

BEDIENUNGS- ANLEITUNG

1/3.25

3-447-232-01



PROFITEST PRIME PROFITEST PRIME AC

PRÜFGERÄTE ZUR NORMGERECHTEN PRÜFUNG DER
WIRKSAMKEIT VON SCHUTZMAßNAHMEN GEMÄß
TEST INSTRUMENTS FOR TESTING THE EFFECTIVENESS
OF PROTECTIVE MEASURES PER

- VDE 0100-600 / DIN VDE 0100-600 / IEC 60364-6
- VDE 0105-100 / DIN VDE 0105-100 / EN 50110-1
- OVE E 8101
- NIV SN 411000
- VDE 0113-1 / DIN EN 60204-1 / IEC 60204-1
- VDE 0126-23-1 / DIN EN 62446-1 / IEC 62446-1
- VDE 0122-1 / DIN EN 61851-1 / IEC 61851-1
- VDE 0100-710 / DIN VDE 0100-710 / IEC 60364-7-710
- VDE 0660-600-1 / DIN EN IEC 61439-1 *
- VDE 0432-1 / DIN EN 60060-1 / IEC 60060-1 *
- VDE 0472 / DIN VDE 0472 *

* nur / only PROFITEST PRIME AC

INHALT

1	Sicherheitsvorschriften	6	5.8	ZLOOP DC+	37
2	Anwendung	8	5.8	Zloop Z+Rlo	37
2.1	Verwendungszweck / Bestimmungsgemäße Verwendung	8	5.8	ZLOOP *	37
2.2	Bestimmungswidrige Verwendung	8	5.8	Ures	38
2.3	Haftung und Gewährleistung	8	5.8	IMD	38
3	Dokumentation	9	5.8	RCM.....	39
3.1	Informationen zu dieser Anleitung.....	9	5.8	IL 1).....	39
3.2	Gültigkeit.....	9	5.8	$\leq 1V \cong 1^1$	40
3.3	Kennzeichnung von Warnhinweisen	9	5.8	T %r.H.....	40
3.4	Symbole in der Dokumentation	9	5.8	EXTRA Δ U	40
3.5	Begriffsdefinitionen.....	10	6	Inbetriebnahme (Spannungsversorgung)	44
3.6	Liste der Kurzbezeichnungen und deren Bedeutung in der Reihenfolge der Drehschalterstellung.....	10	6.1	Allgemeine Informationen.....	44
4	Erste Schritte	11	6.2	Mess-/Prüfgerät MIT Netzversorgung (Hilfsversorgung) verwenden.....	44
5	Gerät	12	6.3	Mess-/Prüfgerät im Akkubetrieb verwenden	44
5.1	Lieferumfang	12	6.4	Funktion Stand-By.....	45
5.2	Optionales Zubehör	12	7	Anschluss von Sonden und weiterem Zubehör	46
5.3	Leistungsumfang	13	7.1	Allgemeines	46
5.4	Funktionsumfang in Abhängigkeit von der Art der Stromversorgung ¹⁴		7.2	Sonden und Sondaufsätze.....	46
5.5	Geräteübersicht	15	7.2.1	Standardmesssonden (Lieferumfang)	46
5.5.1	Anschluss-, Bedien- und Anzeigefeld PROFITEST PRIME.....	15	7.2.2	Messsonden mit Längeren Anschlusskabeln (optionales Zubehör)...	46
5.5.2	Anschluss-, Bedien- und Anzeigefeld PROFITEST PRIME AC.....	16	7.2.3	Intelligente Messsonde I-SK4-PROFITEST-PRIME (Z516T) bzw. ISK-12-PROFITEST-PRIME (Z516U) (optionales Zubehör).....	46
5.5.3	Bedien- und Anzeigefeld.....	17	7.2.4	Sondaufsätze (optionales Zubehör)....	46
5.5.4	Signalisierungen durch LEDs	19	7.3	Zangenstromsensoren (optionales Zubehör)	47
5.5.5	Signalisierungen im Display.....	21	7.4	Adapter (optionales Zubehör).....	47
5.5.6	Übersicht über Geräteeinstellungen und Messfunktionen	25	7.5	Sensoren.....	47
5.5.7	Funktionalität der Sonden	26	7.6	Hochspannungszubehör beim PROFITEST PRIME AC.....	47
5.5.8	Symbole auf dem Gerät und auf dem mitgelieferten Zubehör	27	7.7	Barcode-Leser/Scanner	47
5.6	Relevante Normen	28	7.8	Bluetooth®-Tastatur.....	47
5.7	Technische Daten	29	8	Prüfgeräteinstellungen – Setup	49
5.8	Technische Kennwerte.....	31	9	Interne Datenbank	54
5.8	U.....	31	9.1	Anlegen von Verteilerstrukturen allgemein	54
5.8	Rlo 0,2 A.....	31	9.2	Verteilerstruktur im Mess-/Prüfgerät anlegen....	54
5.8	RLO 25 A.....	31	9.2.1	Übersicht über die Bedeutung der Symbole zur Strukturerstellung	54
5.8	RISO	32	9.2.2	Strukturerstellung (am Beispiel Stromkreis)	56
5.8	Riso	32	9.3	Suche von Strukturelementen.....	57
5.8	RCD IF	33	10	Allgemeine Hinweise zu Messungen	58
5.8	RCD I Δ N	34	10.1	Hilfefunktion.....	58
5.8	RCD IF + I Δ N.....	35	10.2	Automatische Einstellung, Überwachung und Abschaltung	58
5.8	ZLOOP AC/DC	36			

