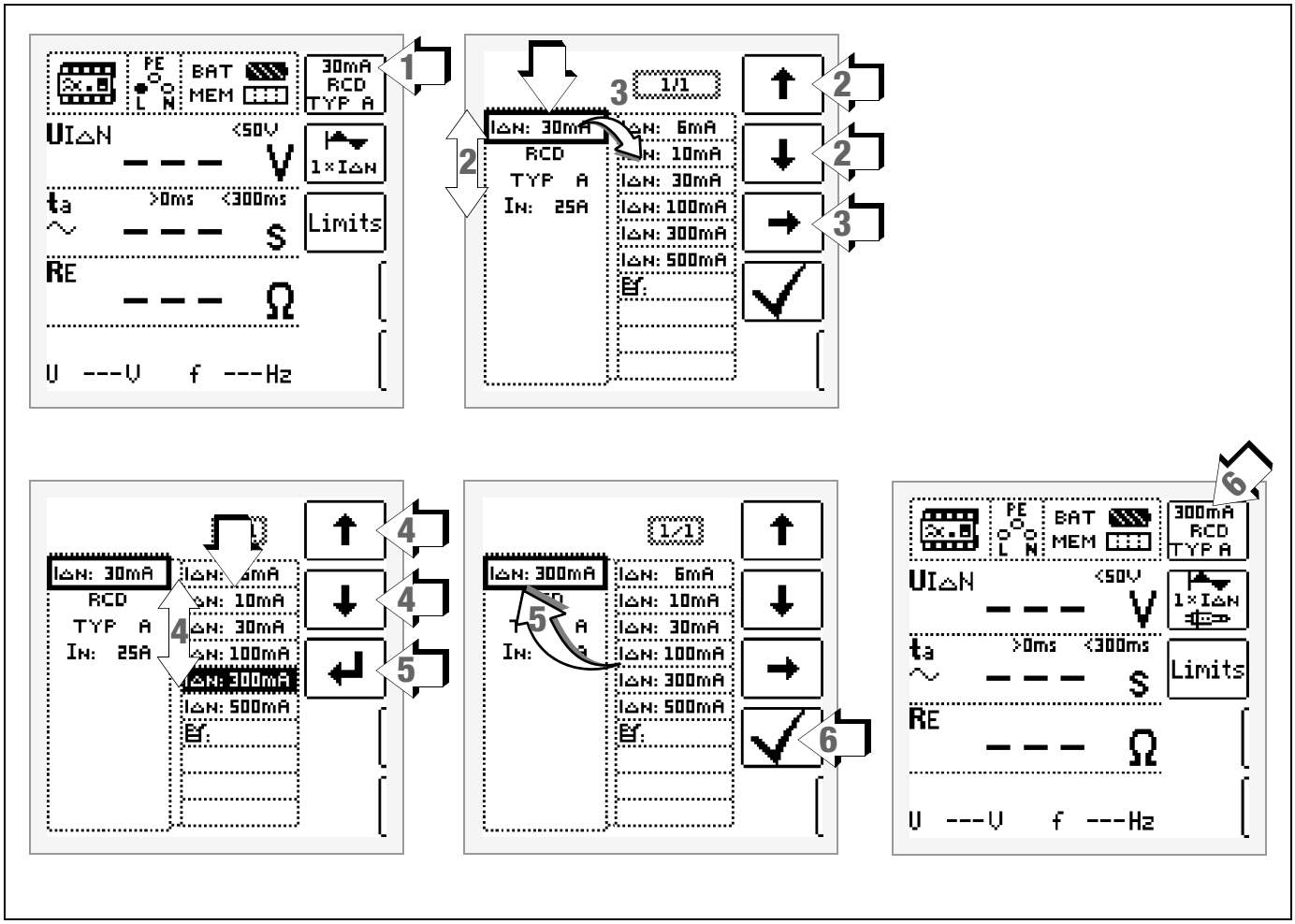


⇨ Drücken Sie zum Aufruf der Hilfefunktion die Taste **HELP**.

⇨ Sind mehrere Hilfeseiten je Messfunktion vorhanden, muss die Taste **HELP** wiederholt gedrückt werden.

⇨ Drücken Sie zum Verlassen der Hilfefunktion die Taste **ESC**.

5.6 Parameter oder Grenzwerte einstellen am Beispiel der RCD-Messung



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.

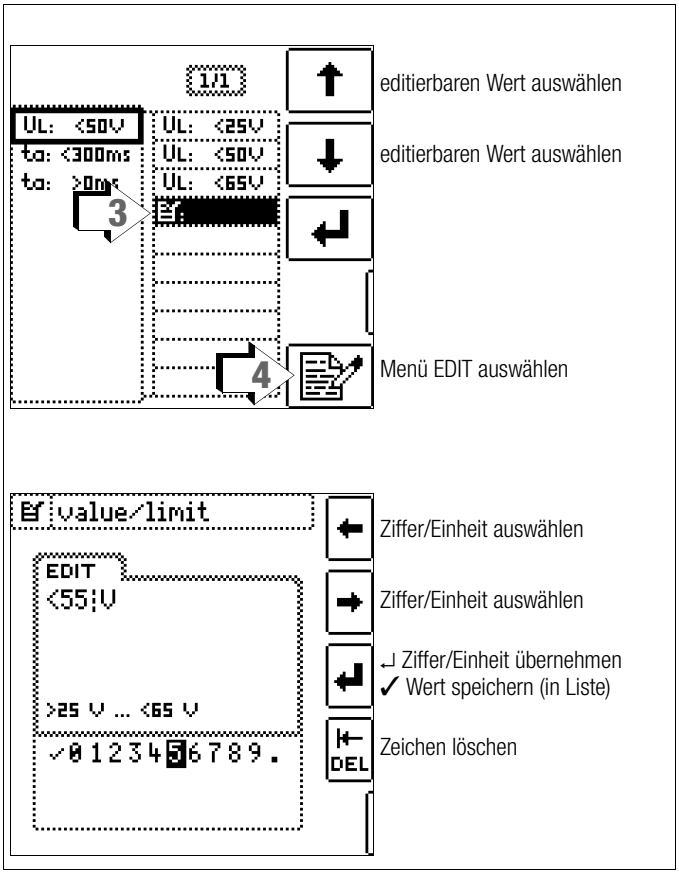
Ist der von Ihnen gewählte Parameter in Kombination mit anderen bereits eingestellten Parametern nicht sinnvoll so wird dieser nicht übernommen. Der zuvor eingestellte Parameter bleibt gespeichert.

Abhilfe: Wählen Sie einen anderen Parameter.

5.7 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. 5.6).

2 Parameter (U_L) über die Cursortasten ↑ oder ↓ auswählen (ohne Abbildung, siehe Kap. 5.6).

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 übernnommen (im Bsp. 65 V), bei Unterschreiten entsprechend der vorgegebene untere (25 V).

5.8 Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel

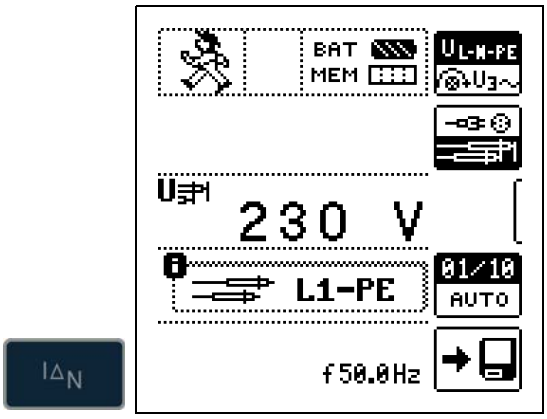
Für folgende Prüfungen ist eine schnelle halbautomatische Zweipolmessung möglich.

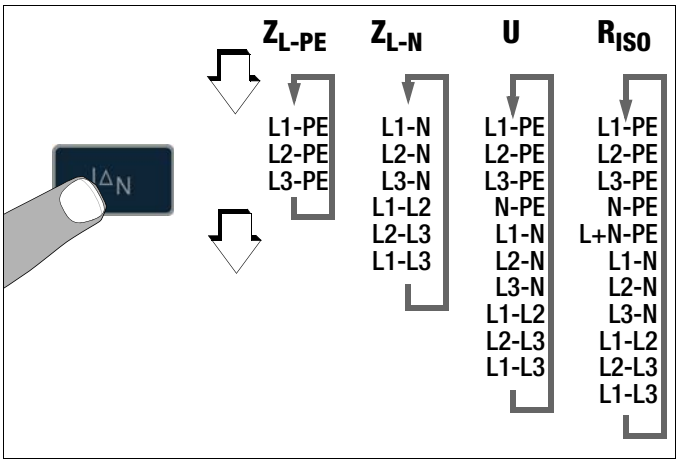
- Spannungsmessung U
- Schleifenimpedanzmessung Z_{L-PE}
- Netzinnenwiderstandsmessung Z_{L-N}
- Isolationswiderstandsmessung RISO

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 IΔN am Gerät möglich.



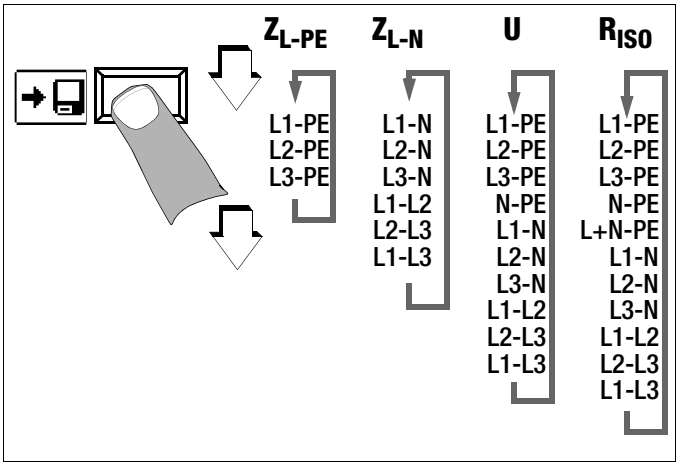


Halbautomatischer Polwechsel im Speicherbetrieb

Der Polungsparameter steht auf AUTO.

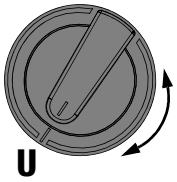
Soll eine Prüfung mit allen Polungsvarianten durchgeführt werden, so erfolgt nach jeder Messung ein automatischer Polwechsel nach dem Speichern.

Ein Überspringen von Polungsvarianten ist durch Drücken der Taste IΔN am Gerät möglich.



6 Messen von Spannung und Frequenz

Messfunktion wählen

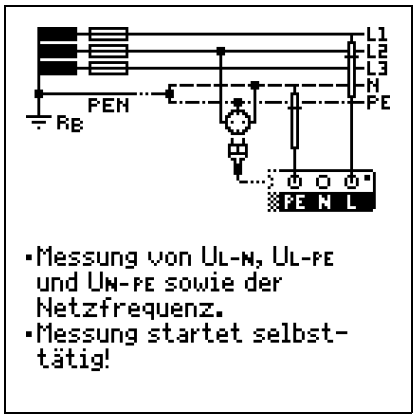


Umschalten zwischen 1- und 3-Phasen-Messung

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

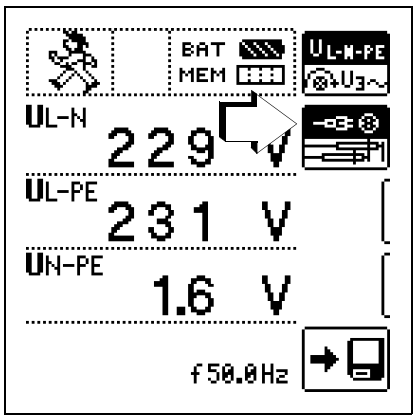
6.1 1-Phasenmessung

Anschluss



6.1.1 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

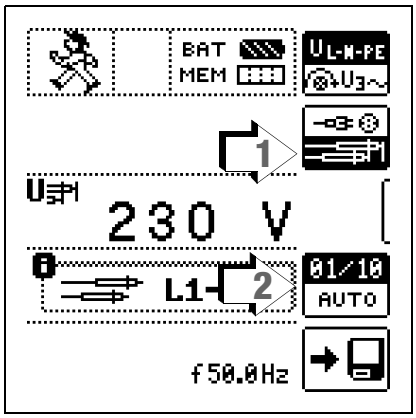
Durch Drücken der nebenstehenden Softkey-Taste schalten Sie zwischen länderspezifischem Messadapter z. B. **PRO-Schuko-Messadapter** (Z503K) und 2-Pol-Messung mit **KS-PROFITEST INTRO** (Z503L) um. Die gewählte Anschlussart wird invers dargestellt (weiß auf schwarz).

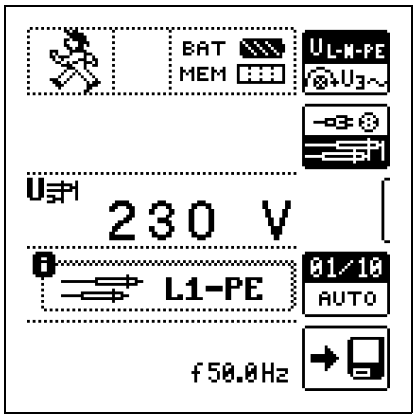


6.1.2 Spannung zwischen L – PE, N – PE und L – L bei 2-poligem Anschluss

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. 5.8.

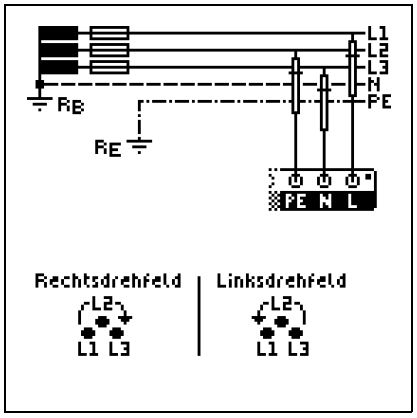




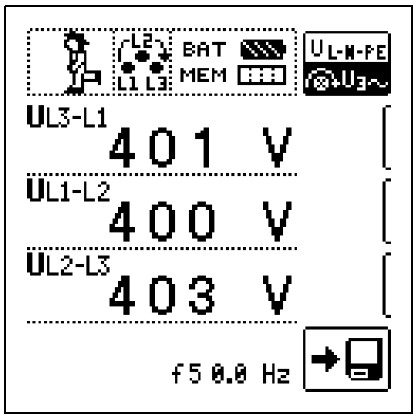
6.2 3-Phasenmessung (verkettete Spannungen) und Drehfeldrichtung

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:

Rechtsdrehfeld

Linksdrehfeld

Hinweis
Sämtliche Signalisierungen zur Netzanschlusskontrolle siehe Kap. 16.

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.

7 Prüfen von Fehlerstrom-Schutzschaltungen (RCD)

Das Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) umfasst:

- Besichtigen,
- Erproben,
- Messen.

Zum Erproben und Messen verwenden Sie das Prüfgerät.

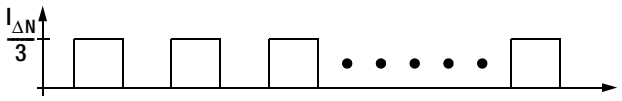
Messverfahren

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

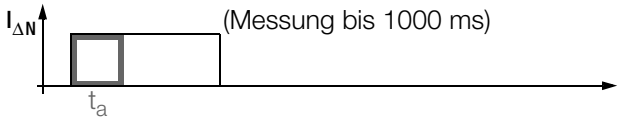
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtung spätestens bei Erreichen ihres Nennfehlerstromes auslöst und
- die für die Anlage vereinbarte Grenze der dauernd zulässigen Berührungsspannung U_L nicht überschritten wird.

Dies wird erreicht durch:

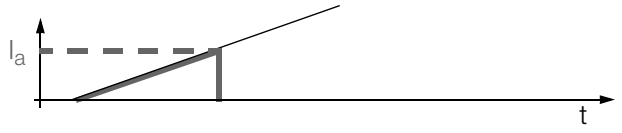
- Messung der Berührungsspannung
  10 Messungen mit Vollwellen und Hochrechnung auf $I_{\Delta N}$



- 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).

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					✔

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

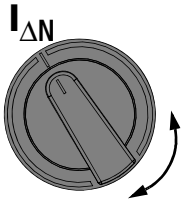
- Der **PROFITEST INTRO** erlaubt einfache Messungen an allen RCD-Typen. Wählen Sie RCD, SRCD, PRCD, o. ä.
- Die Messung muss pro RCD (FI) nur an einer Stelle in den angeschlossenen Stromkreisen erfolgen, an allen anderen Anschlüssen im Stromkreis muss niederohmiger Durchgang des Schutzleiters nachgewiesen 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 ◢ - $I_{Vorstrom}$
- 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

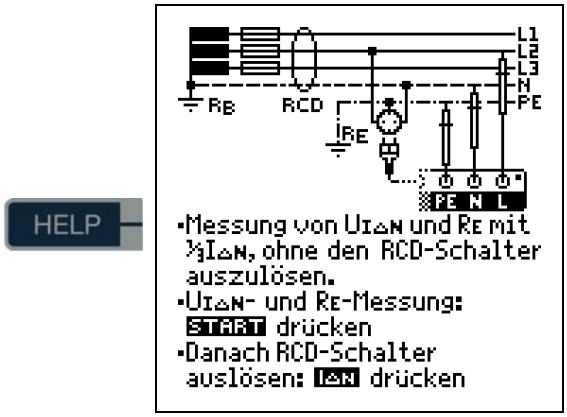
Vormagnetisierung
Eine Unterdrückung der RCD-Auslösung über eine Vormagnetisierung durch Gleichstrom ist nur über den länderspezifischen Messadapter z. B. **PRO-Schuko-Messadapter** (Z503K) oder den **KS-PROFITEST INTRO** (Z503L) für 3-Pol-Messung möglich.

7.1 Messen der (auf Nennfehlerstrom bezogenen) Berührungsspannung mit $^1/_3$ des Nennfehlerstromes und Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom

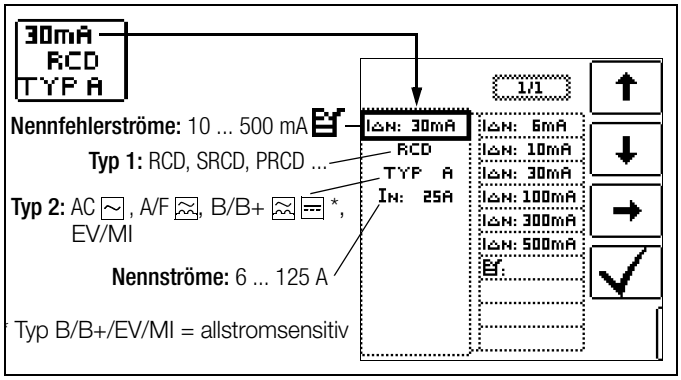
Messfunktion wählen

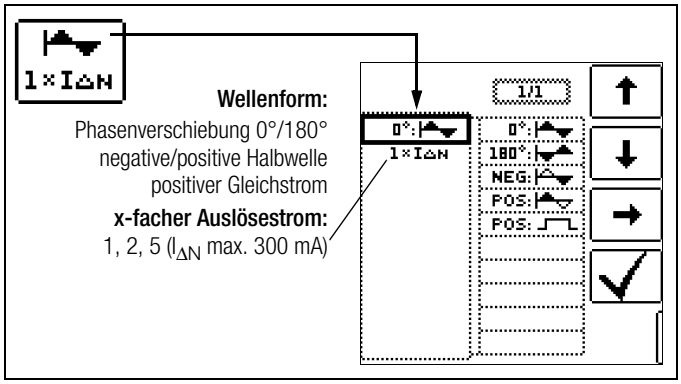


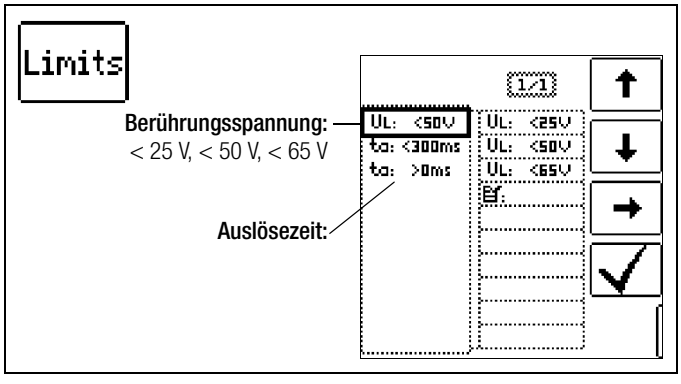
Anschluss



Parameter einstellen für $I_{\Delta N}$







1) Messung der Berührungsspannung ohne Auslösen des RCDs

Messverfahren

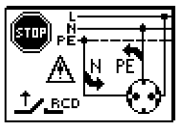
Zur Ermittlung der bei Nennfehlerstrom auftretenden Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ misst das Gerät mit einem Strom, der nur ca. 1/3 des Nennfehlerstromes beträgt. Dadurch wird verhindert, dass dabei der RCD-Schutzschalter auslöst.

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-Schutzeinrichtung 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

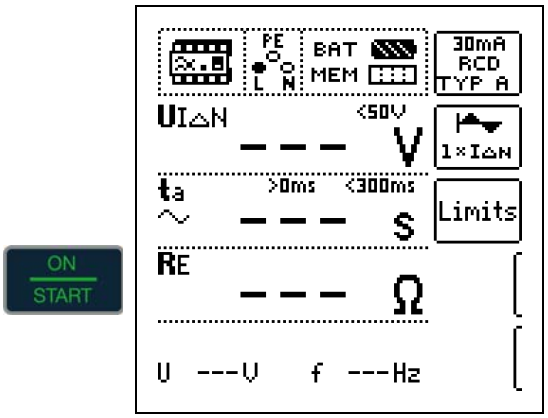
Es findet eine zusätzliche Prüfung statt, in der ermittelt wird, ob N und PE vertauscht sind. Im Fall einer Vertauschung erscheint das nebenstehende Pop-up.



Achtung!

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

Messung starten



Im Anzeigefeld werden u. a. die Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ 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.

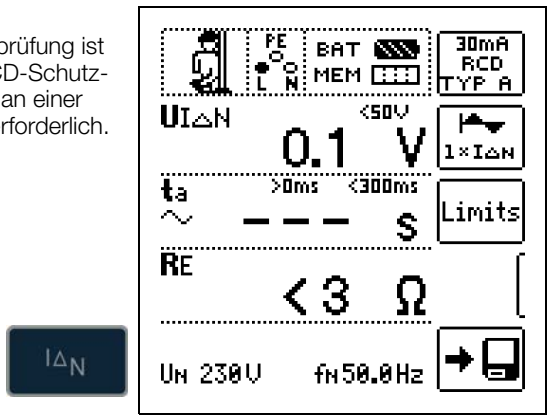
Unbeabsichtigtes Auslösen des RCDs durch Ableitströme im Messkreis

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

Wird während des Messvorganges die Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ > 50 V (> 25 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 V angezeigt.

Grenzwerte für dauernd zulässige Berührungsspannungen

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

7.2 Spezielle Prüfungen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern

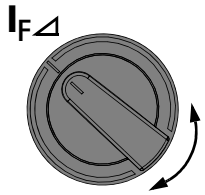
7.2.1 Prüfen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern mit ansteigendem Fehlerstrom (Wechselstrom) für RCDs vom Typ AC, A/F, B/B+ und EV, MI

Messverfahren

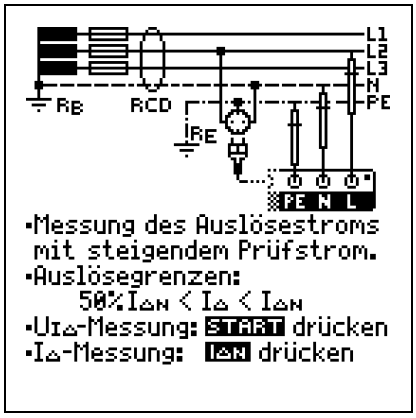
Zur Prüfung der RCD-Schutzschaltung erzeugt das Gerät im Netz einen kontinuierlich steigenden Fehlerstrom von (0,3 ... 1,3) • $I_{\Delta N}$. Das Gerät speichert die im Auslösemoment des RCD-Schutzschalters vorhandenen Werte der Berührungsspannung und des Auslösestromes und zeigt sie an.

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

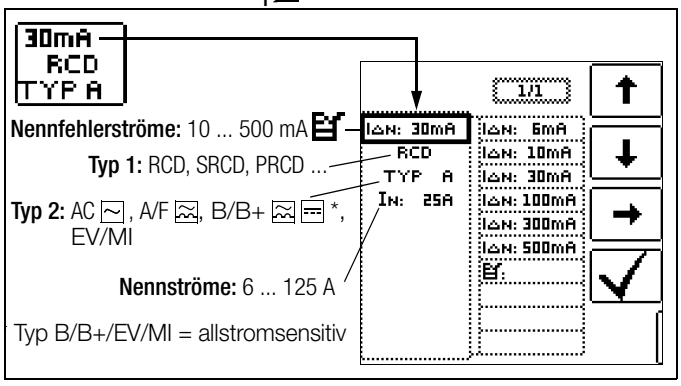
Messfunktion wählen

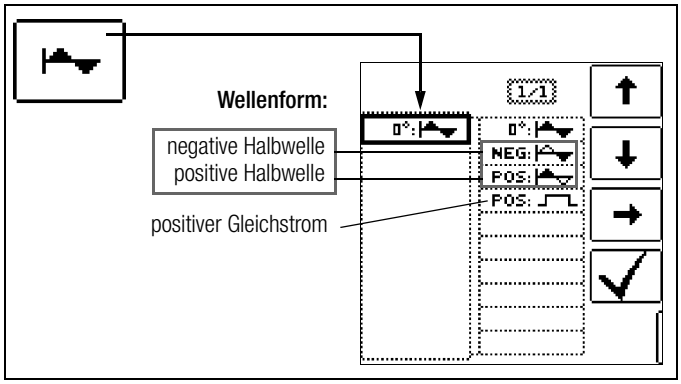


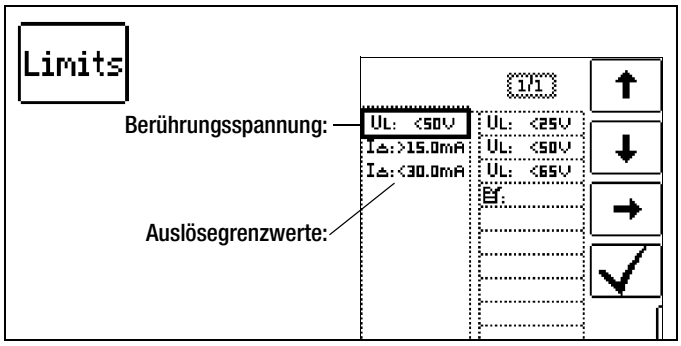
Anschluss



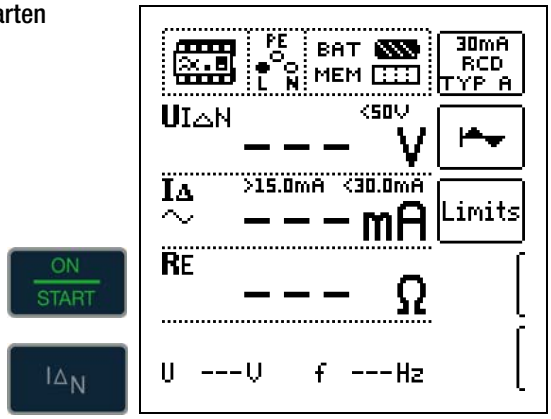
Parameter einstellen für $I_F\Delta$







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∆ beobachtet werden.

Erreicht die Berührungsspannung den gewählten Grenzwert (U_L = 65 V, 50 V bzw. 25 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. 7.1.

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 7.1 ist aus diesen Gründen vorzuziehen.

7.2.2 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.

7.2.3 Prüfen von RCD-Schutzschaltern mit 5 • $I_{\Delta N}$

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

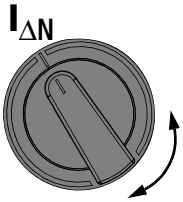
Hinweis

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

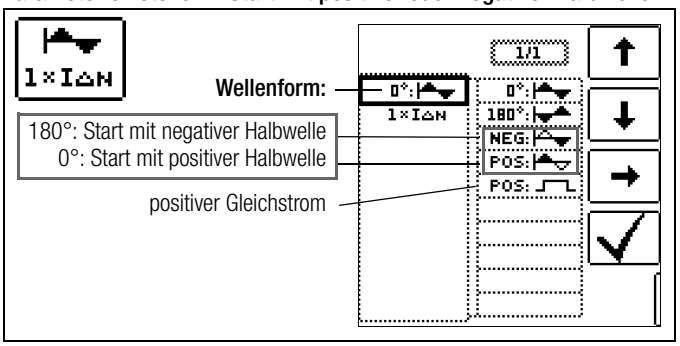
Sie haben die Möglichkeit die Messung bei der positiven Halbwelle „0° “ oder bei der negativen Halbwelle „180° “ zu starten.

Nehmen Sie beide Messungen vor. Die längere Abschaltzeit ist das Maß für den Zustand des geprüften RCD-Schutzschalters. Beide Werte müssen < 40 ms sein.

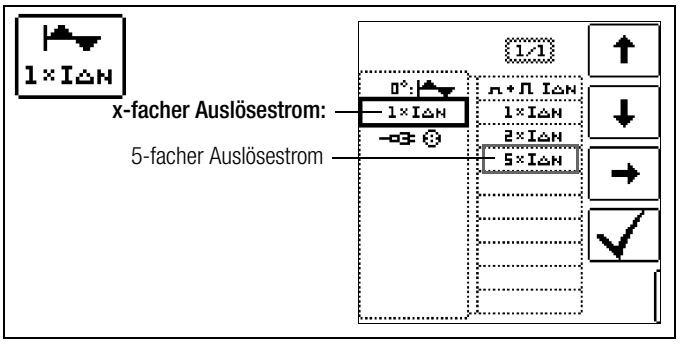
Messfunktion wählen



Parameter einstellen – Start mit positiver oder negativer Halbwelle



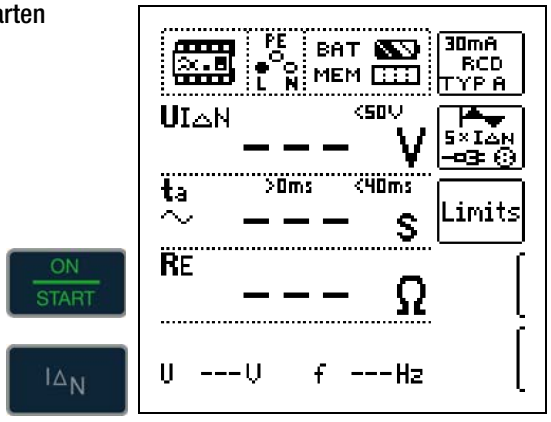
Parameter einstellen – 5-facher Nennstrom



Hinweis

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

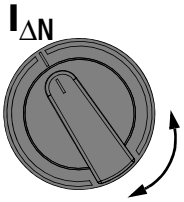
Messung starten



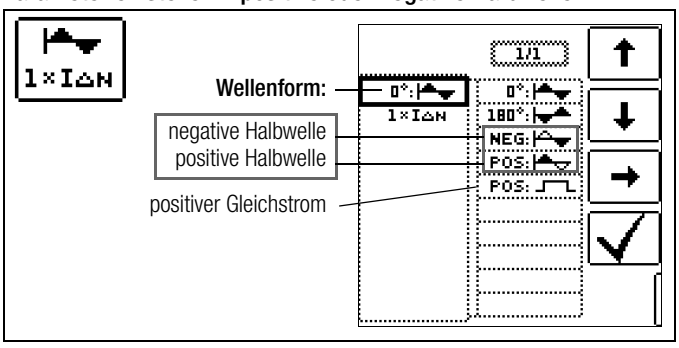
7.2.4 Prüfen von RCD-Schutzschaltern, die für pulsierende Gleichfehlerströme geeignet sind

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

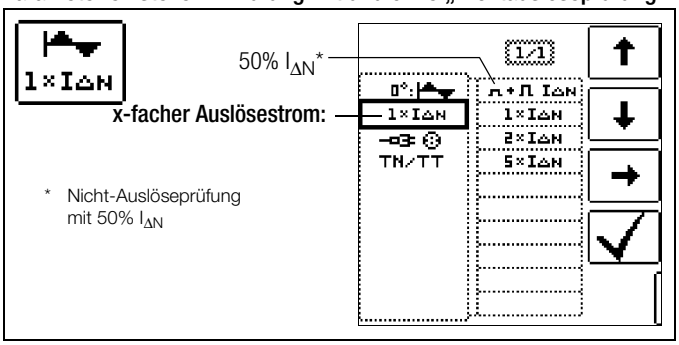
Messfunktion wählen



Parameter einstellen – positive oder negative Halbwelle

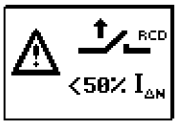


Parameter einstellen – Prüfung mit und ohne „Nichtauslöseprüfung“



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 Nenntrom 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.

7.3 Prüfen spezieller RCD-Schutzschalter

7.3.1 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 [S] gekennzeichnet.

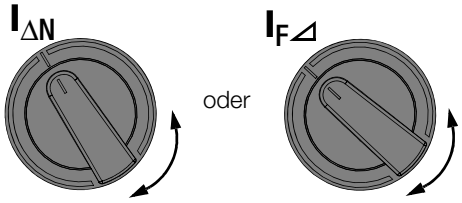
Messverfahren

Das Messverfahren entspricht dem für normale RCD-Schutzschalter (siehe Kapitel 7.1 auf Seite 18 und 7.2.1 auf Seite 20).

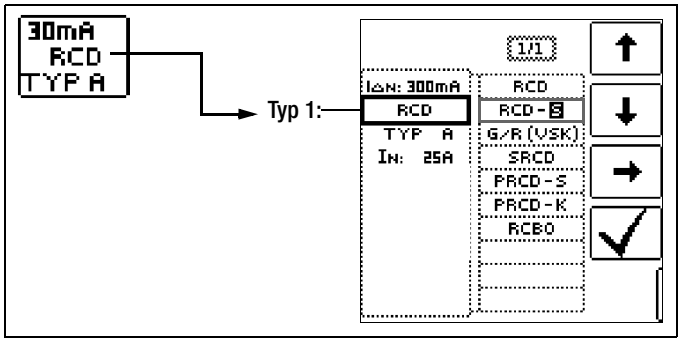
Werden selektive RCD-Schutzschalter verwendet, dann darf der Erdungswiderstand nur halb so groß sein wie der beim Einsatz von normalen RCD-Schutzschaltern.

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

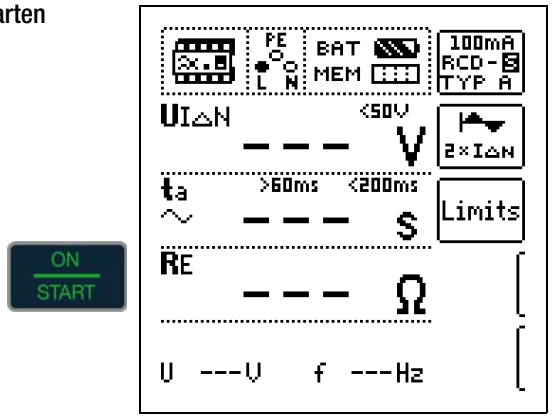
Messfunktion wählen



Parameter einstellen – selektiv



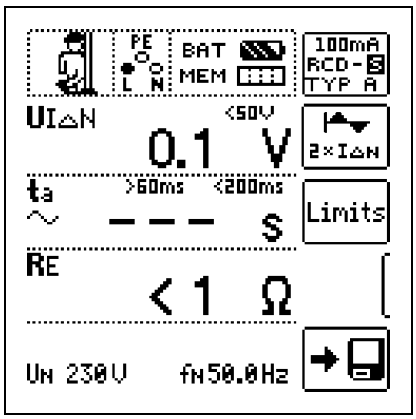
Messung starten



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.

7.3.2 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 Schutzeinrichtungen sind Schutzschalter, die über genormte Steckvorrichtungen zwischen Verbrauchergeräte und eine fest installierte Steckdose geschaltet werden können. Eine wiederanschließbare, ortsveränderliche Schutzeinrichtung ist eine Schutzeinrichtung, 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. 7.3.3 auf Seite 23 geprüft werden.

Zweck (aus DIN VDE 0661)

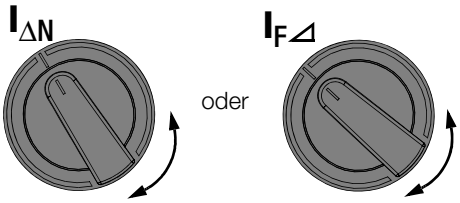
Die ortsveränderlichen Schutzeinrichtungen (PRCDs) dienen dem Schutz von Personen und Sachen. Durch sie kann eine Schutzpegelerhöhung der in elektrischen Anlagen angewendeten Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag im Sinne von DIN VDE 0100-410 erreicht werden. Sie sind so zu gestalten, dass sie durch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

Messverfahren

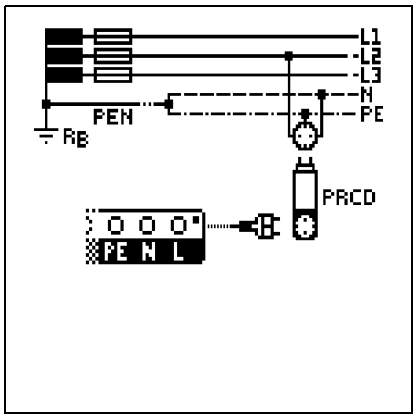
Je nach Messverfahren können gemessen werden:

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

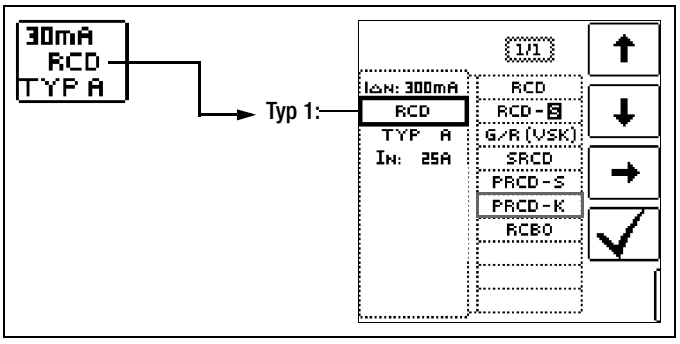
Messfunktion wählen



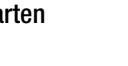
Anschluss

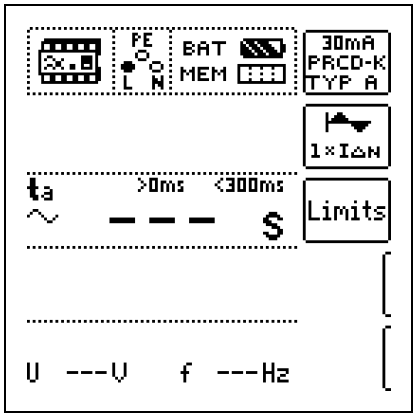


Parameter einstellen – PRCD mit nicht linearen Elementen



Messung starten





7.3.3 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.

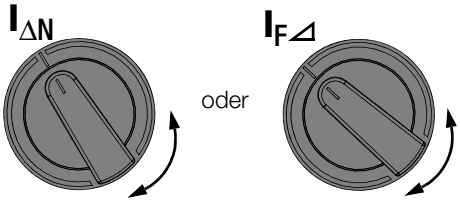
Bei RCD-Schutzschaltern dieser Typen findet eine Überwachung des PE-Leiters statt. Dieser ist mit in den Summenstromwandler einbezogen. Bei einem Fehlerstrom von L nach PE ist deshalb der Auslösestrom nur halb so hoch, d. h. der RCD muss bereits beim halben Nennfehlerstrom $I_{\Delta N}$ auslösen.

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

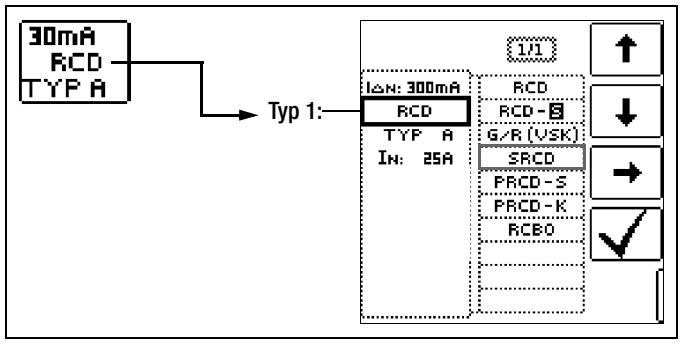
PRCD-S

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 ... 1000 V). Ein PRCD-S muss für den gewerblichen Einsatz geeignet sein und wird wie ein Verlängerungskabel zwischen einen elektrischen Verbraucher – i. d. R. ein Elektrowerkzeug – und einer Steckdose installiert.

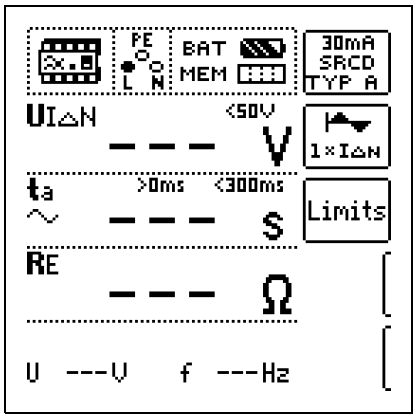
Messfunktion wählen



Parameter einstellen – SRCD / PRCD



Messung starten

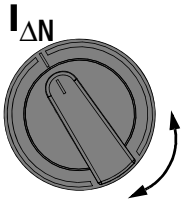


7.3.4 RCD-Schalter des Typs G oder R

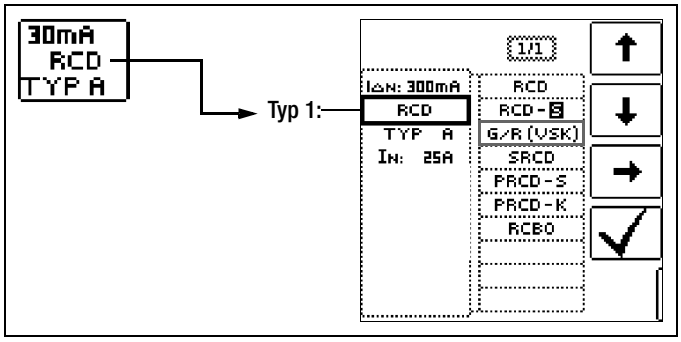
Mithilfe des Prüfgerätes ist es möglich, neben den üblichen und selektiven RCD-Schutzschaltern die speziellen Eigenschaften eines G-Schalters zu überprüfen.