10.3	Parameter oder Grenzwerte einstellen (am Beispiel der RCD-Messung)	59	einrichtungen durch Auslösestrommessung mit ansteigendem Prüfstrom.....	82	
10.4	Frei einstellbare Parameter oder Grenzwerte	59	14.3.1	Allgemeines.....	82
10.4.1	Vorhandene Parameter ändern	59	14.3.2	Messung RCD IF	83
10.4.2	Neue Parameter ergänzen	60	14.4	RCD IΔn – Prüfen von Fehlerstromschutz- einrichtungen durch Auslösezeitmessung mit konstantem Prüfstrom	84
10.5	Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel	60	14.4.1	Allgemeines.....	84
10.6	Messwertanzeige	61	14.4.2	Messung RCD IΔN	85
10.7	Messungen / Prüfungen speichern.....	61	14.5	RCD IF + IΔN – Prüfen von Fehlerstromschutz- einrichtungen durch gleichzeitige Messung von Auslösestrom und Auslösezeit mit ansteigendem Prüfstrom	86
10.7.1	Standardspeichervorgang am Mess-/Prüfgerät.....	61	14.5.1	Allgemeines.....	86
10.7.2	Alternative: Messdaten zum PC senden (IZYTRONIQ – Push/Print).....	63	14.5.2	Messung RCD IF + IΔN	87
11	U – Messen von Spannung und Frequenz.....	64	14.6	Spezielle Prüfungen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern	87
11.1	Allgemeines	64	14.6.1	Prüfen von Anlagen bzw. RCD-Schutz- schaltern mit ansteigendem Fehlerstrom (Gleichstrom) für RCDs vom Typ B/B+ und EV/MI	87
11.2	Messung U	64	14.6.2	Prüfen von RCD-Schutzschaltern mit 5 × IΔN	87
11.3	Messung U _{3~}	65	14.6.3	Prüfen von RCD-Schutzschaltern, die für pulsierende Gleichfehlerströme geeignet sind.....	88
12	RLO – Messen niederohmiger Widerstände.....	66	14.6.4	Anlagen mit selektiven RCD-Schutz- schaltern vom Typ RCD-S.....	89
12.1	RLO 0,2A – Messen niederohmiger Widerstände mit Prüfstrom 0,2 A	66	14.6.5	PRCDs mit nichtlinearen Elementen vom Typ PRCD-K.....	90
12.1.1	Allgemeines	66	14.6.6	SRCD, PRCD-S (SCHUKOMAT, SIDOS oder ähnliche)	91
12.1.2	Messung ROFFSET	67	14.6.7	RCD-Schalter des Typs G oder R.....	92
12.1.3	Messung RLO 0,2 A	68	14.6.8	Prüfen von Fehlerstrom (RCD-) Schutzschaltungen in TN-S-Netzen.....	93
12.1.4	Beurteilung der Messwerte	69	14.7	Prüfen von 6 mA Fehlerstrom- Schutzeinrichtungen RDC-DD / RCMB.....	93
12.1.5	Messung RLO 0,2A an PRCDs	69	14.8	Hinweise zur Messung.....	94
12.2	RLO 25A – Messen niederohmiger Widerstände mit Prüfstrom 25 A	71	14.8.1	Allgemein	94
12.2.1	Allgemeines	71	14.8.2	Fehlerstromschutzeinrichtungen spezieller Bauart.....	94
12.2.2	Messung ROFFSET	72	14.8.3	Voreinstellungen.....	95
12.2.3	Messung RLO 25A	73	15	ZLOOP – Prüfen der Abschaltbedingungen von Überstrom-Schutzeinrichtungen, Messen der Netz- oder Schleifenimpedanz und Ermitteln des Kurzschlussstromes	96
12.2.4	Beurteilung der Messwerte	73	15.1	Allgemeines.....	96
13	RISO – Messen des Isolationswiderstandes	74	15.1.1	Messverfahren.....	96
13.1	Isolationsmessung mit konstanter Prüfspannung	74	15.1.2	Messungen mit Unterdrückung der RCD-Auslösung	96
13.1.1	Allgemeines	74	15.1.3	Einstellungen zur Kurzschlussstrom- Berechnung – Parameter IK	97
13.1.2	Messung RISO	75	15.1.4	Sonderfall Messung ohne Grenzwerte	97
13.2	RISO Rampe – Isolationsmessung mit ansteigender Prüfspannung	76			
13.2.1	Allgemeines	76			
13.3	Messung RISO Rampe	77			
13.3.1	Beurteilung der Messwerte	78			
14	RCD – Prüfen von Fehlerstromschutzeinrichtungen	79			
14.1	Allgemeines	79			
14.2	Messung der Berührungsspannung und Auslösezeitprüfung mit Nennfehlerstrom	79			
14.2.1	Allgemeines	79			
14.2.2	RCD IΔN – Messung der Auslösezeit mit Nennstrom.....	80			
14.3	RCD IF – Prüfen von Fehlerstromschutz-				

15.1.5	Beurteilung der Messwerte	98		Prüfen von E-Ladepunkten	117
15.1.6	Tabelle „zulässige Sicherungen“ aufrufen	98	22.3.2	PROFITEST H+E EXPERT CHECK – Prüfadapter zum Prüfen von E-Ladepunkten mit PWM-Signal- Visualisierung	117
15.2	ZLOOP AC/DC – Messen der Netz-/Schleifenimpedanz	98	22.3.3	PROFITEST EMOBILITY– Adapter zur normgerechten Prüfung von 1- und 3-phasigen Ladekabeln Mode 2 und Mode 3	117
15.2.1	Allgemeines	98	22.3.4	Dokumentation von durchgeführten Prüfungen mit Adaptern von MENNEKES, WALTHER und HENSEL	117
15.2.2	Messung ZLOOP AC/DC	99	22.4	PRCD – Prüfabläufe zur Protokollierung von Fehlersimulationen an PRCDs mit dem Adapter PROFITEST PRCD	119
15.3	ZLOOP DC+ – Messen der Schleifenimpedanz.....	100	22.4.1	Einstellungen	119
15.3.1	Allgemeines	100	22.4.2	Parameter	120
15.3.2	Messung ZLOOP DC+	101	22.4.3	Prüfablauf PRCD-S (1-phasig) – 11 Prüfschritte.....	120
15.4	ZLOOP Z+R _{LO} – Messen der Schleifenimpedanz.....	102	22.4.4	Prüfablauf PRCD-S (3-phasig) – 18 Prüfschritte.....	121
15.4.1	Allgemeines	102	23	HV – Prüfen auf Spannungsfestigkeit (nur PROFITEST PRIME AC).....	122
15.4.2	Messung ZLOOP Z+R _{LO}	102	23.1	Spezielle Sicherheitsvorschriften und Hinweise für Spannungsprüfungen	122
15.5	ZLOOP – Messen der Schleifenimpedanz	103	23.2	Checkliste für Spannungsprüfungen	122
15.5.1	Allgemeines	103	23.3	Erforderliches Zubehör	123
15.5.2	Messung ZLOOP	104	23.3.1	Melde-/Signallampenkombination SIGNAL PROFITEST PRIME AC (Z506B)	123
16	Ures – Messung der Restspannung	105	23.3.2	Hochspannungspistolen HV-P PROFITEST PRIME AC (Z506V) .	124
16.1	Allgemeines	105	23.3.3	Not-Aus-Schalter STOP PROFITEST PRIME AC (Z506D).....	124
16.2	Messung Ures.....	105	23.3.4	Schlüssel für Schlüsselschalter	125
17	IMD – Prüfen von Isolationsüberwachungsgeräten	106	23.4	Allgemeines	125
17.1	Allgemein	106	23.5	Vorbereitung der Messung – Funktionstests durchführen	127
17.2	Messung IMD.....	106	23.5.1	Schlüsselschalter und Signallampen testen	127
17.3	Aufruf gespeicherter Messwerte.....	107	23.5.2	Testlauf der Spannungsprüfung.....	128
18	RCM – Prüfen von Differenzstrom- Überwachungsgeräten.....	108	23.5.3	Testen der Abschaltfunktion	129
18.1	Allgemeines	108	23.6	Messung HV.....	130
18.2	Messung RCM.....	108	24	AUTO – Prüfsequenzen (Automatische Prüfabläufe)	133
19	IL – Ableitstrom.....	110	24.1	Allgemeines	133
19.1	Allgemeines	110	24.2	Erstellen und übertragen von Prüfsequenzen mit IZYTRONIQ (Schritt für Schritt Anleitung)..	133
19.2	Messung Il	110	24.3	Automatischer Prüfablauf.....	134
20	IL/AMP – Strommessung und Scheinleistungsmessung mit Zangenstromsensor	111	25	Übertragen und Sichern von Verteilerstrukturen und/oder Ergebnissen (Messungen/Prüfungen).....	136
20.1	Allgemeines	111	26	Lagerung und Transport.....	136
20.2	Messung Il/amp	112			
21	T %r.H. – Messung von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit.....	113			
21.1	Allgemeines	113			
21.2	Messung T %r.H.	113			
22	Extra – Sonderfunktionen	114			
22.1	Allgemeines	114			
22.2	ΔU –Messung des Spannungsfalls	114			
22.2.1	Allgemeines	114			
22.2.2	Messung ZOFFSET.....	115			
22.2.3	Messung ΔU	116			
22.3	E-Mobility.....	117			
22.3.1	METRALINE PRO-TYP EM II – 1- und 3-phasiger Prüfadapter zum				

27	Wartung	137
27.1	Firmware-/Software-Update.....	137
27.2	Sicherungen.....	137
27.2.1	Netzanschlusssicherungen	137
27.2.2	Messkreissicherungen	138
27.3	Reinigung.....	139
27.4	Austausch der Lampen in der Signallampenkombination(Z506B) beim PROFITEST PRIME AC	139
27.4.1	Modell OHNE schwarze Deckel	139
27.4.2	Modell MIT schwarzen Deckeln.....	140
27.5	Kalibrierung.....	140
28	Problembehandlung	141
28.1	Fehlermeldungen	141
28.2	Reset	150
29	Reparatur	150
30	Kontakt, Support und Service	151
31	Zertifizierungen	152
31.1	CE-Erklärung	152
31.2	Kalibrierschein.....	152
32	Entsorgung und Umweltschutz	153
33	Anhang	155
33.1	Tabellen zur Ermittlung der maximalen bzw. minimalen Anzeigewerte unter Berücksichtigung der maximalen Betriebsmessunsicherheit des Gerätes	155
33.1.1	Anzeigewerte RLO	155
33.1.2	Anzeigewerte RISO.....	156
33.1.3	Anzeigewerte RCD	157
33.1.4	Anzeigewerte ZLOOP	160
33.1.5	Anzeigewerte Ures.....	161
33.1.6	Anzeigewerte RCM.....	161
33.1.7	Anzeigewerte HVAC (nur PROFITEST PRIME AC)	162
33.2	Bei welchen Werten soll/muss ein RCD eigentlich richtig auslösen? Anforderungen an eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) ..	163
33.3	Prüfen von elektrischen Maschinen nach DIN EN 60204 – Anwendungen, Grenzwerte .	164
33.4	Wiederholungsprüfungen nach DGUV Vorschrift 3/4 (bisher BGV A3, VBG4, UVV) – Grenzwerte für elektrische Anlagen und Betriebsmittel.....	166
33.5	Literaturliste	166
33.6	Internetadressen für weiterführende Informationen	167

1 SICHERHEITSVORSCHRIFTEN



Für einen ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch diese Anleitung sorgfältig und vollständig lesen und befolgen.