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

Messfunktion wählen



Parameter einstellen – Typ G/R (VSK)



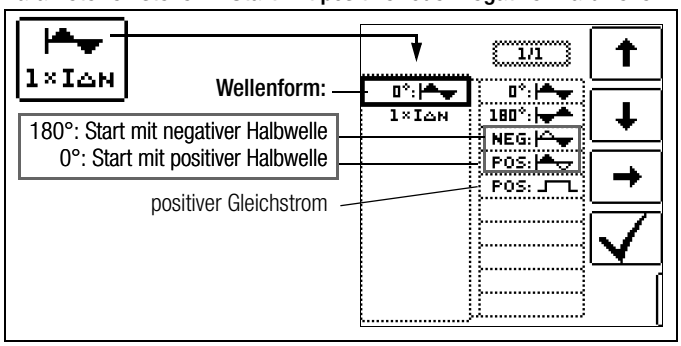
Berührungsspannung und Auslösezeit können mittels G/R-RCD-Schalter-Einstellung gemessen werden.

Hinweis

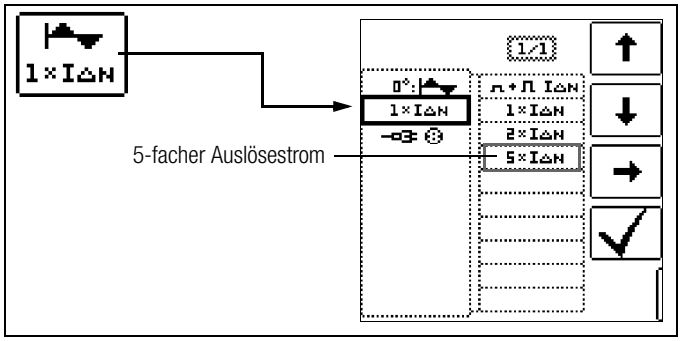
Bei der Messung der Auslösezeit bei Nennfehlerstrom ist darauf zu achten, dass bei G-Schaltern Auslösezeiten von bis zu 1000 ms zulässig sind. Stellen Sie den entsprechenden Grenzwert ein.

⇨ Stellen Sie anschließend im Menü 5 x $I_{\Delta N}$ 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



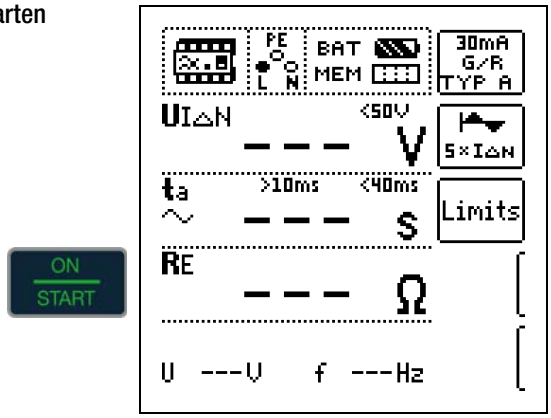
Parameter einstellen – 5-facher Nennstrom



Hinweis

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

Messung starten



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

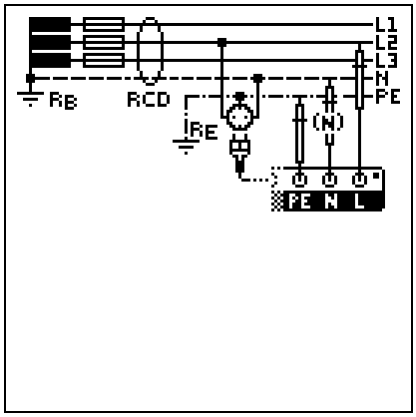
G-Schalter mit anderen Nennfehlerströmen messen Sie mit der entsprechenden Parametereinstellung im Menüpunkt $I_{\Delta N}$. Auch hier müssen Sie den Grenzwert entsprechend einstellen.

Hinweis

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

7.4 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:

$$UI\Delta N = R_E \bullet I\Delta N = 1\Omega \cdot 30mA = 30mV = 0,03V$$

8 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 Körperschluss (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. 19 ab Seite 54. In diesen Tabellen ist der max. Gerätefehler gemäß VDE 0413 berücksichtigt. Siehe auch Kapitel 8.2.

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 ... 550 V) und einer Prüfdauer von max. 1200 ms bei 16 Hz.

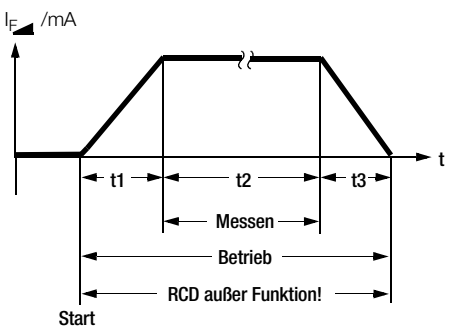
Tritt während dieser Messung eine gefährliche Berührungsspannung (> 50 V) auf, dann erfolgt Sicherheitsabschaltung.

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

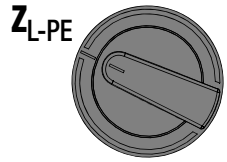
PROFITEST INTRO bieten die Möglichkeit, die Schleifenimpedanz in Anlagen zu messen, die mit RCD-Schutzschaltern ausgerüstet sind.

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.



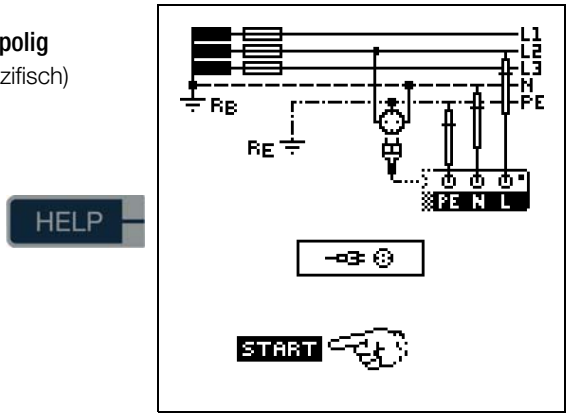
Unterdrückung der RCD-Auslösung bei pulsstromsensitiven RCD-Schutzschaltern

Messfunktion wählen

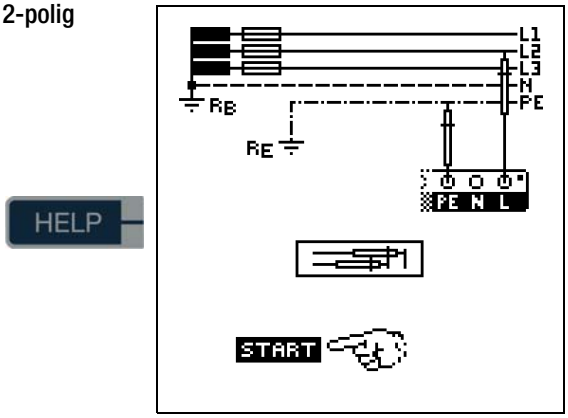


Anschluss Schuko/3-polig

(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.

8.1 Messungen mit Unterdrückung der RCD-Auslösung

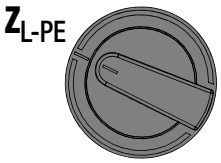
8.1.1 Messen mit positiven Halbwellen

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:

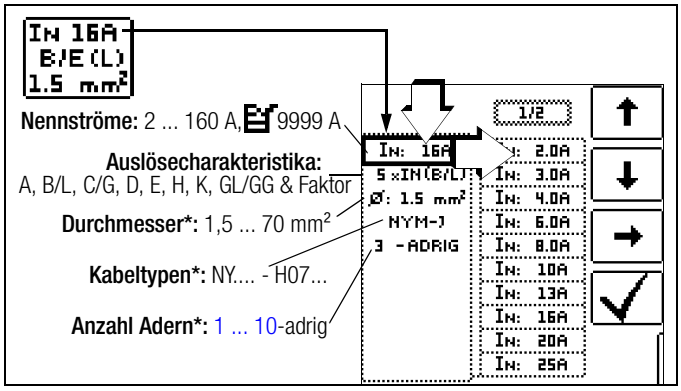
DC-L: geringerer Vormagnetisierungsstrom, aber dafür schnellere Messung möglich

DC-H: höherer Vormagnetisierungsstrom und dafür größere Sicherheit hinsichtlich der RCD-Nichtauslösung.

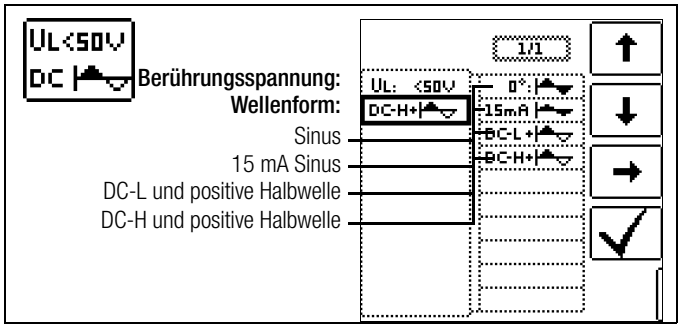
Messfunktion wählen



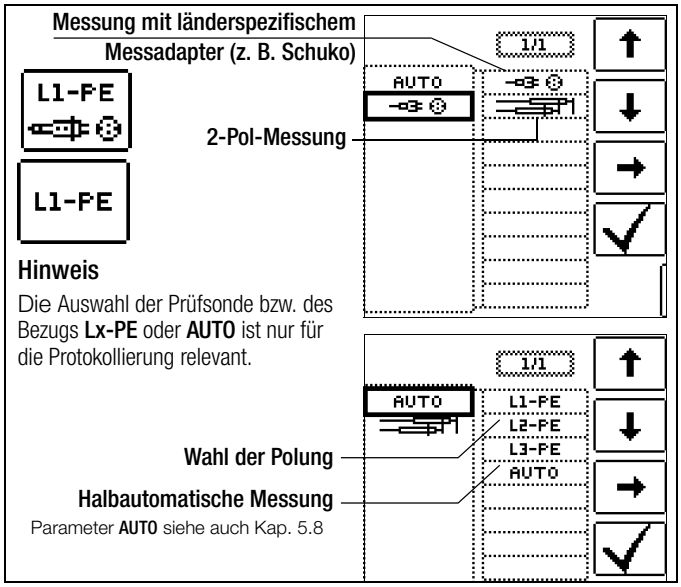
Parameter einstellen



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



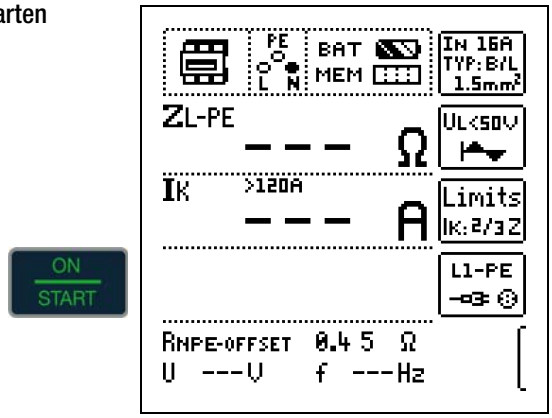
Sinus (Vollwelle)	Einstellung für Stromkreise ohne RCD
15 mA Sinus	Einstellung nur für Motorschutzschalter mit kleinem Nennstrom
DC+Halbwelle	Einstellung für Stromkreise mit RCD

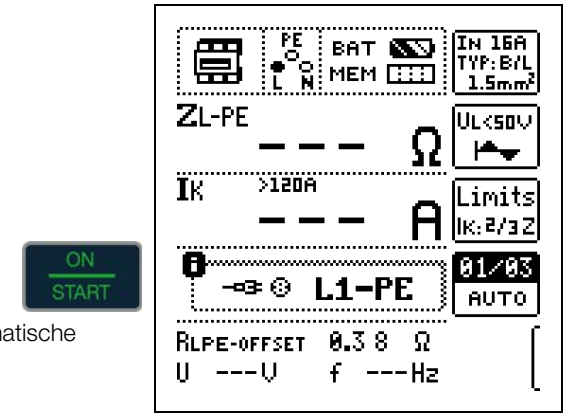


Kompensation der Messleitungen

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 4.5 bei „OFFSET RL-PE / RN-PE / RL-N“ auf Seite 12 beschrieben.

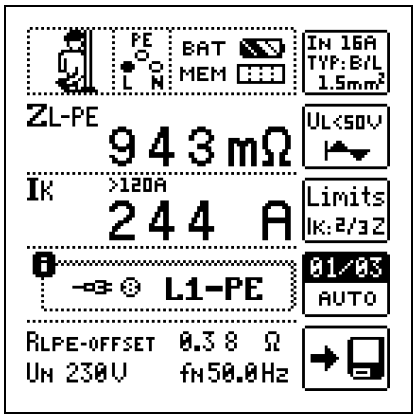
Messung starten





Halbautomatische Messung

8.2 Beurteilung der Messwerte



Aus der Tabelle 1 auf Seite 54 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 55 können Sie, aufgrund des gemessenen Kurzschlussstromes, den maximal zulässigen Nennstrom des Schutzmittels (Sicherung bzw. Schutzschalter) für Netznennspannung 230 V, unter Berücksichtigung des maximalen Gebrauchsfehlers des Gerätes, ermitteln (entspricht DIN VDE 0100-600).

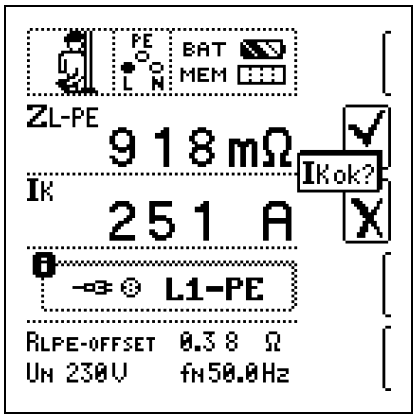
Sonderfall Ausblendung des Grenzwertes

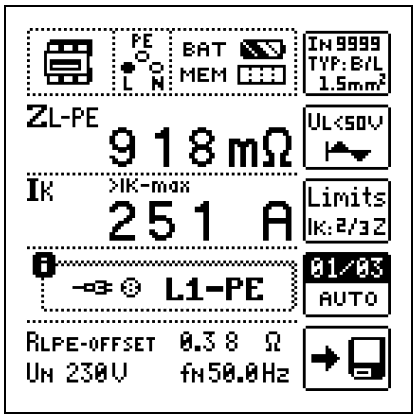
Der Grenzwert ist nicht ermittelbar. Der Prüfer wird aufgefordert, die Messwerte selbst zu beurteilen und über die Softkeytasten zu bestätigen oder zu verwerfen.

Messung bestanden: Taste ✔

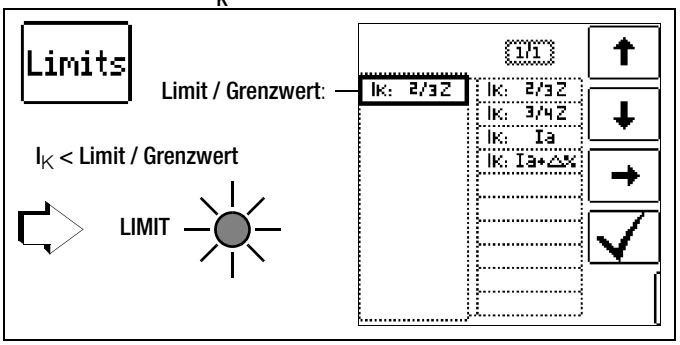
Messung nicht bestanden: Taste X

Erst nach Ihrer Beurteilung kann der Messwert gespeichert werden.





8.3 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 Ia sein (siehe Tabelle 6 Kap. 19.1). Die über die Taste „Limits“ wählbaren Varianten bedeuten:

I_K: Ia zur Berechnung des I_K wird der angezeigte Messwert von Z_{L-PE} ohne jegliche Korrekturen übernommen

I_K: Ia+Δ% zur Berechnung des I_K wird der angezeigte Messwert von Z_{L-PE} um die Betriebsmessunsicherheit des Prüfgeräts korrigiert

I_K: 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 $Z_{s(m)} \leq 2/3 \times U_0/Ia$ definiert)

I_K: 3/4 Z $Z_{s(m)} \leq 3/4 \times U_0/Ia$

I_K Im Prüfgerät errechneter Kurzschlussstrom (bei Nennspannung)

Z Fehlerschleifenimpedanz

Ia Auslösestrom (siehe Datenblätter der Leitungsschutzschalter/Sicherungen)

Δ% Eigenabweichung des Prüfgeräts

Sonderfall $I_k > I_{kmax}$ siehe Seite 28.

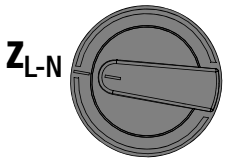
Zum Aufrufen der Sicherungstabelle über die Taste **HELP** siehe Seite 28.

9 Messen der Netzimpedanz (Funktion Z_{L-N})

Messverfahren (Netzinnenwiderstandsmessung)

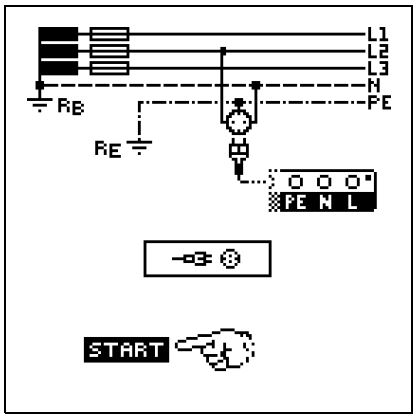
Die Netzimpedanz Z_{L-N} wird nach dem gleichen Messverfahren gemessen wie die Schleifenimpedanz Z_{L-PE} (siehe Kapitel 8 auf Seite 25). Die Stromschleife wird hierbei über den Neutralleiter N gebildet und nicht wie bei der Schleifenimpedanzmessung über den Schutzleiter PE.

Messfunktion wählen

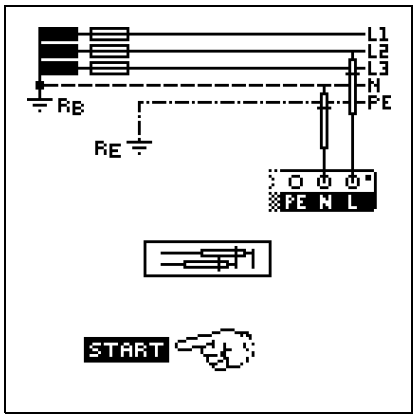


Anschluss Schuko

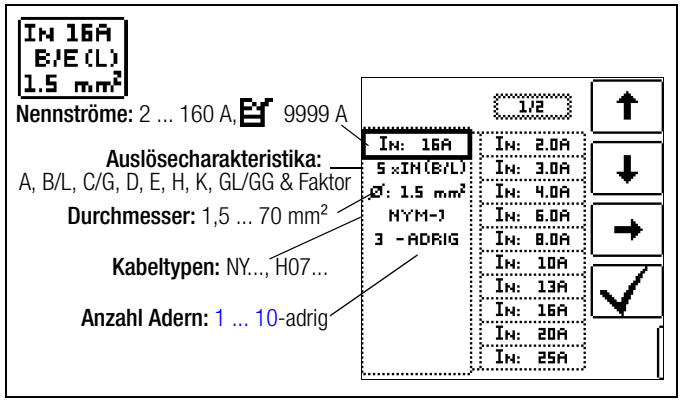
(länderspezifisch)



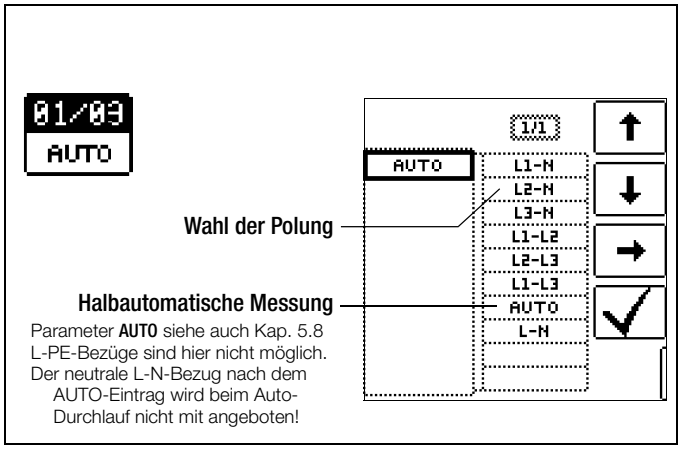
Anschluss 2-polig



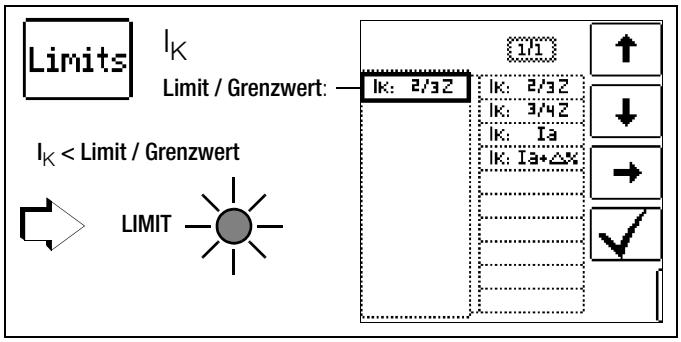
Parameter einstellen



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).



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 Ia sein (siehe Tabelle 6 Kap. 19.1). Die über die Taste „Limits“ wählbaren Varianten bedeuten:

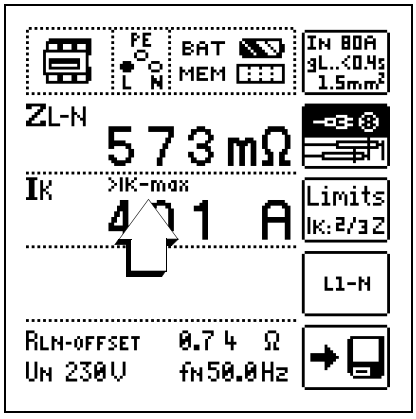
- I_K: Ia — zur Berechnung des I_K wird der angezeigte Messwert von Z_{L-PE} ohne jegliche Korrekturen übernommen
- I_K: Ia+Δ% — zur Berechnung des I_K wird der angezeigte Messwert von Z_{L-PE} um die Betriebsmessunsicherheit des Prüfgeräts korrigiert
- I_K: 2/3 Z — zur Berechnung des I_K wird der angezeigte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

I_K Im Prüfgerät errechneter Kurzschlussstrom (bei Nennspannung)
Z Fehlerschleifenimpedanz
Ia Auslösestrom
(siehe Datenblätter der Leitungsschutzschalter/Sicherungen)
Δ% Eigenabweichung des Prüfgeräts

Sonderfall $I_k > I_{kmax}$

Liegt der Wert des Kurzschlussstroms außerhalb der im **PROFITEST INTRO** definierten Messwerte, wird dies durch „**>IK-max**“ angezeigt.

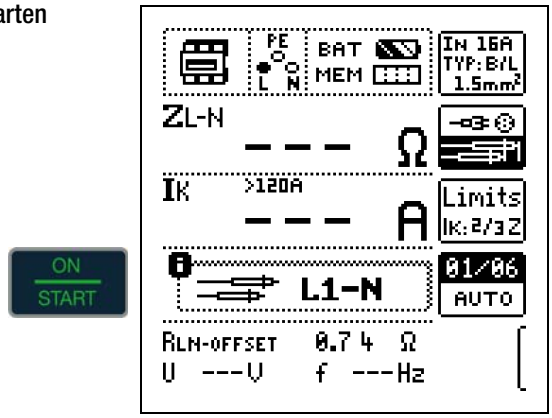
Für diesen Fall ist eine manuelle Bewertung des Messergebnisses erforderlich.

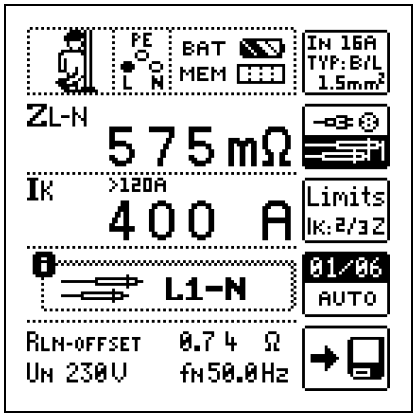


Kompensation der Messleitungen

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 4.5 bei „OFFSET RL-PE / RN-PE / RL-N“ auf Seite 12 beschrieben.

Messung starten





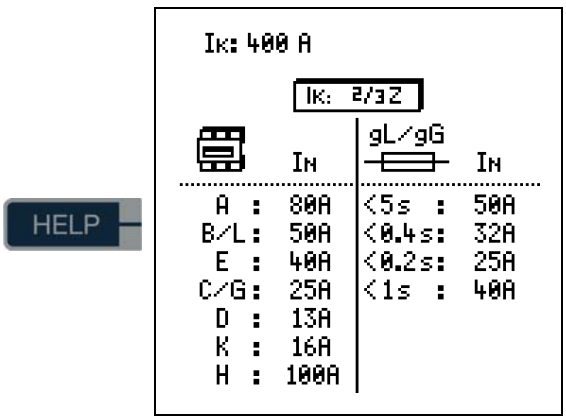
Anzeige von U_{L-N} (U_N / f_N)

Liegt die gemessene Spannung im Bereich von ±10 % um die jeweilige Netznennspannung von 120 V, 230 V oder 400 V, so wird jeweils die entsprechende Netznennspannung 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.



Legende: Ia Abschaltstrom, I_K Kurzschlussstrom, I_N Nennstrom tA Auslösezeit

10 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

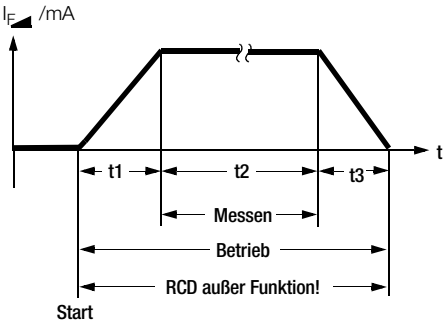
Der Erdungswiderstand (R_E) ist die Summe aus dem Ausbreitungswiderstand des Erders und dem Widerstand der Erdungsleitung. Der Erdungswiderstand wird gemessen, in dem man über den Erdungsleiter, den Erder und den Erdausbreitwiderstand einen Wechselstrom leitet.

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 Betriebserders 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.



Unterdrückung der RCD-Auslösung bei pulsstromsensitiven RCD-Schutzschaltern

Grenzwerte

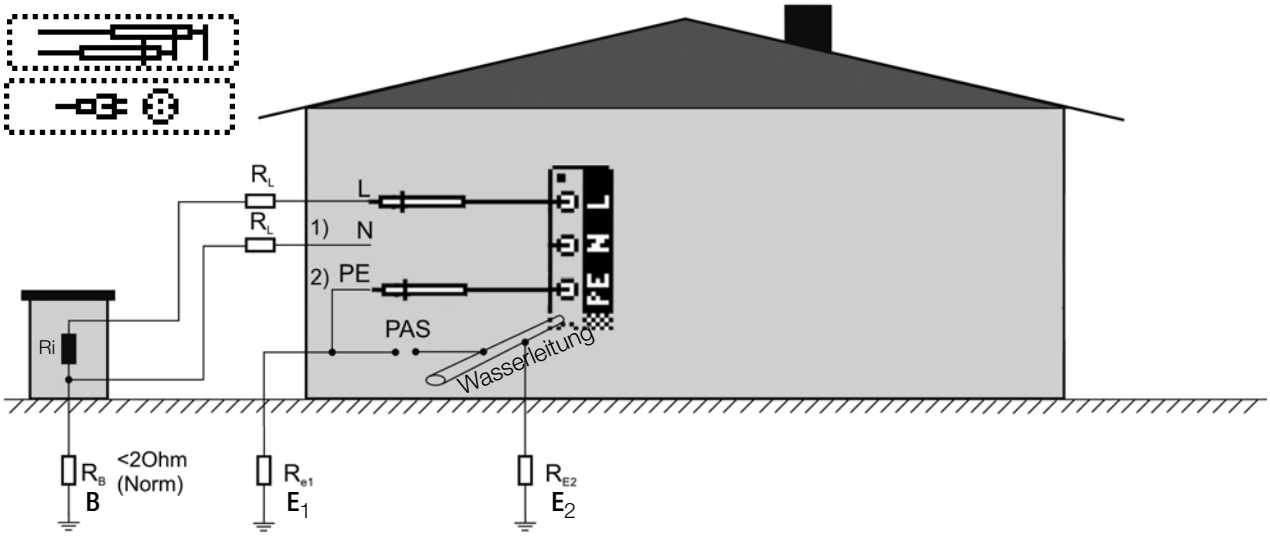
Der Erdungswiderstand (Erdankoppelwiderstand) wird hauptsächlich bestimmt durch die Kontaktfläche der Elektrode und der Leitfähigkeit des umgebenden Erdreichs.

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 54 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.

10.1 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

RE_{Schl} Gesamterdungswiderstand (R_{E1}//R_{E2}//Wasserleitung)

Sie können den Erdungswiderstand überschlägig durch eine „Erderschleifenwiderstandsmessung“ ohne Sonde ermitteln.

Der bei dieser Messmethode gemessene Widerstandwert R_{ESchl} 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 $Z_{L\text{-}N}$ (Außenleiter + Neutralleiter). Die Netzimpedanz können Sie, wie im Kap. 9 ab Seite 27 beschrieben, messen. Der Betriebserder R_B darf gemäß DIN VDE 0100 „0 Ω bis 2 Ω“ betragen.

1) Messung: Z_{LN} entspricht $R_i = 2 \cdot R_L$
2) Messung: $Z_{L\text{-}PE}$ entspricht R_{ESchl}
3) Berechnung: R_{E1} entspricht $Z_{L\text{-}PE} - 1/2 \cdot Z_{L\text{-}N}$; 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.

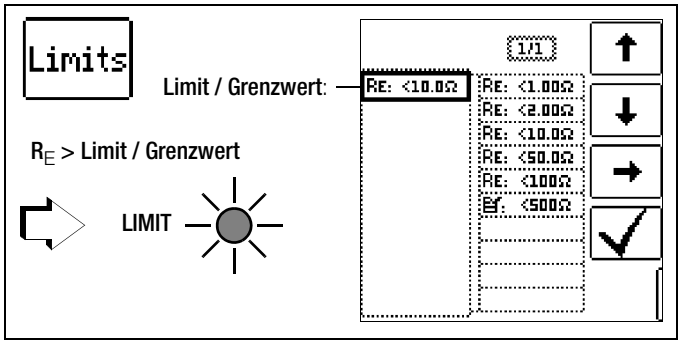
In der Parameterauswahl werden die Schritte 1) bis 3) vom Prüfgerät automatisch durchgeführt.

Parameter einstellen

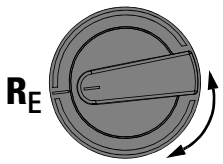
- **Messbereich:** AUTO, 10 kΩ (4 mA), 1 kΩ (40 mA), 100 Ω (0,4 A), 10 Ω (> 0,8 A). Bei Anlagen mit RCD-Schutzschalter muss der Widerstand bzw. der Prüfstrom so gewählt werden, dass dieser unterhalb des Auslösestroms (½ $I_{\Delta N}$) liegt.
- **Anschlussart:** 2-polig oder Schuko (länderspezifisch)
  - 2-Pol-Messung über KS-PROFITEST INTRO (Z503L), Messbereich max. 10 kΩ
    oder
    2-Pol-Messung über PRO-Schuko-Messadapter (Z503K), Messbereich max. 10 kΩ
  - 2-Pol-Messung über PRO-Schuko-Messadapter (Z503K), Messbereich auf 10 Ω 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



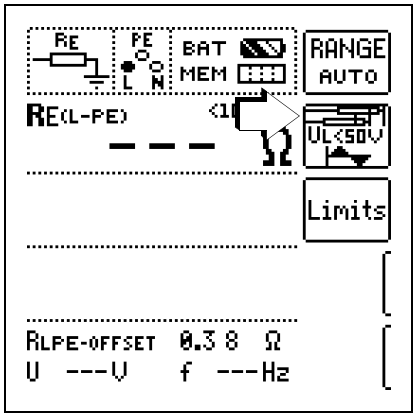
Kompensation der Messleitungen

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 4.5 bei „OFFSET RL-PE / RN-PE / RL-N“ auf Seite 12 beschrieben.

Messung starten

2-polig

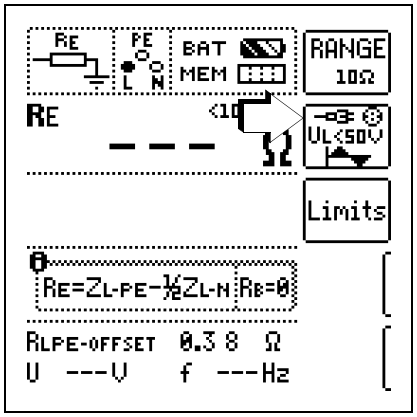
ON
START



Messung starten

Schuko
(länderspezifisch)

ON
START



11 Messen des Isolationswiderstandes

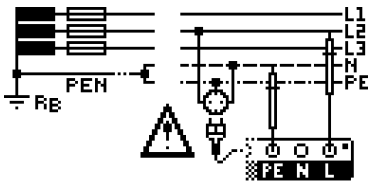
Achtung!
Isolationswiderstände können nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden.

11.1 Allgemein

Messfunktion wählen

Anschluss

2-polig oder Prüfstecker



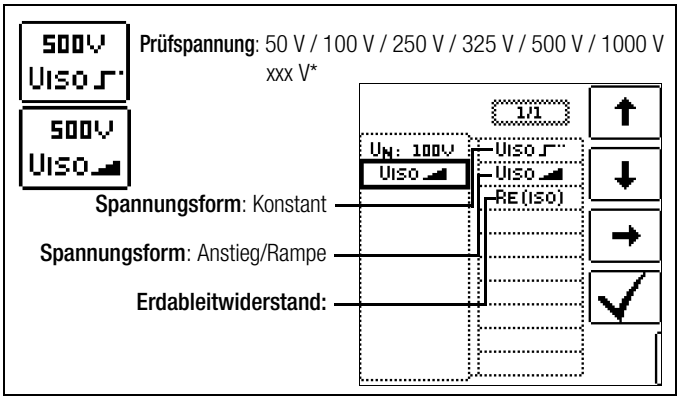
HELP

- Mit Schukostecker wird Riso zw. L und PE gemessen. Bitte Bedienanleitung beachten!
- Kontakt nicht unterbrechen bis Messstelle vollständig entladen ist (Ux<10V)

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 kΩ anzeigt. Hierdurch kann ein falscher Anschluss vermieden oder eine Unterbrechung bei den Messleitungen festgestellt werden.

Parameter einstellen



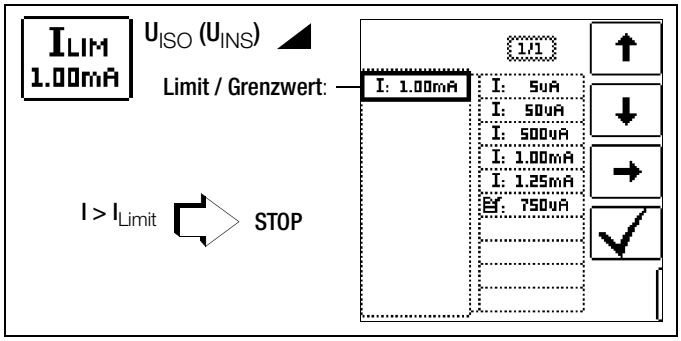
* frei einstellbare Spannung siehe Kap. 5.7

Auswahl der Polung

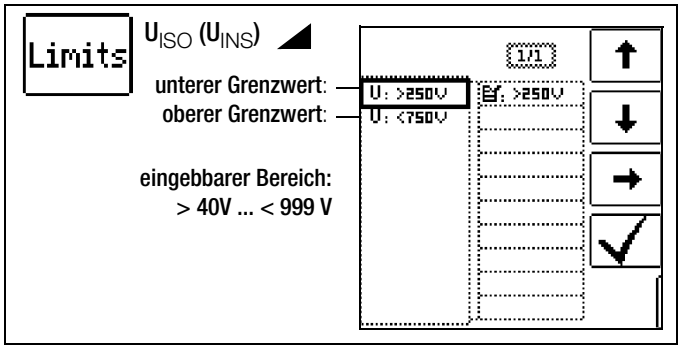
2-Pol-Messung (Auswahl nur für Protokollierung relevant):
Messungen zwischen:
Lx-PE / N-PE / L+N-PE / Lx-N / Lx-Ly / AUTO*
mit x, y = 1, 2, 3

* Parameter AUTO siehe Kap. 5.8

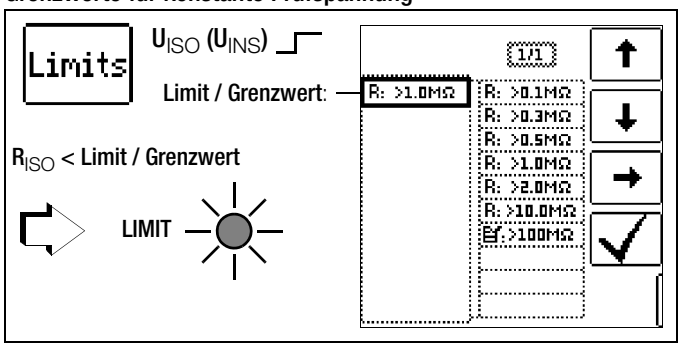
Durchbruchströme für Rampenfunktion



Grenzwerte für Durchbruchspannung



Grenzwerte für konstante Prüfspannung



❑ **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 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“.

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**

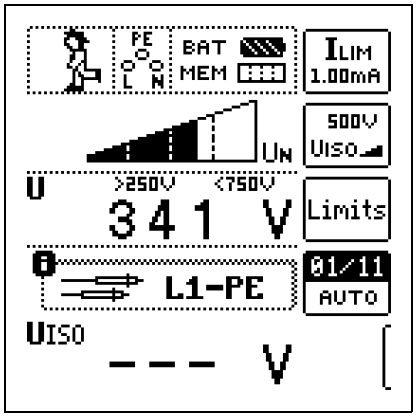
Nur zur Protokollierung können hier die Pole angegeben werden, zwischen denen geprüft wird. Die Eingabe hat keinen Einfluss auf die tatsächliche Prüfspitzen- bzw. Polauswahl.

❏ **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 MΩ und 10 MΩ 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. 5.8) 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:

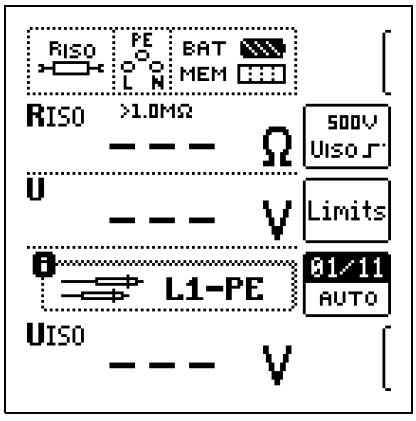
– Wahl der Maximalspannung so, dass die zu erwartende Durchbruchsspannung des Messobjektes etwa im zweiten Drittel der Maximalspannung liegt (ggf. Datenblatt des Herstellers beachten).
– Wahl der Grenzstromstärke nach Erfordernis im Bereich 5 … 10 µA (bei größeren Grenzströmen ist hierbei das Ansprechverhalten 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 … 10 µA (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/Akkus 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 ≥ 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!

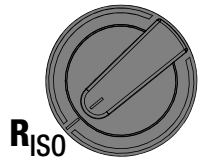
Beurteilung der Messwerte

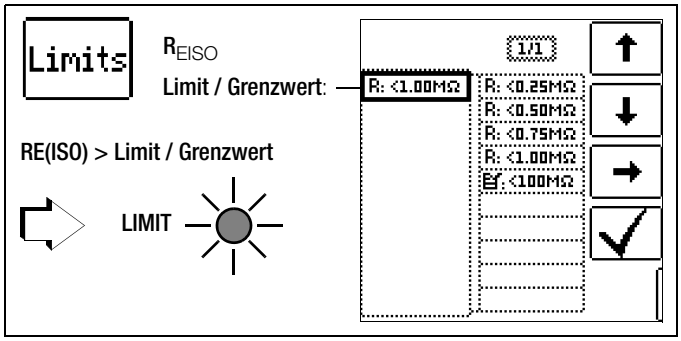
Damit die in den DIN VDE-Bestimmungen geforderten Grenzwerte des Isolationswiderstandes nicht unterschritten werden, muss der Messfehler des Gerätes berücksichtigt werden. Aus der Tabelle 3 auf Seite 54 können Sie die erforderlichen Mindestanzeigewerte für Isolationswiderstände ermitteln. Die Werte berücksichtigen den maximalen Fehler (bei Nenngebrauchsbedingungen) des Gerätes. Zwischenwerte können Sie interpolieren.

11.2 Sonderfall Erdableitwiderstand (REISO)

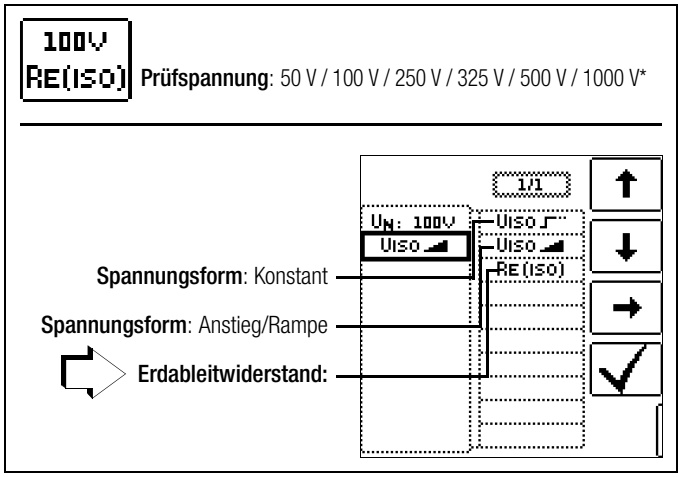
Diese Messung wird durchgeführt, um die Ableitfähigkeit elektrostatischer Ladungen für Bodenbeläge nach EN 1081 zu ermitteln.