Die Anleitung muss jedem Benutzer des Geräts zur Verfügung gestellt werden.

Für späteres Nachschlagen aufbewahren.

Allgemeines

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

Zubehör

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

Handhabung

- Setzen Sie das Gerät nur in unversehrttem Zustand ein. Untersuchen Sie vor Verwendung das Gerät. Achten Sie dabei insbesondere auf Beschädigungen, unterbrochene Isolierung oder geknickte Kabel.
Beschädigte Komponenten müssen sofort erneuert werden.
- Setzen Sie das Zubehör und alle Kabel nur in unversehr-

tem Zustand ein.

Untersuchen Sie vor Verwendung das Zubehör und alle Kabel. Achten Sie dabei insbesondere auf Beschädigungen, unterbrochene Isolierung oder geknickte Kabel.

- Falls das Gerät oder sein Zubehör nicht einwandfrei funktioniert, nehmen Sie das Gerät/das Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern es gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme.
- Tritt während der Verwendung eine Beschädigung des Geräts oder Zubehörs ein, z. B. durch einen Sturz, nehmen Sie das Gerät/das Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern es gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme.
- Sind innere Schäden am Gerät oder Zubehör feststellbar (z. B. lose Teile im Gehäuse), nehmen Sie das Gerät/das Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern es gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme.
- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nur für die in der Dokumentation des Geräts beschriebenen Prüfungen/Messungen.
- Geräte und Zubehör von Gossen Metrawatt GmbH sind so konzipiert, dass sie optimal mit den ausdrücklich hierfür vorgesehenen Produkten von Gossen Metrawatt GmbH zusammenarbeiten. Vorbehaltlich einer abweichenden ausdrücklichen Bestätigung von Gossen Metrawatt GmbH in Schriftform sind sie zur Verwendung mit anderen Produkten nicht bestimmt und nicht geeignet.
- Die Innentasche im Kofferdeckel darf nicht als Zubehörtasche verwendet werden.
Sonst kann es zu beträchtlichen Schäden am Frontglas des Displays kommen.
- Transport: Entfernen Sie vor Schließen des Prüfkofferdeckels sämtliche Netz-, Mess- oder Signalleitungen von den Anschlüssen der Frontplatte des Geräts und lagern Sie diese separat, um ein Einklemmen und Beschädigen der Leitungen sowie ein Verkratzen des Displays zu vermeiden.

Messungen/Tests/Prüfungen

- Die eingebaute Spannungsmessfunktion bzw. die Netzanschlusskontrolle des Prüf-/Messgeräts darf nicht zur Überprüfung der Spannungsfreiheit von Anlagen oder Anlagenkomponenten eingesetzt werden.
Die Spannungsfreiheit darf nur mit einem geeigneten (zweipoligen) Spannungsprüfer/Spannungsmesssystem geprüft werden, das den normativen Anforderungen der DIN EN 61243 genügt.

- Sichern Sie Daten und schalten Sie alle Verbraucher aus, wenn Sie Netze mit RCD-Schaltern prüfen. Das Auslösen des RCD-Schutzschalters kann bei Datenverarbeitungsanlagen zu Datenverlust und/oder Beschädigungen führen.
- Verlegen Sie Kabel geordnet, z. B. das Netzanschlusskabel und Zubehörkabel. Frei herumliegende Kabel sind eine Stolper- und Sturzgefahr.

Betriebsbedingungen

- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nicht nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur).
- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nicht nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Setzen Sie das Gerät nicht über einen längeren Zeitraum direkter Sonneneinstrahlung aus. Überhitzung kann zu Geräteschäden führen.
- Setzen Sie das Gerät und das Zubehör nur innerhalb der angegebenen technischen Daten und Bedingungen (Umgebung, IP-Schutzcode, Messkategorie usw.) ein.
- Setzen Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen ein. Explosionsgefahr!
- Setzen Sie das Gerät nicht in feuergefährdeten Bereichen ein. Brandgefahr!

Akkus/Batterien

- Verwenden Sie das Gerät nicht, während der interne Akku aufgeladen wird.

Sicherungen

- Setzen Sie das Gerät nur mit einwandfreien Sicherungen ein. Eine defekte Sicherung muss ausgetauscht werden.
- Überbrücken Sie niemals die Sicherungen. Setzen Sie die Sicherungen niemals außer Betrieb.

Messleitungen und Kontaktierung

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

Kalibrierung

- Halten Sie die nationalen Vorschriften und Gesetze zur Kalibrierung ein.
- Kalibrierungen müssen von autorisierten Servicestellen durchgeführt werden.

Emissionen

- Das Gerät ist mit einem Bluetooth®-Modul ausgerüstet.

Informieren Sie sich, ob das verwendete Frequenzband von 2,402 GHz bis 2,480 GHz in Ihrem Land verwendet werden darf.

Datensicherheit

- Erstellen Sie immer eine Sicherungskopie Ihrer Prüf-/Messdaten.
- Das Gerät ist mit einem Datenspeicher ausgestattet in dem persönliche und/oder sensible Daten gespeichert werden können. Beachten und befolgen Sie die jeweils nationalen gültigen Datenschutzvorschriften. Nutzen Sie angemessene Maßnahmen, um unbefugten Zugriff auf die Daten zu verhindern.

Protokollierung

- Prüfprotokolle müssen vom Prüfenden auf Korrektheit überprüft und unterschrieben werden.

2 ANWENDUNG

Bitte lesen Sie diese wichtigen Informationen!