Messfunktion wählen





Parameter einstellen

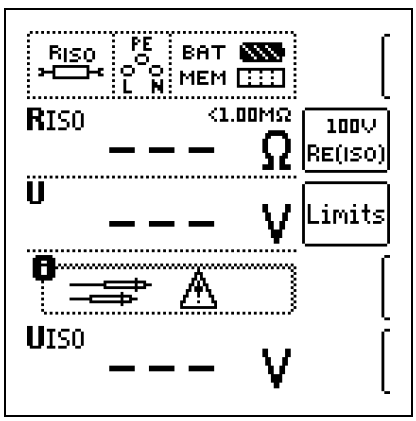


* frei einstellbare Spannung siehe Kap. 5.7

Anschluss und Messaufbau

- 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



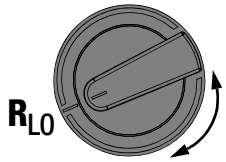
Die Höhe des Grenzwertes des Erdableitwiderstandes richtet sich nach den relevanten Bestimmungen.

12 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.

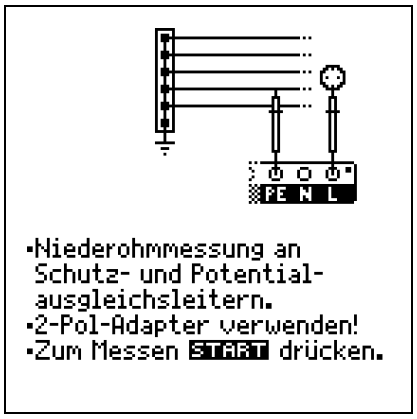
Achtung!
Niederohmige Widerstände dürfen nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden.

Messfunktion wählen

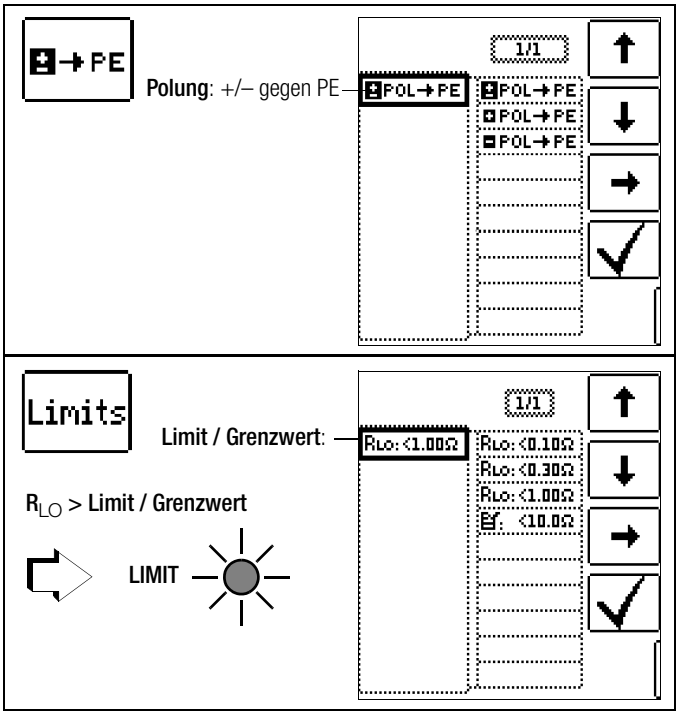


Anschluss

2-polig



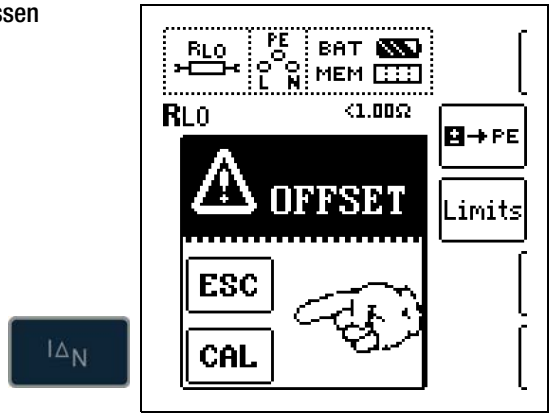
Parameter einstellen



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

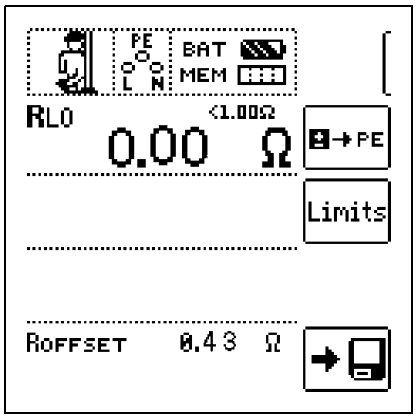


- Wählen Sie eine Polung oder die automatische Umpolung aus.
- Öffnen Sie das Abgleichmenü **OFFSET** durch Drücken von $I_{\Delta N}$.
- Einsatz des **PRO-Schuko-Messadapters (Z503K)**: Schließen Sie die Kontakte L und N des Prüfsteckers kurz, indem Sie den Prüfstecker in den Kurzschlussbügel PRO-JUMPER (Z503J) stecken.
- Einsatz des **KS-PROFITEST INTRO (Z503L)** oder **Z550A**: Schließen Sie die Prüfspitzen der angeschlossenen und ggf. verlängerten Prüfleitungen kurz, indem Sie die Prüfspitzen in den Kurzschlussbügel PRO-JUMPER (Z503J) stecken.
- Lösen Sie die Messung des Offsetwiderstands mit $I_{\Delta N}$ 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_{LO}-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**

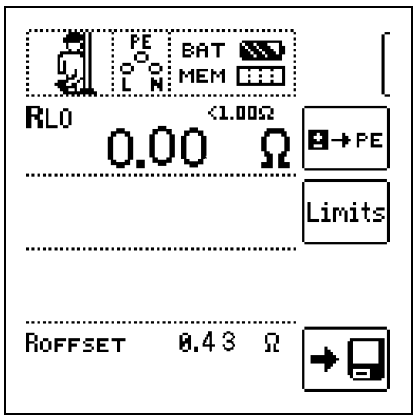
Hier kann die Stromflussrichtung eingestellt werden.

❑ **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.

12.1 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	**RLO+**	keine
– Pol gegen PE	**RLO–**	keine
± Pol gegen PE	**RLO**	falls Δ**RLO** ≤ 10 %
	RLO+ **RLO–**	falls Δ**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).

13 Sonderfunktionen – Schalterstellung EXTRA

Schalterstellung EXTRA wählen

13.1 Spannungsfall-Messung (bei Z_{LN}) – Funktion ΔU

Bedeutung und Anzeige von ΔU (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):

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

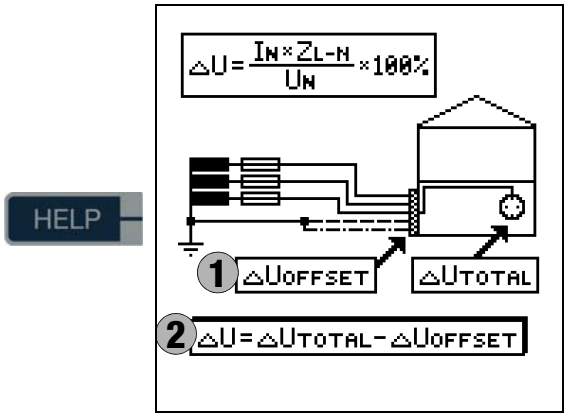
Berechnung des Spannungsfalls (mit Offset):

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

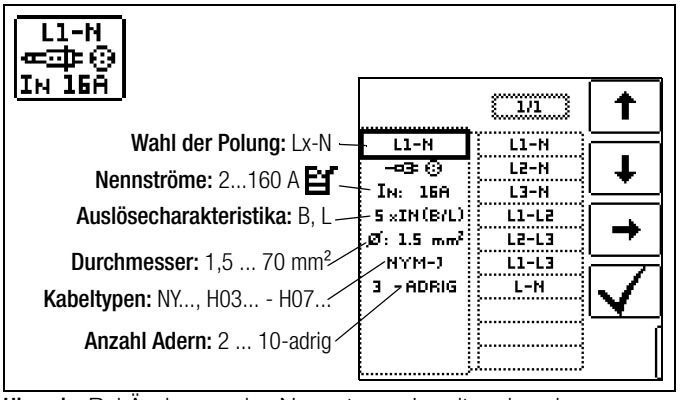
ΔU in % = 100 • $\Delta U / U_{L-N}$

Zum Messverfahren und Anschluss siehe auch Kapitel 9.

Anschluss und Messaufbau

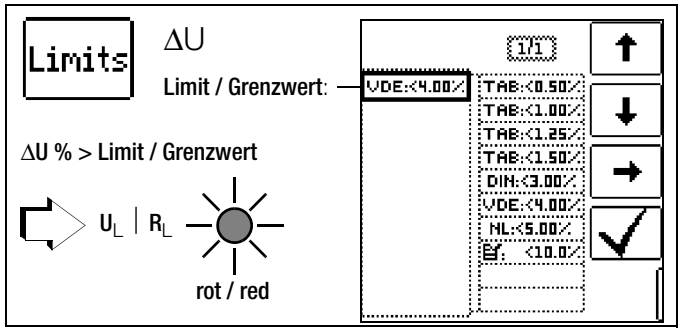


Parameter einstellen



Hinweis: Bei Änderung des Nennstroms I_N mit vorhandenem ΔU_{OFFSET} wird der Offsetwert automatisch angepasst.

Grenzwerte einstellen



TAB Grenzwerte nach den **T**echnischen **A**nschluss**b**edingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz zwischen Verteilnetz und Messeinrichtung

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

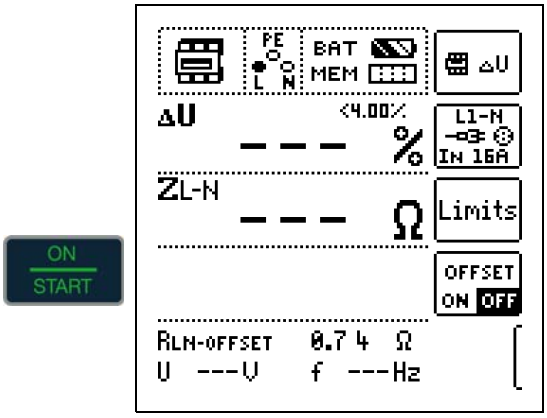
VDE Grenzwert nach DIN VDE 0100-520: $\Delta U < 5\%$ zwischen Verteilnetz und Verbraucher (hier einstellbar bis 10%)

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

Messung ohne OFFSET starten

Gehen Sie hierzu folgendermaßen vor:

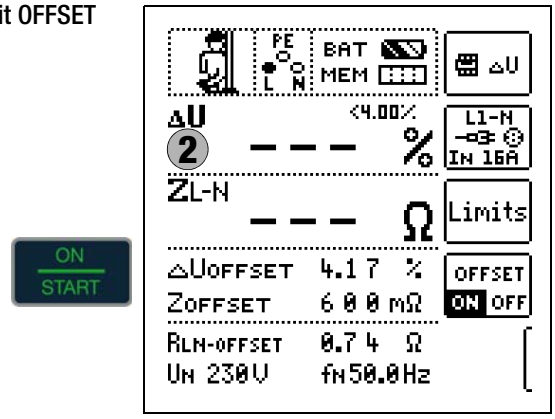
➪ Stellen Sie **OFFSET** von ON auf OFF.



Ermitteln von RLN-OFFSET

Je nach angeschlossenem Messkabel bzw. Messadapter müssen Sie in der Schalterstellung **SETUP** zuvor eine Offsetmessung durchführen, siehe Seite 12. Der so ermittelte Offsetwert wird in der Fußzeile als **RLN-OFFSET** eingeblendet und vom Messergebnis abgezogen.

Messung mit OFFSET starten



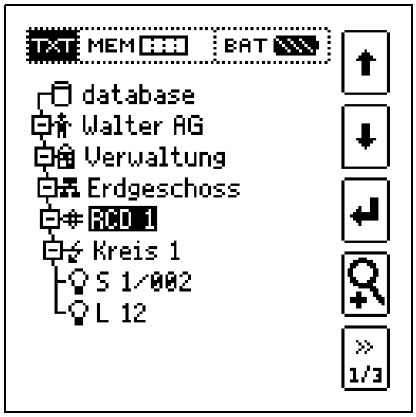
14 Datenbank

14.1 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:

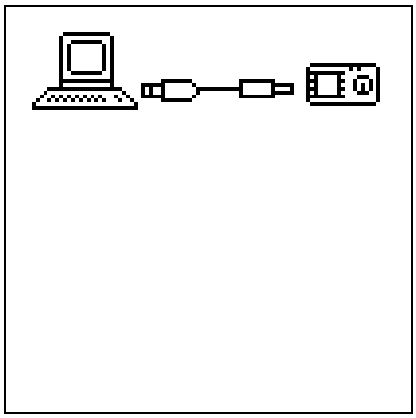
  http://www.gossenmetrawatt.com
  → Produkte → Software → Software für Prüfgeräte
  → Protokollsoftware ohne Datenbank → **ETC** → myGMC → zum Login

14.2 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.

14.3 Verteilerstruktur im Prüfgerät anlegen

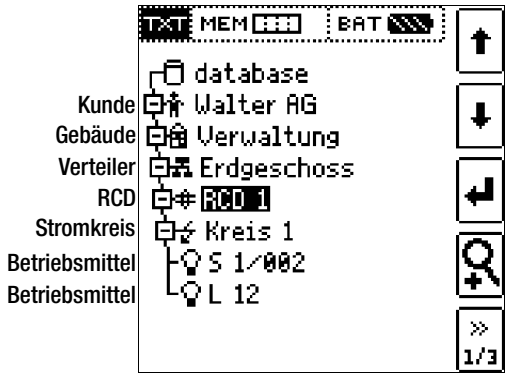
Übersicht über die Bedeutung der Symbole zur Strukturerstellung

Symbole		Bedeutung
Hauptebene	Unterebene	
		Speichermenü Seite 1 von 3
↑		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
	TXT ID	Temporäres Umschalten zwischen Strukturbezeichnung und Identnummer. Diese Tasten haben keinen Einfluss auf die Haupteinstellung im Setup-Menü siehe DB-MODE Seite 11.
		Ausblenden des Zoomfensters
1/3		Seitenwechsel zur Menüauswahl
		Speichermenü Seite 2 von 3
		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 Editiermenu unten
		Angewähltes Strukturelement löschen

Symbole		Bedeutung
		Messdaten einblenden, sofern für dieses Strukturelement eine Messung durchgeführt wurde.
		Bearbeiten des angewählten Strukturelements
		Speichermenü Seite 3 von 3
ID		Nach Identnummer suchen > Vollständige Identnummer eingeben
TXT		Nach Text suchen > Vollständigen Text (ganzes Wort) eingeben
ALL		Nach Identnummer oder Text suchen
		Weitersuchen
		Editiermenü
		Cursor LINKS: Auswahl eines alphanumerischen Zeichens
		Cursor RECHTS: Auswahl eines alphanumerischen Zeichens
		ENTER: einzelne Zeichen übernehmen
		Eingabe bestätigen
	←	Cursor nach links
	→	Cursor nach rechts
DEL		Zeichen löschen
		Umschaltung zwischen alphanumerischen Zeichen:
	A	✓ABCDEFGHIJK LMNOPQRSTUVW XYZ␣⇐⇒ Großbuchstaben
	a	✓abcdefghijk lmnopqrstuvw xyz␣⇐⇒ Kleinbuchstaben
	0	✓0123456789+ -×/=:,;_()<> .!?␣⇐⇒ Ziffern
	@	✓@äÄöÖüÜß€$% &#áàéèíìóòúù ñÑ*␣⇐⇒ Sonderzeichen

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

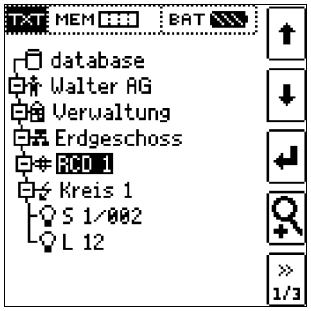


Baumelement wie im Windows Explorer:
+: Unterobjekte vorhanden, mit ↵ einblenden
–: Unterobjekte werden angezeigt, mit ↵ ausblenden

14.3.1 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



blättern nach oben

blättern nach unten

Auswahl bestätigen / Ebene wechseln

Einblenden von Objekt- oder Identnummer

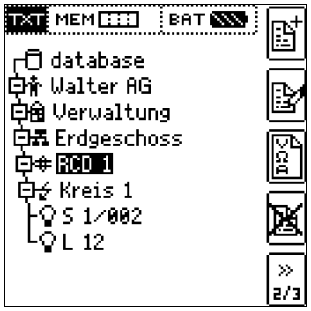
nächste Seite

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

Mit ↵ wechseln Sie in die Unterebene.

Mit >> blättern Sie zur nächsten Seite.

Neues Objekt anlegen



Objekt anlegen

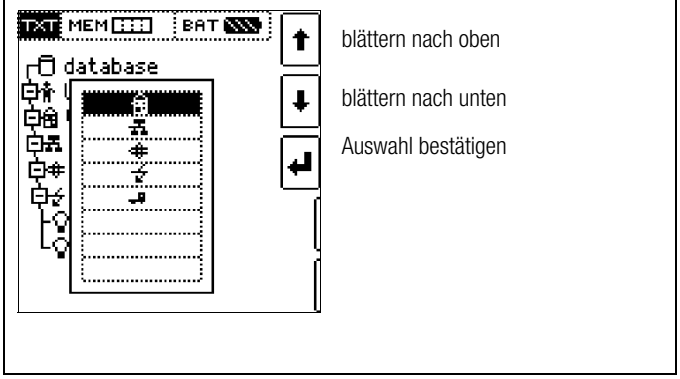
Bezeichnung ändern

VΩA: Messdaten einblenden

Objekt löschen

Drücken Sie die Taste zur Erstellung eines neuen Objekts.

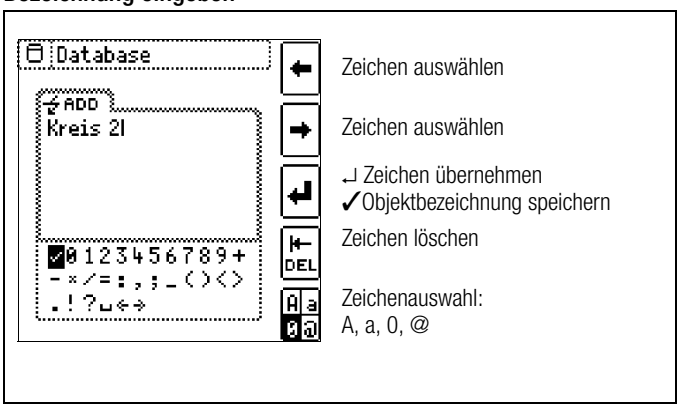
Neues Objekt aus Liste auswählen



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. 4.5) kann die Anzahl der Objekttypen begrenzt sein oder die Hierarchie unterschiedlich aufgebaut sein.

Bezeichnung eingeben

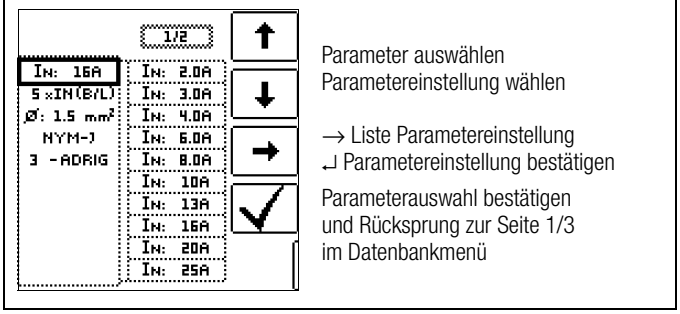


Geben Sie eine Bezeichnung ein und quittieren diese anschließend durch Eingabe von ✓.

Hinweis

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

Parameter für Stromkreis einstellen



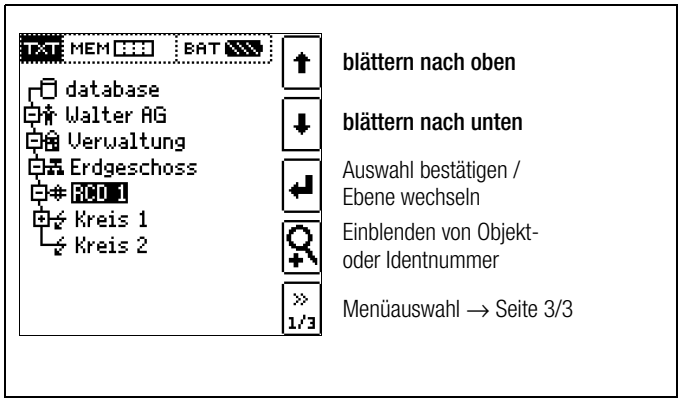
Z. B. müssen hier für den ausgewählten Stromkreis die Nennstromstärken eingegeben werden. Die so übernommenen und abgespeicherten Messparameter werden später beim Wechsel von der Strukturdarstellung zur Messung automatisch in das aktuelle Messmenü übernommen.