2.1 VERWENDUNGSZWECK / BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG

Mit den Mess- und Prüfgeräten PROFITEST PRIME (M516A) und PROFITEST PRIME AC (M516C) können Sie schnell und rationell die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen prüfen gemäß:

- VDE 0100-600 / DIN VDE 0100-600 / IEC 60364-6 elektrische Installationen / Anlagen
- VDE 0105-100 / DIN VDE 0105-100 / EN 50110-1 elektrische Installationen Anlagen
- OVE E 8101 elektrische Installationen / Anlagen
- NIV / SN 411000 elektrische Installationen / Anlagen
- VDE 0113-1 / DIN EN 60204-1 / IEC 60204-1 elektrische Maschinen / Anlagen
- VDE 0126-23-1 / DIN EN 62446-1 / IEC 62446-1 PV-Anlagen
- VDE 0122-1 / DIN EN 61851-1 / IEC 61851-1 E-Ladepunkte
- VDE 0100-710 / DIN VDE 0100-710 / IEC 60364-7-710 Niederspannungsanlagen in medizinisch genutzten Bereichen

PROFITEST PRIME AC zusätzlich

- VDE 0660-600-1 / DIN EN IEC 61439-1 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
- VDE 0432-1 / DIN EN 60060-1 / IEC 60060-1 Hochspannungs-Prüftechnik
- VDE 0472 / DIN VDE 0472 (alle Teile) Prüfungen an Kabeln und isolierten Leitungen
- Arbeitsschutzkonzept für Prüfer (mit Signallampe, Not-ausschalter und Schlüsselschalter) nach VDE 0104 / DIN EN 50191 und VDE 0413-14 / DIN EN 61557-14 / IEC 61557-14

PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC werden genutzt beim Errichten, bei Inbetriebnahmen, für Wiederholungsprüfungen und bei der Fehlersuche.

Der Anwendungsbereich der Mess-/Prüfgeräte erstreckt sich auf alle Wechselstrom- und Drehstromnetze mit 120 V / 230 V / 400 V / 690 V Nennspannung und DC-Netze mit 850 V_{DC} Nennspannung jeweils bei 16,7 Hz/ 50 Hz/ 60 Hz/ 200 Hz / 400 Hz Nennfrequenz.

Durchführbare Messungen ⇨ "Leistungsumfang" 13.

Messungen lassen im internen Speicher des PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC speichern. Zudem können Anlagenstrukturen und Kunden in einer internen Datenbank verwaltet und Messungen/Prüfungen elementbezogen gespeichert werden.

Mit der zugehörigen Software IZYTRONIQ können alle gemessenen Daten archiviert werden und ausdrückbare Mess- und Prüfprotokolle erstellt werden.

Nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit

von Benutzer und Gerät gewährleistet.

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

2.2 BESTIMMUNGSWIDRIGE VERWENDUNG

Alle Verwendungen des Geräts, die nicht in der Kurzbedienungsanleitung oder in dieser Bedienungsanleitung des Geräts beschrieben sind, sind bestimmungswidrig. Eine bestimmungswidrige Verwendung kann zu unvorhersehbaren Schäden führen!

2.3 HAFTUNG UND GEWÄHRLEISTUNG

Die Haftung und Gewährleistung von Gossen Metrawatt GmbH richtet sich nach den geltenden vertraglichen und den zwingenden gesetzlichen Regelungen.

3 DOKUMENTATION

3.1 INFORMATIONEN ZU DIESER ANLEITUNG

Lesen Sie diese Anleitung aufmerksam und sorgfältig durch. Sie enthält alle Informationen für den sicheren Gebrauch des Geräts. Befolgen Sie diese, um sich und andere vor Verletzungen zu schützen sowie Schäden am Gerät zu vermeiden. Die neueste Version dieser Anleitung ist auf unserer Website verfügbar:

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



Variantenbeschreibung

Diese Dokumentation beschreibt die Geräte PROFITEST PRIME und PROFITEST PRIME AC.

Daher können Eigenschaften und Funktionen beschrieben sein, die nicht auf Ihr Gerät zutreffen. Zudem können Abbildungen von Ihrem Gerät abweichen.

Fehler und Verbesserungsvorschläge

Diese Anleitung wurde mit größter Sorgfalt erstellt, um Richtigkeit und Vollständigkeit zu gewährleisten. Leider lassen sich Fehler jedoch nie ganz vermeiden. Die kontinuierliche Verbesserung ist Teil unseres Qualitätsziels, sodass wir jederzeit für Hinweise und Anregungen dankbar sind.

Gleichbehandlung

Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Anleitung nur die männliche Form im grammatisch neutralen Sinne verwendet. Die weibliche und diverse Form sind selbstverständlich immer mit eingeschlossen.

Markenrecht

In diesem Dokument verwendete Produktbezeichnungen können dem Markenrecht und Patentrecht unterliegen. Sie sind das Eigentum des jeweiligen Inhabers.

Urheberrecht

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Inhaltliche Änderung, Reproduktion, Vervielfältigung, Verarbeitung oder Übersetzung jeder Form (auch auszugsweise) bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung der Gossen Metrawatt GmbH. Dies gilt insbesondere für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, soweit diese nicht ausschließlich berechtigten internen Zwecken dienen.

3.2 GÜLTIGKEIT

Dieses Dokument beschreibt ein Prüfgerät der Software-/Firmware-Version 04.02.00.

3.3 KENNZEICHNUNG VON WARNHINWEISEN

An einigen Stellen dieser Anleitung werden Anweisungen zu Ihrer Sicherheit und zum Schutz des Gerätes und seiner Umgebung als Warnhinweise und Hinweise dargeboten.

Sie sind wie nachfolgend dargestellt aufgebaut und hinsichtlich der Schwere der Gefahr abgestuft. Außerdem beschreiben Sie die Art und Ursache der Gefahr, die Folgen bei Nichtbeachtung sowie was Sie tun müssen, um diese zu vermeiden.