Hinweis

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

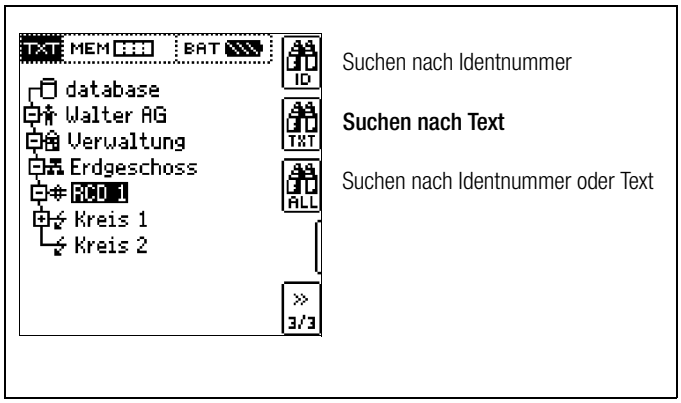
Ändern Sie im Prüfgerät die von der Struktur vorgegebenen Stromkreisparameter, so führt dies beim Abspeichern zu einem Warnhinweis, siehe Fehlermeldung Seite 48.

14.3.2 Suche von Strukturelementen

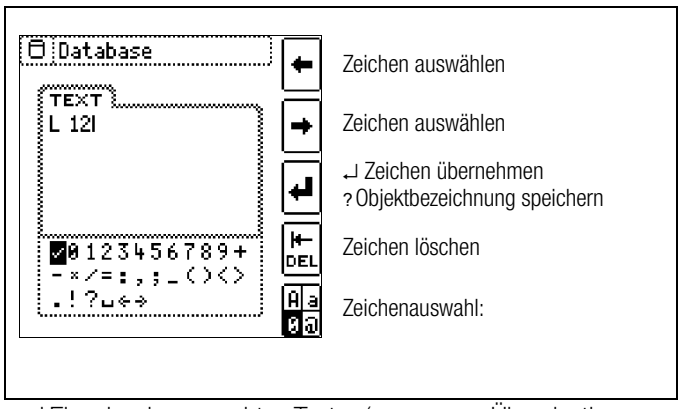


Die Suche beginnt unabhängig vom aktuell markierten Objekt immer bei **database**.

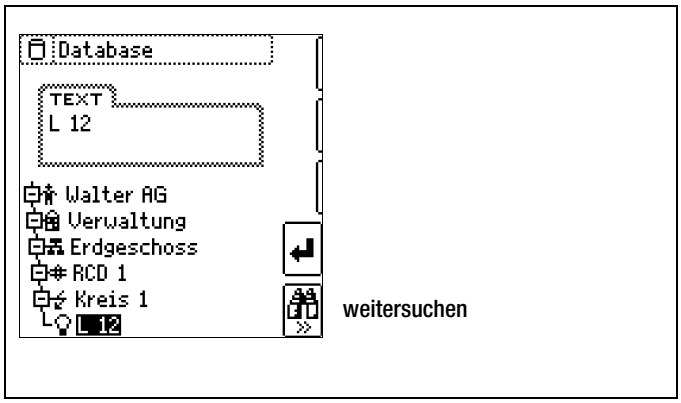
Wechseln Sie zur Seite 3/3 im Datenbankmenü



Nach Auswahl der Textsuche

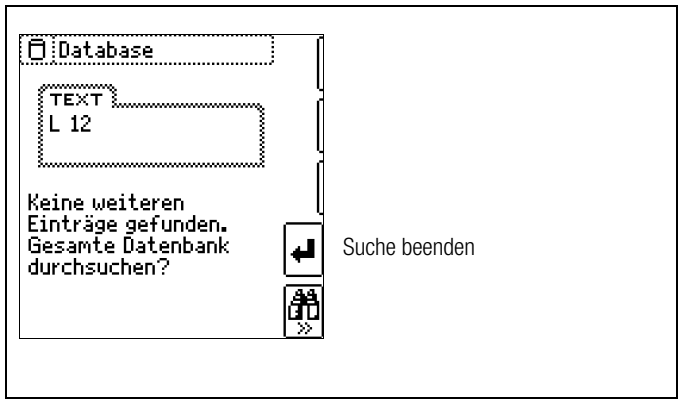


und Eingabe des gesuchten Textes (nur genaue Übereinstimmung wird gefunden, keine Wildcards, case sensitive)



wird die gefundene Stelle angezeigt.

Weitere Stellen werden durch Anwahl des nebenstehenden Icons gefunden.



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

14.4 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 IΔ_N die Messung.

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

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

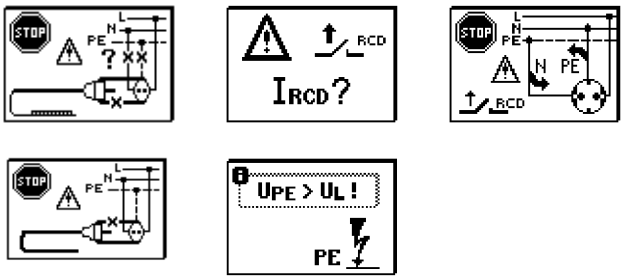
Die Anzeige wechselt zum Speichermenü bzw. zur Strukturdarstellung.

- ➪ Navigieren Sie zum gewünschten Speicherort, d. h. zum gewünschte 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. 14.3.1 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

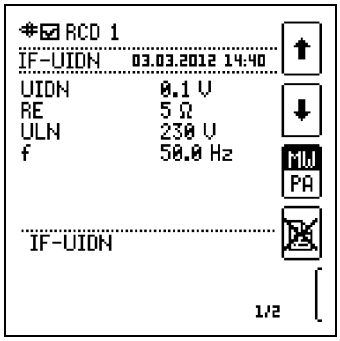
Sofern Sie die Parameter in der Messansicht ändern, werden diese nicht für das Strukturelement übernommen. Die Messung mit den veränderten Parametern kann trotzdem unter dem Strukturelement gespeichert werden, wobei die geänderten Parameter zu jeder Messung mitprotokolliert werden.

Aufruf gespeicherter Messwerte

- ➪ Wechseln Sie zur Verteilerstruktur durch Drücken der Taste **MEM** und zum gewünschten Stromkreis über die Cursortasten.
- ➪ 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

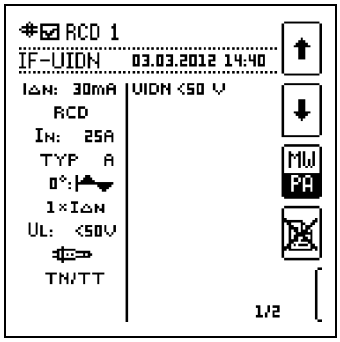
Ein Haken in der Kopfzeile bedeutet, dass diese Messung bestanden ist.
Ein Kreuz bedeutet, dass diese Messung nicht bestanden wurde.

- ➪ 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.

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 Funktionsdrehschalters wird die Datenbank verlassen. Die zuvor in der Datenbank eingestellten Parameter werden nicht in die Messung übernommen.

14.4.1 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

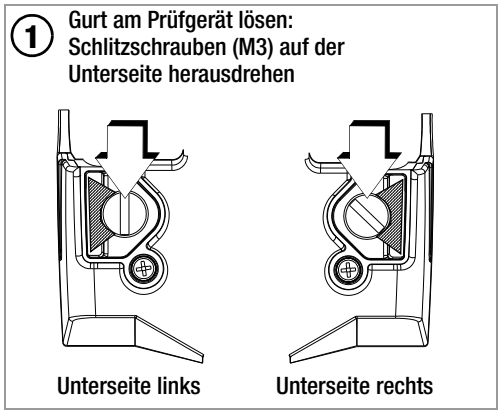
Sofern Sie sich im Menü zur alphanumerischen Eingabe befinden, wird ein über ein Barcode- oder RFID-Leser eingescannter Wert direkt übernommen.

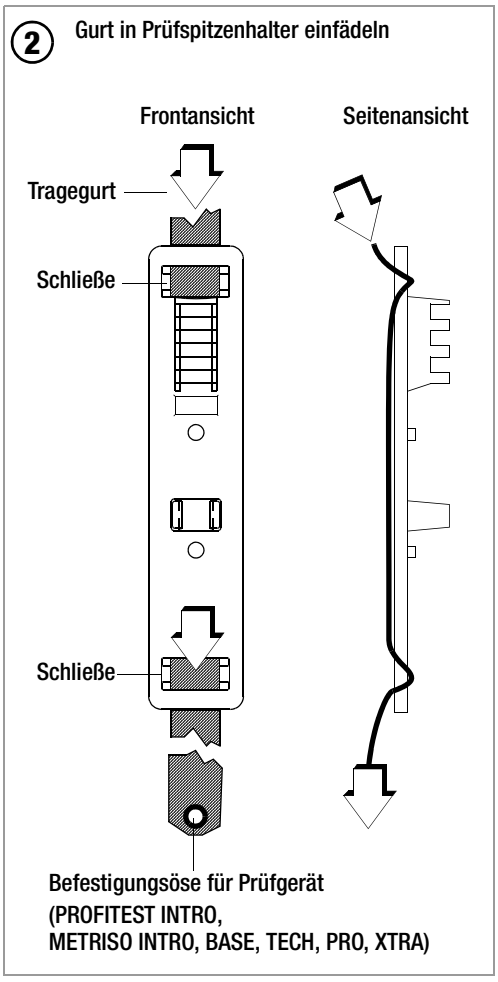
Einsatz eines Barcodedruckers (Zubehör)

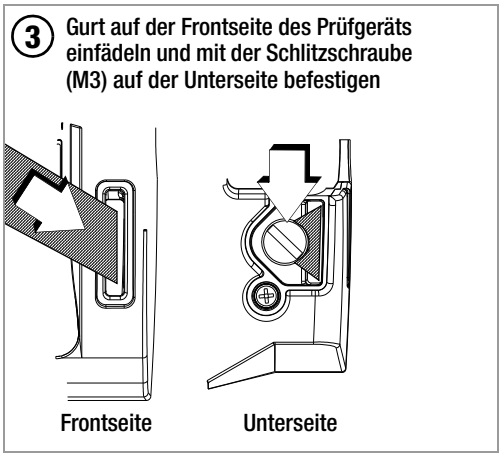
Ein Barcodedrucker ermöglicht folgende Anwendungen:

- 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.

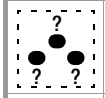
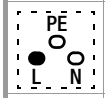
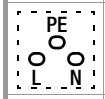
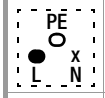
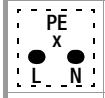
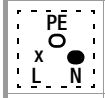
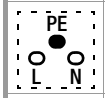
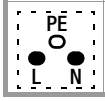
15 Montage der Prüfspitzenhalter am Tragegurt



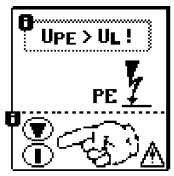
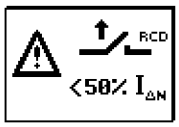
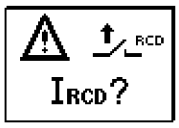
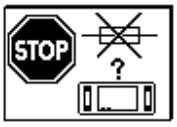
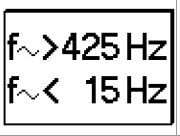
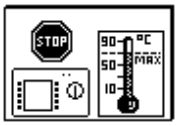
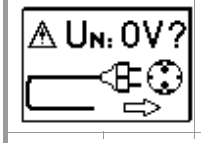


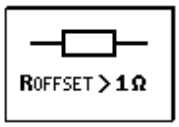
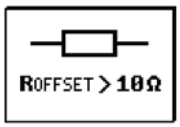
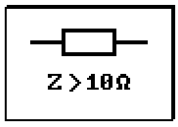
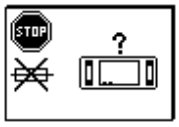
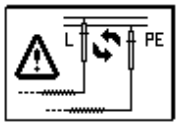
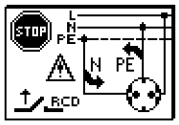
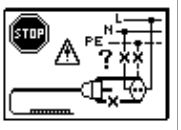
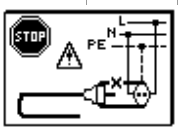
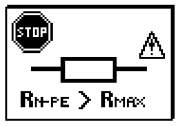
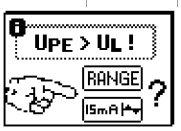


16 Signalisierung der LEDs, Netzanschlüsse und Potenzialdifferenzen

	Zustand	Fehler-Nr.	Stellung des Funktionsschalters	Funktion / Bedeutung
LED-Signalisierungen				
MAINS/ NETZ	leuchtet grün	lc1 (lc = line control)	$I_{\Delta N}$ / $I_{F\measuredangle}$ $Z_{L\text{-}N}$ / $Z_{L\text{-}PE}$ / R_E ΔU, int. Rampe, EXTRA	Korrekter Anschluss, Messung freigegeben
MAINS/ NETZ	blinkt grün	lc2	$I_{\Delta N}$ / $I_{F\measuredangle}$ $Z_{L\text{-}N}$ / $Z_{L\text{-}PE}$ / R_E ΔU, int. Rampe	N-Leiter nicht angeschlossen, Messung freigegeben
MAINS/ NETZ	leuchtet orange	lc3	$I_{\Delta N}$ / $I_{F\measuredangle}$ $Z_{L\text{-}N}$ / $Z_{L\text{-}PE}$ / 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	lc4	$I_{\Delta N}$ / $I_{F\measuredangle}$ $Z_{L\text{-}N}$ / $Z_{L\text{-}PE}$ / R_E ΔU, int. Rampe	1) keine Netzspannung oder 2) PE unterbrochen
MAINS/ NETZ	leuchtet rot	lc5	R_{ISO} / R_{LO}	Fremdspannung liegt an, Messung gesperrt
MAINS/ NETZ	blinkt gelb	lc6	$I_{\Delta N}$ / $I_{F\measuredangle}$ $Z_{L\text{-}N}$ / $Z_{L\text{-}PE}$ / R_E	L und N sind mit den Außenleitern verbunden.
LIMIT	leuchtet rot	lc7	$I_{\Delta N}$	– Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ bzw. $U_{I\Delta}$ > 25 V bzw. > 50 V – nach einer Sicherheitsabschaltung
LIMIT	leuchtet rot	lc8	$I_{F\measuredangle}$ int. Rampe	– bei ansteigendem Fehlerstrom löst der RCD nicht vor Erreichen von I_N aus. – nach einer Sicherheitsabschaltung
LIMIT	leuchtet rot	lc9	R_{ISO} / R_{LO}	– Grenzwertunter- bzw. -überschreitung
Netzanschlusskontrolle — Einphasensystem — LCD-Anschlusspiktogramme				
	wird eingeblendet	lc10	alle außer U	keine Anschlusserkennung
	wird eingeblendet	lc11	alle außer U	Anschluss OK
	wird eingeblendet	lc12	alle außer U	L und N vertauscht, Neutralleiter führt Phase
	wird eingeblendet	lc13	alle außer U und RE	keine Netzverbindung
			RE	Standardanzeige ohne Anschlussmeldungen
	wird eingeblendet	lc14	alle außer U	Neutralleiter unterbrochen
	wird eingeblendet	lc15	alle außer U	Schutzleiter PE unterbrochen, Neutralleiter N und/oder Außenleiter L führen Phase
	wird eingeblendet	lc16	alle außer U	Außenleiter L unterbrochen, Neutralleiter N führt Phase
	wird eingeblendet	lc17	alle außer U	Außenleiter L und Schutzleiter PE vertauscht
	wird eingeblendet	lc19	alle außer U	L und N sind mit den Außenleitern verbunden.

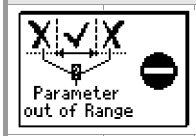
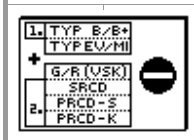
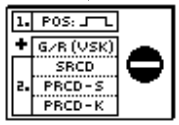
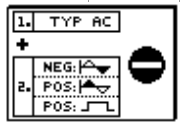
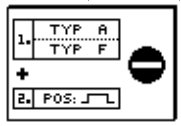
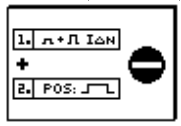
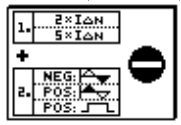
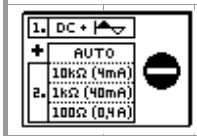
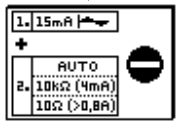
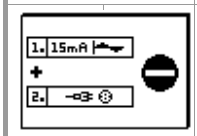
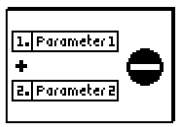
	Zustand	Fehler-Nr.	Stellung des Funktionsschalters	Funktion / Bedeutung
Netzanschlusskontrolle — Dreiphasensystem — LCD-Anschlusspiktogramme				
	wird eingeblendet	Ic20	U (Dreiphasenmessung)	Rechtsdrehfeld
	wird eingeblendet	Ic21	U (Dreiphasenmessung)	Linksdrehfeld
	wird eingeblendet	Ic22	U (Dreiphasenmessung)	Schluss zwischen L1 und L2
	wird eingeblendet	Ic23	U (Dreiphasenmessung)	Schluss zwischen L1 und L3
	wird eingeblendet	Ic24	U (Dreiphasenmessung)	Schluss zwischen L2 und L3
	wird eingeblendet	Ic25	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L1 fehlt
	wird eingeblendet	Ic26	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L2 fehlt
	wird eingeblendet	Ic27	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L3 fehlt
	wird eingeblendet	Ic28	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L1 auf N
	wird eingeblendet	Ic29	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L2 auf N
	wird eingeblendet	Ic30	U (Dreiphasenmessung)	Leiter L3 auf N
Batterie-/Akkutest				
	wird eingeblendet		alle	**Sicherheitsabschaltung** 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.
PE-Prüfung				
LCD	**LED**			
PE wird eingeblendet	**LIMIT** leuchtet rot		U (Einphasenmessung)	Potenzialdifferenz ≥ 45 V zum PE (Schutzkontakt) Frequenz f ≥ 50 Hz oder Falls L korrekt kontaktiert und PE unterbrochen ist (Frequenz f ≥ 50 Hz)

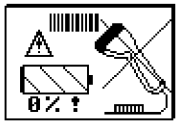
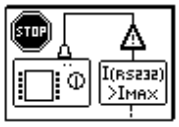
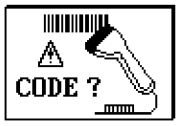
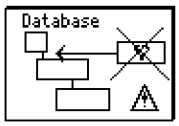
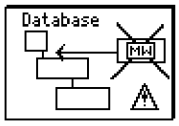
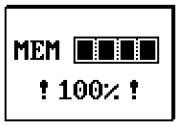
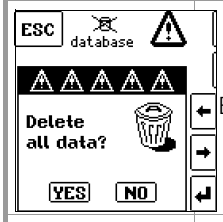
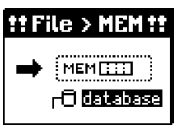
	Zustand	Fehler-Nr.	Stellung des Funktionsschalters	Funktion / Bedeutung
Fehlermeldungen — LCD-Piktogramme				
		Err1	Alle Messungen mit Schutzleiter	Potenzialdifferenz ≥ U_L PE (Schutzkontakt) (Frequenz f ≥ 50 Hz) Abhilfe: PE-Anschluss überprüfen Hinweis: Nur bei Einblendung ☜: Messung kann durch erneutes 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. **Spezialfall R_{LO}:** Fremdspannung während der Messung kann zur Zerstörung der Sicherung führen. Abhilfe: Sicherung tauschen **Beachten Sie die Hinweise zum Tauschen der Sicherung im Kap. 18.3!**
		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