GEFAHR

Tod oder schwere Verletzung fast sicher.



WARNUNG

Tod oder schwere Verletzung sind möglich.



VORSICHT

Geringfügige oder mäßige Verletzung ist möglich.

ACHTUNG

Schäden am Produkt oder der Umgebung sind möglich.



Hinweis

Wichtige Information.



Tipp

Nützliche Zusatzinformation bzw. Anwendungstipp.

Tab. 1: Auszeichnungen in diesem Dokument

3.4 SYMBOLE IN DER DOKUMENTATION

In dieser Dokumentation werden folgende Symbole verwendet:

Symbol	Bedeutung
	Produktdokumentation lesen und beachten.
	Allgemeines Warnzeichen.
	Warnung vor elektrischer Spannung.

Tab. 2: Symbole in diesem Dokument

3.5 BEGRIFFSDEFINITIONEN

Begriff	Definition
Mess-/Prüfgerät	PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC
Prüfling	zu prüfendes/testendes Objekt, z.B. Installation / Anlage / Maschine

Tab. 3: Begriffsdefinitionen

3.6 LISTE DER KURZBEZEICHNUNGEN UND DEREN BEDEUTUNG IN DER REIHENFOLGE DER DREHSCHALTERSTELLUNG

U – Spannungsmessung

f	Frequenz der Netzspannung
f _N	Nennfrequenz
U	an den Prüfspitzen gemessene Spannung während und nach der Isolationsmessung von Riso oder bei der Messung der Restspannung U _{res}
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

R_{LO} – Niederohmiger Widerstand von Schutz-, Erdungs- und Potenzialausgleichsleitern

R _{LO}	Widerstand von Potenzialausgleichsleitern, wird auch als R _{PE} bezeichnet
R _{LO+}	Widerstand von Potenzialausgleichsleitern (+ Pol an PE)
R _{LO-}	Widerstand von Potenzialausgleichsleitern (- Pol an PE)
U _q	Leerlaufspannung
R _{OFFSET}	Offsetwiderstand zur Kompensation von Zuleitungen bei der Niederohmmessung
I _{HIGH}	hoher Prüfstrom von 25 A bei der Niederohmmessung

R_{ISO} – Isolationswiderstandsmessung

R _{ISO}	Isolationswiderstand
U _{ISO}	Bei Messung von R _{ISO} : Prüfspannung, bei Rampenfunktion: Ansprech- oder Durchbruchspannung
U	an den Prüfspitzen gemessene Spannung während und nach der Isolationsmessung von R _{ISO}

RCD – Prüfen von Fehlerstromschutzeinrichtungen

I _Δ	Auslösestrom
I _{ΔN}	Nennfehlerstrom
I _N	Nennstrom
I _F 	Ansteigender Prüfstrom (Fehlerstrom)

I _T	Prüfstrom
RCD	RCD-Schalter (Fehlerstrom-Schutzeinrichtung)
PRCD	Portable (ortsveränderlicher) RCD PRCD-S : mit Schutzleitererkennung bzw. Schutzleiterüberwachung PRCD-K: mit Unterspannungsauslösung und Schutzleiterüberwachung
RCD- 	Selektiver RCD-Schutzschalter
RCBO	kombinierter Fehlerstrom-/Leitungsschutzschalter (Residual current operated Circuit-Breaker with Overcurrent protection)
R _E	Errechneter Erdungs- bzw. Erderschleifenwiderstand
SRCD	Socket (fest installierter) RCD
t _a	Auslösezeit / Abschaltzeit
U _{IΔ}	Berührungsspannung im Augenblick des Auslösens
U _{IΔN}	Berührungsspannung bezogen auf den Nennfehlerstrom I _{ΔN}
U _L	Grenzwert für die Berührungsspannung

Z_{LOOP} – Schleifenimpedanzmessung

I _K	Errechneter Kurzschlussstrom (bei Nennspannung)
U _L	Grenzwert für die Berührungsspannung
Z	Schleifenimpedanz (Z _{L-N} Netzimpedanz, Z _{L-PE} Schleifenimpedanz)

U_{res} – Restspannungsmessung

U _{res}	gemessene Restspannung nach der Entladezeit t _u , bei der die Spannung auf kleiner oder gleich 60 V absinkt
------------------	--

IMD – Isolationswächter (Insulation Monitoring Device)

RCM – Differenzstromüberwachungsgerät (Residual Current Monitor)

I_L – Ableitstrommessung

 ≤ 1V_≅ – I_{L/AMP} Ableitstrom und (Schein)Leistung (Messung mit Zangenstromsensor)

S	Scheinleistung
---	----------------

T, %r.h. – Temperatur-/Luftfeuchtemessung

ϑ	Temperatur in °C oder °F
r. H.	Luftfeuchte in %

HV – Prüfen auf Spannungsfestigkeit HV AC (nur PROFITEST PRIME AC)

I _{LIM}	maximaler Strom, der fließen darf, bevor die Hochspannung abgeschaltet wird (vorzugebender Grenzwert)
I	Abschaltstrom bei der Prüfung auf Spannungsfestigkeit

U_{\max}	vorgegebene Prüfspannung bei der Prüfung auf Spannungsfestigkeit
U	aktuelle Prüfspitzenspannung
U_D	Durchbruchspannung
t_{\uparrow}	Anstiegszeit: Zeit, in der die Prüfspannung auf den Wert U_{\max} ansteigt
t_{on}	Prüfdauer bei maximaler Prüfspannung U_{\max} (ohne Anstiegszeit t_{\uparrow})

Setup – Einstellmenü

U_{Batt}	Akkuspannung (Batteriespannung)
-------------------	---------------------------------

Netzsystem

IT-Netz	Im IT-System sind alle aktiven Teile von Erde getrennt oder ein Punkt ist über eine Impedanz mit Erde verbunden. Die Körper der elektrischen Anlage sind entweder einzeln oder gemeinsam geerdet oder gemeinsam mit der Erdung des Systems verbunden.
TT-Netz	Ein Punkt der Stromquelle ist direkt geerdet (französisch terre terre)
TN-Netz	Im Unterschied zu einem TT-System erfolgt in einem TN-System eine Nullung des Stromkreises mit der Verbraucheranlage (französisch terre neutre)

4 ERSTE SCHRITTE

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über die ersten Schritte mit dem Mess-/Prüfgerät.

- Lesen und befolgen Sie die Produktdokumentation. Beachten Sie dabei besonders alle Sicherheitsinformationen in der Dokumentation, auf dem Mess-/Prüfgerät und auf der Verpackung.
 - Sicherheitsvorschriften ⇨ 6
 - Anwendung ⇨ 8
 - Dokumentation ⇨ 9
- Machen Sie sich mit dem Mess-/Prüfgerät vertraut ⇨ 12.
- Nehmen Sie das Mess-/Prüfgerät in Betrieb ⇨ 44.
- Lesen Sie die Anschluss Hinweise ⇨ 46.
- Konfiguration und Betrieb:
 - Nehmen Sie grundlegende Geräteeinstellungen vor ⇨ 49.
 - Legen Sie eine Datenbank (Verteilerstruktur) an ⇨ 54.
- Führen Sie Messungen aus.
 - Lesen Sie zuerst die allgemeinen Hinweise ⇨ 58.
 - ⇨ "U – Messen von Spannung und Frequenz" 64
 - ⇨ "RLO – Messen niederohmiger Widerstände" 66
 - ⇨ "RCD – Prüfen von Fehlerstromschutzeinrichtungen" 79
 - ⇨ "RCD IF + IΔN – Prüfen von Fehlerstromschutzeinrichtungen durch gleichzeitige Messung von Auslösestrom und Auslösezeit mit ansteigendem Prüfstrom" 86
 - ⇨ "ZLOOP – Prüfen der Abschaltbedingungen von Überstrom-Schutzeinrichtungen, Messen der Netz- oder Schleifenimpedanz und Ermitteln des Kurzschlussstromes" 96
 - ⇨ "Ures – Messung der Restspannung" 105
 - ⇨ "IMD – Prüfen von Isolationsüberwachungsgeräten" 106
 - ⇨ "RCM – Prüfen von Differenzstrom-Überwachungsgeräten" 108
 - ⇨ "IL – Ableitstrom" 110
 - ⇨ "IL/AMP – Strommessung und Scheinleistungsmessung mit Zangenstromsensor" 111
 - ⇨ "T %r.H. – Messung von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit" 113
 - ⇨ "Extra – Sonderfunktionen" 114
 - ⇨ "HV – Prüfen auf Spannungsfestigkeit (nur PROFITEST PRIME AC)" 122
 - ⇨ "AUTO – Prüfsequenzen (Automatische Prüfabläufe)" 133
- Übertragen Sie die Mess-/Prüfergebnisse zum PC in die Protokollsoftware IZYTRONIQ zur Datensicherung und Auswertung ⇨ 136.

Weitere interessante Themen: Wartung ⇨ 137.

5 GERÄT

5.1 LIEFERUMFANG

Bitte überprüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und Unversehrtheit.

- 1 Mess-/Prüfgerät (PROFITEST PRIME M516A oder PROFITEST PRIME AC M516C)
 - 1 Netzanschlusskabel 1,5 m
 - 1 Sonde für L mit Prüfspitze und 4 m Sondenkabel und Krokodilklemme ¹⁾
 - 1 Sonde für N mit Prüfspitze und 4 m Sondenkabel und Krokodilklemme ¹⁾
 - 1 Sonde für PE mit Prüfspitze und 4 m Sondenkabel und Krokodilklemme ¹⁾
 - 1 Zubehörtasche 400 × 350 × 50
 - 1 USB-Schnittstellenkabel
 - 1 Kurzbedienungsanleitung (dieses Dokument)
 - 1 DAkkS-Kalibrierschein
 - 1 Karte mit Registrierschlüssel zur Software IZYTRONIQ ²⁾
- ¹⁾ **Messkategorie mit aufgesteckter Sicherheitskappe: 300 V CAT IV, 600 V CAT III, 1 A;**
Messkategorie ohne aufgesteckte Sicherheitskappe: 600 V CAT II, 16 A
- ²⁾ IZYTRONIQ Business Starter. Wird ggf. durch eine andere Version ersetzt, z.B. bei Paketen.

TEST PRIME AC:

SIGNAL PROFITEST PRIME AC (Z506B)	Signallampenkombination zur Prüfung auf Spannungsfestigkeit nach DIN EN 50191/ VDE 0104 und DIN EN 61557-14/VDE 0413-14
STOP PROFITEST PRIME AC (Z506D)	Not-Aus-Schalter zur Prüfung auf Spannungsfestigkeit nach DIN EN 50191/ VDE 0104 und DIN EN 61557-14/VDE 0413-14.
CLAIM PROFITEST PRIME AC (Z504G)	Absperrsatz zur Prüfung auf Spannungsfestigkeit bestehend aus Tasche mit Kette, Ständern und Warnschildern nach DIN EN 50191/VDE 0104 und DIN EN 61557-14/VDE 0413-14.
HV-P PROFITEST PRIME AC (Z506V)	Hochspannungspistole zur Prüfung auf Spannungsfestigkeit mit codierten Steckern (1 Stück pro Artikelnummer)

Das vollständige Zubehör ist im Datenblatt gelistet. Alle Informationen zum jeweiligen Zubehör entnehmen Sie der Produktdokumentation des Zubehörs und der des Mess-/Prüfgeräts.