<table>
<tr><th>Zustand</th><th>Fehler-Nr.</th><th>Stellung des Funktionsschalters</th><th>Funktion / Bedeutung</th></tr>
<tr><td> 
</td><td>Err14
pop_rlo_l-pe_n-pe_2_high</td><td>SETUP</td><td>Widerstandskompensation der Anschlussleitungen:
R_{OFFSET} > 1 Ω:
OFFSET-Messung von RL-PE oder RN-PE bzw. RLN für ZL-PE bzw. ZL-N nicht sinnvoll
Abhilfe: Anlage überprüfen</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Err15</td><td>R_{LO}</td><td>R_{OFFSET} > 10 Ω:
OFFSET-Messung nicht sinnvoll
Abhilfe: Anlage überprüfen</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Err16</td><td>SETUP → OFFSET
(EXTRA → ΔU)</td><td>Z > 10 Ω:
OFFSET-Messung von RL-PE oder RN-PE bzw. RLN für ΔU(ZLN) nicht sinnvoll
Abhilfe: Anlage überprüfen</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Err17</td><td>EXTRA → ΔU</td><td>ΔU_{OFFSET} > ΔU:
Offsetwert größer als Messwert an der Verbraucheranlage
OFFSET-Messung nicht sinnvoll
Abhilfe: Anlage überprüfen</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Err18
ril_ps_intro</td><td>R_{ISO} / R_{LO}</td><td>Kontaktproblem oder Sicherung defekt
Abhilfe: Prüfstecker oder Messadapter auf richtigen Sitz im Prüfstecker überprüfen oder Sicherung tauschen</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Err19
chg_pro-b_intro</td><td>R_E</td><td>Die Messspitzen müssen umgepolt werden.</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Err20</td><td>$I_{\Delta N}$ / $I_F\Delta$</td><td>N und PE sind vertauscht</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Err21
err_-main_intro</td><td>$I_{\Delta N}$ / $I_F\Delta$
Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E</td><td>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: Spannungs-Messpfad unterbrochen
Folge: die Messung wird blockiert
Hinweis: Nur bei Einblendung ☞: Messung kann durch erneutes Drücken der Taste ON/START trotzdem gestartet werden.</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Err22
pop_pe_i_intro</td><td>$I_{\Delta N}$ / $I_F\Delta$</td><td>Anzeige im Anschlusspiktogramm:
in Bezug auf die Tasten des Prüfsteckers oben liegender Schutzleiterbügel unterbrochen
Ursache: Strom-Messpfad unterbrochen
Folge: keine Messwertanzeige</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Err23</td><td>$I_{\Delta N}$ / $I_F\Delta$</td><td>Widerstand im N-PE-Pfad zu groß
<table><tr><th></th><th colspan="5">$I_{\Delta N}/I_F$</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><tr><td>R_{MAX} bei $I_{\Delta N}$</td><td>510 Ω</td><td>170 Ω</td><td>50 Ω</td><td>15 Ω</td><td>9 Ω</td></tr><tr><td>R_{MAX} bei I_F</td><td>410 Ω</td><td>140 Ω</td><td>40 Ω</td><td>12 Ω</td><td>7 Ω</td></tr></table>
Auswirkung: Der erforderliche Prüfstrom kann nicht generiert werden und die Messung wird abgebrochen.</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Err24</td><td>Z_{L-PE}, R_E</td><td>Bei Überschreitung der vorgegebenen Berührspannung U_L:

Z_{L-PE} und R_E: Aufforderung zum Umschalten auf die 15 mA-Welle

nur R_E alternativ:
Aufforderung zum Verkleinern des Messbereichs (Verringern des Stroms)</td></tr>
</table>

	Zustand	Fehler-Nr.	Stellung des Funktionsschalters	Funktion / Bedeutung
Eingabeplausibilitätsprüfung — Kontrolle der Parameterkombinationen — LCD-Piktogramme				
		Err25 error_para_out_of_range		Parameter außerhalb des zulässigen Bereichs
		Err26 error_5x500ma	$I_{\Delta N}$	5 x 500 mA nicht möglich
		Err27 par_00000010	$I_{\Delta N}$ / $I_{F\Delta}$	Typ B/B+ und EV/MI nicht bei G/R, SRCD, PRCD
		Err28 error_180grad	$I_{\Delta N}$	180 Grad nicht bei G/R, SRCD, PRCD
		Err29 par_00000040_033	$I_{\Delta N}$ / $I_{F\Delta}$	DC nicht bei G/R, SRCD, PRCD
		Err30 par_00000080_033	$I_{\Delta N}$ / $I_{F\Delta}$	Halbwelle oder DC nicht bei Typ AC
		Err31 par_00000100_033	$I_{\Delta N}$ / $I_{F\Delta}$	DC nicht bei Typ A, F
		Err32 par_00000200_033	$I_{\Delta N}$	1/2 Prüfstrom nicht mit DC
		Err33 par_00000400_033	$I_{\Delta N}$	2x / 5x IΔN nur mit Vollwelle
		Err34 par_00004000_033	$I_{\Delta N}$ / $I_{F\Delta}$	DC+ nur bei 10 Ohm
		Err35 par_00100000_033	R_E	15 mA nur im 1 kΩ - und 100 Ω-Bereich möglich!
		Err36 par_00200000_033	R_E	15 mA nur als Schleifenmessung
		Err37 error_d_param	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
Datenbank- und Eingabeoperationen — LCD-Piktogramme			
	Err38	$I_{\Delta N}$ / $I_{F\Delta}$ Z_{L-N} / Z_{L-PE} EXTRA → t_A+I_Δ	**Messwertspeicherung mit abweichendem Stromkreisparameter** Der von Ihnen am Prüfgerät eingestellte Stromkreisparameter stimmt **nicht** mit dem in der Struktur unter Objektdaten hinterlegten Parameter überein. **Beispiel:** 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 ☑ angepasst werden. Der Messwert wird protokolliert und der neue Parameter übernommen. Wollen Sie den Parameter in der Datenbank unverändert lassen, so drükken Sie die Taste ✕. 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 pop_i-max_intro	alle	Betrieb mit Barcodescanner Es fließt ein zu hoher Strom über die RS232-Schnittstelle. Abhilfe: **Das angeschlossene Gerät ist für diese Schnittstelle nicht geeignet.**
	Err42	alle	Betrieb mit Barcodescanner Barcode nicht erkannt, falsche Syntax
	Err43	alle	Daten könnnen 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. 4.5.
	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	**Datenverlust bei Änderung der Sprache, des Profils oder bei Rücksetzen auf Werkseinstellung!** 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 **Struktur senden**), falls bereits Messwerte vorhanden sein sollten.

17 Technische Kennwerte

Funktion	Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse: PRO-Schuko-Messadapter [1]	Anschlüsse: KS-PROFITEST INTRO 2-polig	Anschlüsse: KS-PROFITEST INTRO 3-polig
U $I_{\Delta N}$ I_F	U_{L-PE} U_{N-PE}	0,0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V	5 MΩ	0,3 ... 600 V [1]	U_N = 120/230/ 400/500 V f_N = 16⅔/50/ 60/200/400 Hz	±(2% v.M.+5D) ±(2% v.M.+1D)	±(1% v.M.+5D) ±(1% v.M.+1D)	●	●	●
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		DC 15,4 ... 420 Hz		±(0,2% v.M.+1D)	±(0,1% v.M.+1D)			
	$U_{3\sim}$	0,0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V		0,3 ... 600 V		±(3% v.M.+5D) ±(3% v.M.+1D)	±(2% v.M.+5D) ±(2% v.M.+1D)			●
	U_{L-N}	0,0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V		1,0 ... 600 V [1]		±(3% v.M.+5D) ±(3% v.M.+1D)	±(2% v.M.+5D) ±(2% v.M.+1D)	●		●
	$U_{I\Delta N}$	0,0 ... 70,0 V	0,1 V	0,3 · $I_{\Delta N}$	5 ... 70 V	U_N = 120 V 230 V 400 V [2] f_N = 50/60 Hz U_L = 25/50 V $I_{\Delta N}$ = 6 mA 10 mA 30 mA 100 mA 300 mA 500 mA [2]	+13% v.M.+1D	+1% v.M.–1D ... +9% v.M.+1D	●	●	
	R_E	10 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 6,51 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	$I_{\Delta N}$ = 10 mA · 1,05	Rechenwert aus $R_E = U_{I\Delta N} / I_{\Delta N}$						
		3 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 2,17 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	$I_{\Delta N}$ = 30 mA · 1,05							
		1Ω ... 651 Ω	1Ω	$I_{\Delta N}$=100 mA · 1,05							
		0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,1 Ω 1 Ω	$I_{\Delta N}$=300 mA · 1,05							
		0,2 Ω ... 9,9 Ω 10 Ω ... 130 Ω	0,1 Ω 1 Ω	$I_{\Delta N}$=500 mA · 1,05							
	I_F ($I_{\Delta N}$ = 6 mA)	1,8 ... 7,8 mA	0,1 mA	1,8 ... 7,8 mA	1,8 ... 7,8 mA		±(7% v.M.+2D)	±(3,5% v.M.+2D)			
	I_F ($I_{\Delta N}$ = 10 mA)	3,0 ... 13,0 mA		3,0 ... 13,0 mA	3,0 ... 13,0 mA						
	I_F ($I_{\Delta N}$ = 30 mA)	9,0 ... 39,0 mA		9,0 ... 39,0 mA	9,0 ... 39,0 mA						
	I_F ($I_{\Delta N}$ = 100 mA)	30 ... 130 mA	1 mA	30 ... 130 mA	30 ... 130 mA						
	I_F ($I_{\Delta N}$ = 300 mA)	90 ... 390 mA	1 mA	90 ... 390 mA	90 ... 390 mA						
	I_F ($I_{\Delta N}$ = 500 mA)	150 ... 650 mA	1 mA	150 ... 650 mA	150 ... 650 mA						
	$U_{I\Delta}$ / U_L = 25 V	0,0 ... 25,0 V	0,1 V	wie I_Δ	0 ... 25,0 V		+10% v.M.+1D	+1% v.M.–1D ... +9% v.M.+1 D			
	$U_{I\Delta}$ / U_L = 50 V	0,0 ... 50,0 V			0 ... 50,0 V						
	t_A ($I_{\Delta N}$ · 1)	0 ... 999 ms	1 ms	6 ... 500 mA	0 ... 999 ms		±4 ms	±3 ms			
	t_A ($I_{\Delta N}$ · 2)	0 ... 999 ms	1 ms	2 · 6 ... 2 · 500 mA	0 ... 999 ms						
	t_A ($I_{\Delta N}$ · 5)	0 ... 40 ms	1 ms	5 · 6 ... 5 · 300 mA	0 ... 40 ms						
Z_{L-PE} Z_{L-N}	Z_{L-PE} (~) Z_{L-N}	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω	1,3 ... 3,7 A AC 0,5/1,25 A DC	300 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	U_N = 120/230 V 400/500 V [1] f_N =16⅔/50/60 Hz	±(10% v.M.+30D) ±(8% v.M.+3D)	±(5% v.M.+30D) ±(3% v.M.+3D)	●	● Z_{L-PE}	
	Z_{L-PE} ⌒ + DC	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 29,9 Ω			500 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	U_N = 120/230 V f_N = 50/60 Hz	±(18% v.M.+30D) ±(10% v.M.+3D)	±(6% v.M.+50D) ±(4% v.M.+3D)			
	I_K (Z_{L-PE} ~, Z_{L-PE} ⌒ + DC)	0,0 ... 9,9 A 10 ... 999 A 1,00 ... 9,99 kA 10,0 ... 50,0 kA	0,1 A 1 A 10 A 100 A		120 (108 ... 132) V 230 (196 ... 253) V 400 (340 ... 440) V 500 (450 ... 550) V		Rechenwert aus Z_{L-PE}				
		0,5 ... 9,99 Ω	0,01 Ω	nur Anzeigebereich							
	Z_{L-PE} (15 mA)	10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	15 mA AC	10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	U_N = 120/230 V f_N = 16⅔/50/60 Hz	±(10% v.M.+10D) ±(8% v.M.+2D)	±(2% v.M.+2D) ±(1% v.M.+1D)			
	I_K (15 mA)	100 ... 999 mA 0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A	1 mA 0,01 A 0,1 A		Rechenwert abh. von U_N und Z_{L-PE}: $I_K = U_N / 10 ... 1000 Ω$		Rechenwert aus Z_{L-PE} (15 mA): $I_K = U_N / Z_{L-PE}$ (15 mA)				
R_E	R_E (~)	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω 1 kΩ ... 9,99 kΩ	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 0,01 kΩ	1,3 ... 3,7 A AC 1,3 ... 3,7 A AC 400 mA AC 40 mA AC 4 mA AC	300 ... 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_N = 120/230 V U_N = 400 V [1] f_N = 50/60 Hz	±(10% v.M.+30D) ±(5% v.M.+3D) ±(10% v.M.+3D) ±(10% 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_E DC+ ⌒	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 29,9 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω	1,3 ... 3,7 A AC 0,5/1,25 A DC	500 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	U_N = 120/230 V f_N = 50/60 Hz	±(18% v.M.+30D) ±(10% v.M.+3D)	±(6% v.M.+50D) ±(4% v.M.+3D)			
	U_F	0 ... 253 V	1 V	—	Rechenwert						
Ub	Ub	LED LIMIT **EIN**		Reb = 100 kΩ	0 ... 440 V	U_N = 120/230/ 400 V f_N = 50/60 Hz	45 V ±15 V	45 V ±5 V	**Fingerkontakt**		
R_{ISO}	R_{ISO}, $R_{E\ ISO}$	1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 49,9 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ	I_K = 1,5 mA	50 kΩ ... 300 MΩ	U_N = 50 V I_N = 1 mA	Bereich kΩ ±(6% v.M.+10D) Bereich MΩ ±(6% v.M.+1D)	Bereich kΩ ±(3% v.M.+10D) Bereich MΩ ±(3% v.M.+1D)	●	●	
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ			U_N = 100 V I_N = 1 mA					
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 200 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U_N = 250 V I_N = 1 mA					
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 500 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U_N = 500 V U_N = 1000 V I_N = 1 mA					
	U	10 ... 999 V– 1,00 ... 1,19 kV	1 V 10 V		10 ... 1,19 kV		±(3% v.M.+1D)	±(1,5% v.M.+1D)			
R_{LO}	R_{LO}	0,01 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 199 Ω	10 mΩ 100 mΩ 1 Ω	$I_m \geq$ 200 mA $I_m <$ 200 mA	0,20 Ω ... 6,00 Ω 6,01 Ω ... 99,9 Ω	U_0 = 4,5 V	±(5% v.M.+2D)	±(2% v.M.+2D)		●	

[1] U > 230 V nur mit KS-PROFITEST INTRO
[2] 1 · / 2 · IΔN > 300 mA und 5 · IΔN > 500 mA und If > 300 mA nur bis $U_N \leq$ 230 V !
IΔN 5 · 300 mA nur mit U_N = 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	$16\,^2/_3$ 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, Akkus	8 Stück AA 1,5 V, wir empfehlen, den Akkupack zu verwenden (Akkupack Artikelnr. Z502H)
Anzahl der Messungen (Standard-Setup mit Beleuchtung)	
– bei R_{ISO}	1 Messung – 25 s Pause: ca. 600 Messungen
– bei R_{LO}	Auto-Umpolung/1 Ω (1 Messzyklus) – 25 s Pause: ca. 800 Messungen
Akkutest	symbolische Anzeige der 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 optionale NiMH-Akkus können durch Anschluss eines Ladegeräts an die Ladebuchse direkt aufgeladen werden: Ladegerät Z502R
Ladezeit	ca. 2 Stunden *

* 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	
Anschluss L und N	je 1 G-Schmelzeinsatz FF 3,15A/600V 6,3 mm x 32 mm

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Produktnorm EN 61326-1:2013

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 x 128 Punkte hinterleuchtet (transflektiv); Abmessungen: 65 mm x 65 mm
Abmessungen	BxLxT = 225 mm x 130 mm x 140 mm
Gewicht	ca. 1,5 kg mit Batterien/NiMH-Akkus
Schutzart	Gehäuse IP 52, Anschlüsse IP 40 nach EN 60529/DIN VDE 0470-1

Tabellenauszug zur der Bedeutung des IP-Codes

IP XY (1. Ziffer X)	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	IP XY (2. Ziffer Y)	Schutz gegen Eindringen von Wasser
4	≥ 1,0 mm Ø	0	nicht geschützt
5	staubgeschützt	2	Tropfen (15° Neigung)

Datenschnittstellen

Typ	USB-Slave für PC-Anbindung
Typ	RS232 für Barcode- und RFID-Leser

17.1 Technische Daten der Messleitungen und Adapter

PRO-Schuko-Messadapter (Z503K) (optionales Zubehör)
300 V CAT III, 16 A

PRO-CH-Messadapter (Z503M) (optionales Zubehör)
300 V CAT III, 16 A

PRO-GB-Messadapter (Z503N) (optionales Zubehör)
300 V CAT III, 16 A

Prüfspitze für Fernauslösung Z550A (optionales Zubehör)

Elektrische Sicherheit

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

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 61010-031)

Temperatur	–20 °C ... + 50 °C
relative Luftfeuchte	max. 80%
Verschmutzungsgrad	2

Anwendung

Achtung!
Bitte beachten Sie die Maximalwerte der elektrischen Sicherheit Ihres Gerätes.
Nur mit der auf der Prüfspitze der Messleitung aufgesteckten Sicherheitskappe dürfen Sie nach DIN EN 61010-031 in einer Umgebung nach Messkategorie III und IV messen.

Für die Kontaktierung in 4-mm-Buchsen müssen Sie die Sicherheitskappen entfernen, indem Sie mit einem spitzen Gegenstand (z. B. zweite Prüfspitze) den Schnappverschluss der Sicherheitskappe aushebeln.

18 Wartung

18.1 Firmwarestand und Kalibrierinfo

Siehe Kap. 4.5.

18.2 Akkubetrieb und Ladevorgang

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

Hinweis
Wir empfehlen vor längeren Betriebspausen (z. B. Urlaub), die Akkus zu entfernen. Hierdurch verhindern Sie Tiefentladung oder Auslaufen, welches unter ungünstigen Umständen zur Beschädigung Ihres Gerätes führen kann.

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

BAT

Achtung!
Verwenden Sie zum Laden des im Prüfgerät eingesetzten **Kompakt Akku-Pack Master (Z502H)** nur das Ladegerät Z502R.
Vor Anschluss des Ladegeräts an die Ladebuchse stellen Sie folgendes sicher:
– der Kompakt Akku-Pack Master (Z502H) ist eingelegt, keine handelsüblichen Akku-Packs, keine Einzelakkus, keine Batterien
– das Prüfgerät ist allpolig vom Messkreis getrennt
– das Prüfgerät bleibt während des Ladevorgangs ausgeschaltet.

Falls die Akkus bzw. der Akku-Pack (Z502H) 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.

18.2.1 Ladevorgang mit dem Ladegerät Z502R

➪ Setzen Sie den für Ihr Land passenden Netzstecker in das Ladegerät ein.

Achtung!
Stellen Sie sicher, dass der **Kompakt Akku-Pack Master (Z502H)** eingelegt ist und kein Batterieträger.

Verwenden Sie für das Laden im Gerät ausschließlich den mitgelieferten oder als Zubehör lieferbaren Kompakt Akku-Pack Master (Z502H) mit verschweißten Zellen.

➪ Verbinden Sie das Ladegerät über den Klinkenstecker mit dem Prüfgerät und schließen Sie das Ladegerät über den Wechselstecker an das 230 V-Netz an. (Das Ladegerät ist nur für Netzbetrieb geeignet!)

Achtung!
Schalten Sie das Prüfgerät während des Ladevorgangs nicht ein. Der Überwachung des Ladevorgangs kann ansonsten gestört werden und die unter Technische Daten angegebenen Ladezeiten können nicht mehr garantiert werden.

➪ 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.

18.3 Sicherungen

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

Schmelzsicherungen – Meldung FUSE

Diese Sicherungen sind bei allen Messungen wirksam außer Spannungsmessung.

Achtung!
Trennen Sie das Gerät vom Messkreis bevor Sie zum Sicherungsaustausch den Batteriefachdeckel öffnen (Lage siehe Seite 3) !

Prüfen der Sicherungen

Wird vor oder während der Messung eine Unterbrechung des Prüfstromkreises festgestellt, dann erscheint die Meldung "*FuSE*" auf der LC-Anzeige. Die Meldung erlischt nach Drücken einer beliebigen Taste.

Nach Beseitigen der Fehlerursache und Austausch der defekten Sicherung kann die Messung wieder ohne Fehlermeldung ausgeführt werden.

Achtung!
Falsche Sicherungen können das Messgerät schwer beschädigen.
Es dürfen nur die Originalsicherungen von GMC-I Messtechnik 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!

Sicherungen auswechseln

- Öffnen Sie den Batteriefachdeckel, indem Sie die beiden Schrauben herausdrehen.
- Nehmen Sie die defekte Sicherung heraus und ersetzen Sie diese durch eine neue.
- Setzen Sie die neue Sicherung wieder ein.
- Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und schrauben ihn fest.

18.4 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 Mikrofasertuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- und Lösungsmitteln.

Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung

Bei dem **Gerät** handelt es sich um ein Produkt der Kategorie 9 nach ElektroG (Überwachungs- und Kontrollinstrumente). Dieses Gerät fällt unter die RoHS Richtlinie. Im Übrigen weisen wir darauf hin, dass der aktuelle Stand hierzu im Internet bei www.gossen-metrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE zu finden ist.

Nach WEEE 2012/19/EU und ElektroG kennzeichnen wir unsere Elektro- und Elektronikgeräte mit dem nebenstehenden Symbol nach DIN EN 50419. Diese Geräte dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Bezüglich der Altgeräte-Rücknahme wenden Sie sich bitte an unseren Service, Anschrift siehe Kapitel 20.

Sofern Sie in Ihrem Gerät **Batterien** oder **Akkus** einsetzen, die nicht mehr leistungsfähig sind, müssen diese ordnungsgemäß nach den gültigen nationalen Richtlinien entsorgt werden.
Batterien oder Akkus können Schadstoffe oder Schwermetalle enthalten wie z. B. Blei (PB), Cd (Cadmium) oder Quecksilber (Hg).

Das nebenstehende Symbol weist darauf hin, dass Batterien oder Akkus nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern bei hierfür eingerichteten Sammelstellen abgegeben werden müssen.

Pb Cd Hg

19 Anhang

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

Tabelle 1

$Z_{L-PE.}$ (Vollwelle) / Z_{L-N} (Ω)		$Z_{L-PE.}$ (+/- Halbwelle) (Ω)	
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 2

R_E / $R_{ESchl.}$ (Ω)					
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 3

R_{ISO} MΩ			
Grenzwert	Min. Anzeigewert	Grenzwert	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 4

R_{LO} Ω			
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 V

Nenn-strom I_N [A]	Niederspannungssicherungen nach Normen der Reihe DIN VDE 0636 Charakteristik gL, gG, gM				mit Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter							
					Charakteristik B/E (früher L)		Charakteristik C (früher G, U)		Charakteristik D		Charakteristik K	
	Abschaltstrom I_A 5 s		Abschaltstrom I_A 0,4 s		Abschaltstrom I_A 5 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Abschaltstrom I_A 10 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Abschaltstrom I_A 20 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Abschaltstrom I_A 12 x I_N (< 0,1 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

19.2 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 (Nenndifferenzstroms $I_{\Delta N}$) 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 !

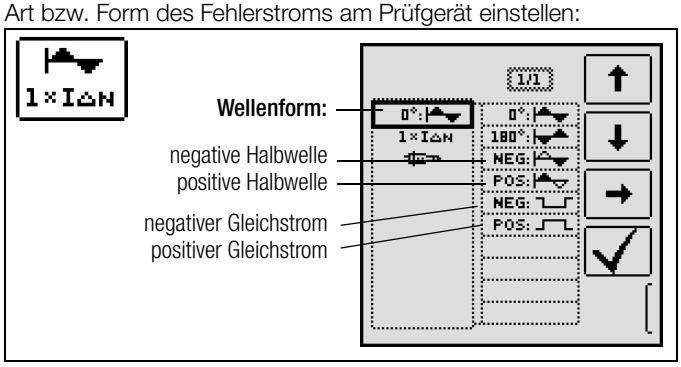
Wenn er relativ neu war, wird er beim Hersteller reklamiert. Und der stellt in seinem Labor fest: der RCD entspricht der Herstellernorm und ist in Ordnung.

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 ... 1 $I_{\Delta N}$
Pulsierender Gleichstrom (positive oder negative Halbwellen)		0,35 ... 1,4 $I_{\Delta N}$
Phasenwinkelgesteuerte Halbwellenströme Phasenwinkel von 90° el Phasenwinkel von 135° el		 0,25 ... 1,4 $I_{\Delta N}$ 0,11 ... 1,4 $I_{\Delta N}$
Pulsierender Gleichstrom überlagert mit glattem Gleichfehlerstrom von 6 mA		max. 1,4 $I_{\Delta N}$ + 6 mA
Glatter Gleichstrom		0,5 ... 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	$50\ V < U_0 \le 120\ V$		$120\ V < U_0 \le 230\ V$		$230\ V < U_0 \le 400\ V$		$U_0 > 400\ V$	
	AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC
TN	0,8 s		0,4 s	5 s	0,2 s	0,4 s	0,1 s	0,1 s
TT	0,3 s		0,2 s	0,4 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:

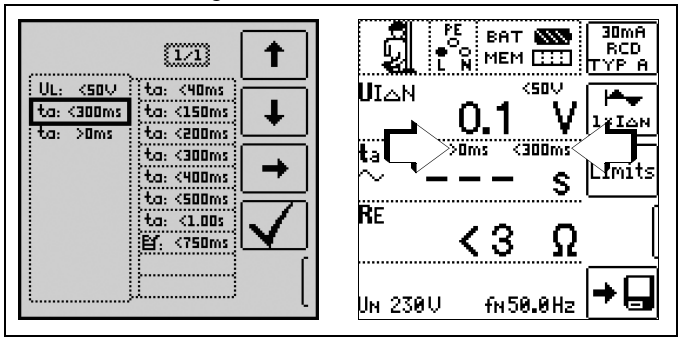
Ausführung	Fehlerstromart	Abschaltzeiten bei			
	Wechselfehlerströme	1 x $I_{\Delta N}$	2 x $I_{\Delta N}$	5 x $I_{\Delta N}$	500 A
	pulsierende Gleichfehlerströme	1,4 x $I_{\Delta N}$	2 x 1,4 x $I_{\Delta N}$	5 x 1,4 x $I_{\Delta N}$	500 A
	glatte Gleichfehlerströme	2 x $I_{\Delta N}$	2 x 2 x $I_{\Delta N}$	5 x 2 x $I_{\Delta N}$	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.

19.3 Wiederholungsprüfungen nach DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3) – Grenzwerte für elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Grenzwerte nach DIN VDE 0701-0702

Maximal zulässige Grenzwerte des **Schutzleiterwiderstands** bei Anschlussleitungen bis 5 m Länge

Prüfnorm	Prüfstrom	Leerlauf-spannung	R_{SL} Gehäuse – Netzstecker
VDE 0701-0702:2008	> 200 mA⎓	4 V < U_L < 24 V	0,3 Ω [1)] + 0,1 Ω [2)] je weitere 7,5 m

1) Für Festanschluss bei Datenverarbeitungsanlagen darf dieser Wert maximal 1 Ω sein (DIN VDE 0701-0702).
2) Gesamter Schutzleiterwiderstand maximal 1 Ω

Minimal zulässige Grenzwerte des **Isolationswiderstands**

Prüfnorm	Prüf-spannung	R_{ISO}			
		SK I	SK II	SK III	Heizung
VDE 0701-0702:2008	500 V	1 MΩ	2 MΩ	0,25 MΩ	0,3 MΩ *

* mit eingeschalteten Heizelementen (wenn Heizleistung > 3,5 kW und R_{ISO} < 0,3 MΩ: Ableitstrommessung erforderlich)

Maximal zulässige Grenzwerte der **Ableitströme** in mA

Prüfnorm	I_{SL}	I_B	I_{DI}
VDE 0701-0702:2008	SK I: 3,5 1 mA/kW *	0,5	SK I: 3,5 1 mA/kW * SK II: 0,5

* bei Geräten mit einer Heizleistung > 3,5 kW

Anmerkung 1: Geräte, die nicht mit schutzleiterverbundenen berührbaren Teilen ausgestattet sind und die mit den Anforderungen für den Gehäuseableitstrom und, falls zutreffend, für den Patientenableitstrom übereinstimmen, z. B. EDV-Geräte mit abgeschirmtem Netzteil
Anmerkung 2: Fest angeschlossene Geräte mit Schutzleiter
Anmerkung 3: Fahrbare Röntgengeräte und Geräte mit mineralischer Isolierung

Legende zur Tabelle

I_B Gehäuse-Ableitstrom (Sonden- oder Berührungsstrom)
I_{DI} Differenzstrom
I_{SL} Schutzleiterstrom

Maximal zulässige Grenzwerte der **Ersatz-Ableitströme** in mA

Prüfnorm	I_{EA}
VDE 0701-0702:2008	SK I: 3,5 1 mA/kW [1)] SK II: 0,5

1) bei Geräten mit einer Heizleistung ≥ 3,5 kW

19.4 Optionales Zubehör (kein Lieferumfang)

Akku-Pack Master (Material-Nr. Z502H)
8 LSD-NiMH-Akkus mit reduzierter Selbstentladung (Mignon-Zellen, AA) à 2000 mAh mit verschweißten Zellen

Ladegerät (Material-Nr. Z502R)
Weitbereichsladegerät zum Laden der im Messgerät eingesetzten NiMH-Akkus
Eingang: 100 ... 240 V AC; Ausgang: 16,5 V DC, 0,6 A

ISO-Kalibrator 1 (Material-Nr. M662A)
Kalibrieradapter zur Prüfung der Genauigkeit von Messgeräten für Isolationswiderstände und niederohmige Widerstände für Prüfspannungen bis 1000 V (nach VDE 0413, Teil 1, 2, 4 und 10)

PRO-Schuko-Messadapter (Material-Nr. Z503K)
Länderspezifischer einphasiger Messadapter für den **PROFITEST INTRO**, Schutzkontakt-Stecker auf 3 x 4 mm Sicherheitsstecker (schwarz, blau, gelb-grün), 300 V CAT III, 16 A, berührsicher

PRO-CH-Messadapter (Material-Nr. Z503M)
Länderspezifischer einphasiger Messadapter für den **PROFITEST INTRO**, Schutzkontakt-Stecker auf 3 x 4 mm Sicherheitsstecker (schwarz, blau, gelb-grün), 300 V CAT III, 16 A, berührsicher

PRO-GB-Messadapter (Material-Nr. Z503N)
Länderspezifischer einphasiger Messadapter für den **PROFITEST INTRO**, Schutzkontakt-Stecker auf 3 x 4 mm Sicherheitsstecker (schwarz, blau, gelb-grün), 300 V CAT III, 16 A, berührsicher

PRO-JUMPER (Material-Nr. Z503J)
Länderspezifischer berührsicherer Kurzschlussadapter für den **PROFITEST INTRO** zur Kompensation der Messleitungen

PRO-JUMPER-CH (Material-Nr. Z503P)
Länderspezifischer berührsicherer Kurzschlussadapter für den **PROFITEST INTRO** zur Kompensation der Messleitungen

PRO-JUMPER-GB (Material-Nr. Z503R)
Länderspezifischer berührsicherer Kurzschlussadapter für den **PROFITEST INTRO** zur Kompensation der Messleitungen

Sonde 1081 (Material-Nr. GTZ3196000R0001)
Dreiecksonde für Fußbodenmessung gemäß EN 1081, DIN VDE 0100-600 ($RE_{(ISO)}$)

Prüfspitze für Fernauslösung (Material-Nr. Z550A)
Steckbare optionale Messleitung mit Auslösetaste an der Prüfspitze sowie einer weiteren Taste zur Beleuchtung der Messstelle inklusive geschirmte steckbare Anschlussleitung

Barcode-Profiscanner-RS232 (Material-Nr. Z502F)
Barcodeleser für RS232-Anschluss (Laser-Sensor), variable Barcodelänge, erhöhte Lesegenauigkeit, mit Spiralkabel

SCANBASE RFID (Material-Nr. Z751G)
RFID Lesen/Schreiben für RS232-Anschluss (13,56 MHz)

VARIO-STECKER-Set (Material-Nr. Z500A)

Set-Probes (Material-Nr. Z503F)
Set-Prüfspitzen (rot / schwarz)
CAT III 600 V, 1 A, Arbeitsbereich der Messspitzen 68 mm – Durchmesser 2,3 mm

Haspel TR25 (Material-Nr. GTZ3303000R0001)
Haspel mit 25 m Messleitung

Trommel TR50 (Material-Nr. GTY1040014E34)
Trommel mit 50 m Messleitung

PRO-PE Clip (Material-Nr. Z503G)
Flachmessabgreifer zur schnellen und sicheren Kontaktierung an Stromschienen. Kräftige Kontaktierung an der Vorder- und Rückseite der Stromschiene mittels bewährten Kontaktlamellen. Starre 4 mm-Buchse im Drückerteil, geeignet zur Aufnahme federnder 4 mm-Stecker mit starrer Isolierhülse. 1000 V CAT IV/32 A

Weiteres Zubehör sowie Informationen zum Zubehör finden Sie im Datenblatt zum PROFITEST INTRO.

19.5 Liste der Kurzbezeichnungen und deren Bedeutung

RCD-Schalter (Fehlerstrom-Schutzeinrichtung)

I_{Δ} Auslösestrom

$I_{\Delta N}$ Nennfehlerstrom

$I_{F\blacktriangle}$ 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

$R_{E(ISO)}$ Erdableitwiderstand (DIN 51953)

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

ΔU 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}: Prüspannung, 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

19.6 Stichwortverzeichnis

A
Akkus
einsetzen ... 8
Ladezustände ... 4

B
Berührungsspannung ... 19

D
Datensicherung ... 7
DB-MODE ... 11
Drehfeldrichtung ... 17

E
Einschaltdauer
LCD-Beleuchtung ... 11
Prüfgerät ... 11
Energiesparschaltung ... 13, 51
Erdableitwiderstand ... 34

F
Firmwarestand und Kalibrierinfo ... 12
Firmware-Update ... 12

G
Grenzwerte
nach DIN VDE 0701-0702 ... 57
G-Schalter ... 24

H
Helligkeit und Kontrast einstellen ... 11

I
Internetadressen ... 60

K
Kurzbezeichnungen ... 58
Kurzschlussstrom-Berechnung ... 27

L
Literaturliste ... 60

M
MASTER Updater ... 12

N
Netznennspannung (Anzeige von UL-N) ... 28
Nicht-Auslöseprüfung ... 21
Norm
DIN EN 50178 (VDE 160) ... 21
DIN VDE 0100 ... 25, 30
DIN VDE 0100-410 ... 22
DIN VDE 0100-600 ... 6, 20, 26
EN 1081 ... 34
NIV/NIN SEV 1000 ... 6
ÖVE/ÖNORM E 8601 ... 24
ÖVE-EN 1 ... 6
VDE 0413 ... 25

P
Parameterverriegelung ... 14
Plausibilitätsprüfung ... 14
Polwechsel ... 15
PRCD
Auslöseprüfung Typ PRCD-K ... 22
Auslöseprüfung Typ PRCD-S ... 23
Profile für Verteilerstrukturen (PROFILES) ... 11
Prüfen
nach DGUV Vorschrift 3 ... 57

R
RCD-S ... 22
Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung ... 53

S
SCHUKOMAT ... 23
Sicherheitsabschaltung ... 13, 44, 51
Sicherungen
auswechseln ... 53
Meldung FUSE ... 53
Prüfen ... 53
SIDOS ... 23
Spannungsfall in % (Funktion ZL-N) ... 37
Spannungsfall-Messung ... 37
Speicher
Belegungsanzeige ... 4
Sprache der Bedienerführung (CULTURE) ... 11
SRCD ... 23
Symbole ... 7

V
Verkettete Spannungen ... 17

W
Werkseinstellungen (GOME SETTING) ... 11

19.7 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 Vorschrit 3 (bisher BGV A3)	DGUV (bisher HVBG)	2014

VDE-Normen			
Deutsche Norm	**Titel**	**Ausgabe Datum**	**Verlag**
DIN VDE 0100-410	Schutz gegen elektrischen Schlag	2007-06	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0100-530	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 530: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel-, Schalt- und Steuergeräte	2011-06	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0100-600	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 6: Prüfungen	2008-06	Beuth-Verlag GmbH
Normenreihe DIN EN 61557	Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen	2006-08	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen, Teil 100: Allgemeine Festlegungen	2009-10	Beuth-Verlag GmbH
VDE 0122-1 DIN EN 61851-1	Elektrische Ausrüstung von Elektro-Straßenfahrzeugen - Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2013-04	Beuth-Verlag GmbH

Weiterführende deutschsprachige Literatur			
Titel	**Autoren**	**Verlage**	**Auflage/ Bestell-Nr.**
Prüfung ortsfester und ortsveränderlicher Geräte	Bödeker, W. Lochthofen, M.	HUSS-MEDIEN GmbH Berlin www.elektropraktiker.de	8. Auflage 2014 ISBN 978-3-341-01614-5
Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 105	Bödeker, K.; Lochthofen, M.; Roholf, K.	Hüthig & Pflaum Verlag www.vde-verlag.de	3. Auflage 2014 VDE-Bestell-Nr. 310589
Prüfungen vor Inbetriebnahme von Niederspannungsanlagen DIN VDE 0100-600	Kammler, M.	VDE Verlag GmbH www.vde-verlag.de	VDE-Schriftenreihe Band 63 4. Auflage 2012
Schutz gegen elektr. Schlag DIN VDE 0100-410	Hörmann, W. Schröder, B.	VDE Verlag GmbH www.vde-verlag.de	VDE-Schriftenreihe Band 140 4. Auflage 2010
VDE-Prüfung nach BetrSichV, TRBS und BGV A3	Henning, W.	Beuth-Verlag GmbH www.beuth.de	VDE-Schriftenreihe 43 Auflage 2012
Merkbuch für den Elektrofachmann	GMC-I Messtechnik GmbH	www.gossenmetrawatt.com	Bestell-Nr. 3-337-038-01
de Jahrbuch 2014 Elektrotechnik für Handwerk und Industrie	Behrends, P.; Bonhagen, S.	Hüthig & Pflaum Verlag München/Heidelberg www.elektro.net	ISBN 978-3-8101-0350-5
Elektroinstallation für die gesamte Ausbildung	Hübscher, Jagla, Klaue, Wickert	Westermann Schulbuchverlag GmbH www.westermann.de	ISBN 978-3-14-221630-0 3. Auflage 2009
Praxis Elektrotechnik	Bastian, Feustel, Käppel, Schuberth, Tkotz, Ziegler	Europa-Lehrmittel www.europa-lehrmittel.de	ISBN 978-3-8085-3134-1 12. Auflage 2012
Fachkunde Elektrotechnik		Europa-Lehrmittel www.europa-lehrmittel.de	ISBN 978-3-8085-3190-7 29. Auflage 2014

19.7.1 Internetadressen für weiterführende Informationen

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

20 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum* und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Service GmbH
Service-Center
Beuthener Straße 41
90471 Nürnberg • Germany
Telefon +49 911 817718-0
Telefax +49 911 817718-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com
www.gmci-service.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.
Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

* **DAkkS-Kalibrierlaboratorium für elektrische Messgrößen D-K-15080-01-01 akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025**

Akkreditierte Messgrößen: Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand, Wechselspannung, Wechselstromstärke, Wechselstrom-Wirkleistung, Wechselstrom-Scheinleistung, Gleichstromleistung, Kapazität, Frequenz und Temperatur

Kompetenter Partner

Die GMC-I Messtechnik GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001.

Unser DAkkS-Kalibrierlabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025 bei der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH unter der Nummer D-K-15080-01-01 akkreditiert.

Vom **Prüfprotokoll** über den **Werks-Kalibrierschein** bis hin zum **DAkkS-Kalibrierschein** reicht unsere messtechnische Kompetenz.

Ein kostenloses **Prüfmittelmanagement** rundet unsere Angebotspalette ab.

Ein **Vor-Ort-DAkkS-Kalibrierplatz** ist Bestandteil unserer Service-Abteilung. Sollten bei der Kalibrierung Fehler erkannt werden, kann unser Fachpersonal Reparaturen mit Original-Ersatzteilen durchführen.

Als Kalibrierlabor kalibrieren wir natürlich herstellerunabhängig.

Servicedienste

- Hol- und Bringdienst
- Express-Dienste (sofort, 24h, weekend)
- Inbetriebnahme und Abrufdienst
- Geräte- bzw. Software-Updates auf aktuelle Normen
- Ersatzteile und Instandsetzung
- Helpdesk
- DAkkS-Kalibrierlabor nach DIN EN ISO/IEC 17025
- Serviceverträge und Prüfmittelmanagement
- Mietgeräteservice
- Altgeräte-Rücknahme

21 Rekalibrierung

Die Messaufgabe und Beanspruchung Ihres Messgeräts beeinflussen die Alterung der Bauelemente und kann zu Abweichungen von der zugesicherten Genauigkeit führen.

Bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit sowie im Baustelleneinsatz mit häufiger Transportbeanspruchung und großen Temperaturschwankungen, empfehlen wir ein relativ kurzes Kalibrierintervall von 1 Jahr. Wird Ihr Messgerät überwiegend im Laborbetrieb und Innenräumen ohne stärkere klimatische oder mechanische Beanspruchungen eingesetzt, dann reicht in der Regel ein Kalibrierintervall von 2-3 Jahren.

Bei der Rekalibrierung* in einem akkreditierten Kalibrierlabor (DIN EN ISO/IEC 17025) werden die Abweichungen Ihres Messgeräts zu rückführbaren Normalen gemessen und dokumentiert. Die ermittelten Abweichungen dienen Ihnen bei der anschließenden Anwendung zur Korrektur der abgelesenen Werte.

Gerne erstellen wir für Sie in unserem Kalibrierlabor DAkkS- oder Werkskalibrierungen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf unserer Homepage unter:

www.gossenmetrawatt.com (→ UNTERNEHMEN → Qualität und Zertifikate → DAKKS-KALIBRIERZENTRUM → Fragen & Antworten zum Thema Kalibrierung).

Durch eine regelmäßige Rekalibrierung Ihres Messgerätes erfüllen Sie die Forderungen eines Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001.

* Prüfung der Spezifikation oder Justierung sind nicht Bestandteil einer Kalibrierung. Bei Produkten aus unserem Hause wird jedoch häufig eine erforderliche Justierung durchgeführt und die Einhaltung der Spezifikation bestätigt.

22 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH
Hotline Produktsupport
Telefon D 0900 1 8602-00
A/CH +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-709
E-Mail support@gossenmetrawatt.com

23 Schulung

Wir empfehlen eine Schulung der Anwender, da eine umfassende Nutzerinformation wegen der Komplexität und der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten des Prüfgeräts nicht allein durch das Lesen der Bedienungsanleitungen gewährleistet werden kann.

Seminare mit Praktikum finden Sie auf unserer Homepage:

http://www.gossenmetrawatt.com

◢ Schulungen in Nürnberg

GMC-I Messtechnik GmbH
Bereich Schulung
Telefon +49 911 8602-935
Telefax +49 911 8602-724
E-Mail training@gossenmetrawatt.com

Erstellt in Deutschland • Änderungen vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie im Internet

GOSSEN METRAWATT

GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com

Distributed by:

Sie haben Fragen oder wünschen eine Beratung? Angebotsanfrage unter **07121 / 51 50 50** oder über **info@datatec.de**

dataTec