5.2 OPTIONALES ZUBEHÖR

Einige Messungen erfordern optionales Zubehör:

I-SK4-PROFITEST-PRIME (Z516T)	Intelligente Messsonde mit Fernauslösung (4-m-Anschlusskabel).
I-SK12-PROFITEST-PRIME (Z516U)	Intelligente Messsonde mit Fernauslösung (12-m-Anschlusskabel).
PROFITEST CLIP (Z506H)	Messzange für Ableit- oder Fehlerströme ab 0,1 mA, Direkt- bzw. Differenzströme bis 25 mA.
METRAFLEX P300 (Z502E)	Flexibler Stromsensor 3 A/30 A/300 A, 1 V...10m V/A, Schleifenlänge 450 mm. ADAPTER-PROFITEST-PRIME (Z506J) zum Anschluss erforderlich.
T/F-Sensor PROFITEST PRIME (Z506G)	Temperatur-/Feuchte-Fühler. Messbereiche: -10,0 ... + 50,0 °C / 10,0 ... 90,0 %
Barcode-Profiscanner-RS232 (Z502F)	Barcode-Leser / Scanner mit Laser mit RS232-Schnittstelle.

Wir empfehlen dringend folgendes sicherheitsrelevantes Zubehör für Prüfungen auf Spannungsfestigkeit mit PROFITEST PRIME AC:

5.3 LEISTUNGSUMFANG

PROFITEST...	PRIME	PRIME AC
Spannungs- und Frequenzmessung bis 1 kV		
im Ein-Phasensystem AC/DC	✓	✓
im Drei-Phasensystem (U_{L1-L3} , U_{L1-L2} , U_{L2-L3})	✓	✓
Prüfung der Drehfeldrichtung	✓	✓
Messung des Schutzleiterwiderstands R_{L0}		
mit Prüfstrom 0,2 A: Konstant/Rampe, Polarität und Prüfzeit variabel	✓	✓
mit Prüfstrom 25 A	✓	✓
Messung des Isolationswiderstands R_{ISO}		
mit konstanter DC-Prüfspannung (50 V ... 1000 V)	✓	✓
mit DC-Rampenfunktion	✓	✓
Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen		
allgemein/selektiv in der Ausführung RCD, SRCD, PRCD, G/R, RCBO (FI-LS)	✓	✓
Prüfung von allstromsensitiven RCDs Typ B, B+, B-MI, B+MI	✓	✓
Prüfung von 6 mA-RDC-DDs und -RCMBs	✓	✓
Messung der Fehlerspannung ohne RCD-Auslösung	✓	✓
Messung des Auslösestroms mit Rampenfunktion	✓	✓
Messung der Auslösezeit	✓	✓
Gleichzeitige Messung von Auslösestrom- und Zeit mittels „Intelligenter Rampe“	✓	✓
Messungen der Schleifenimpedanz		
Messung mittels Vollwelle, Prüfstrom 10 A _{AC/DC}	✓	✓
Messung in 690-V-Netzen	✓	✓
Messung in DC-Netzen bis 840 V _{DC}	✓	✓
ohne RCD-Auslösung (Typ AC, A) mittels „Gleichstromsättigungsverfahren“	✓	✓
Kombiniertes Verfahren ohne RCD-Auslösung: „Impedanz Z + R“	✓	✓
ohne RCD-Auslösung: 15 mA-Verfahren	✓	✓
Anzeige der zulässigen Sicherungstypen mittels Tabelle	✓	✓
Restspannungsprüfung	✓	✓
Prüfung von Isolationsüberwachungsgeräten (IMDs)	✓	✓
Prüfung von Differenzstromüberwachungsgeräten (RCMs)	✓	✓
Messung von Ableitströmen (direkt)	✓	✓
Strommessung (mit optionalem Zangenstromsensor)	✓	✓
Leistungsmessung (mit optionalem Zangenstromsensor) ¹⁾	✓	✓

PROFITEST...	PRIME	PRIME AC
Messung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit	✓	✓
Spannungsfallmessung ΔU	✓	✓
Protokollierung von Ladesäulenüberprüfungen	✓	✓
Protokollierung von Fehlersimulationen an PRCDs mit dem Adapter PROFITEST PRCD PROO	✓	✓
HV-AC Spannungsfestigkeitsprüfung 2,5 kV/200 mA		
mit konstanter AC-Prüfspannung	—	✓
Durchbruchspannungsmessung mit Rampenfunktion	—	✓
Puls-Brennbetrieb zur Fehlersuche	—	✓
Ausstattung		
Autofunktion Prüfsequenzen	✓	✓
Menüsprache wählbar	✓	✓
Push-Print-Funktion (speichern oder senden via Bluetooth oder USB)	✓	✓
Datenbank (max. 30.000 Objekte speicherbar)	✓	✓
Bedienung mittels optionaler Steuersonde (Start/ $I_{\Delta N}$ /Speichern/Licht)	○	○
RS-232-Schnittstelle für RFID-/Barcodescanner	✓	✓
Bluetooth®	✓	✓
USB-Schnittstelle	✓	✓
PC-Datenbank- und Protokollierungssoftware IZYTRO-NIQ	✓	✓
Messkategorie Basis-Messfunktionen 600 V CAT III/300 V CAT IV	✓	✓
HV-AC-Anschlüsse: 2,5 kV/200 mA	—	✓
DAkKS-Kalibrierschein	✓	✓

¹⁾ Scheinleistung; ab Firmware 04.01.00

✓ vorhanden ○ optional — nicht verfügbar

5.4 FUNKTIONSUMFANG IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ART DER STROMVERSORGUNG

Hilfsversorgung (Quelle)	Laden	Basisfunktionen	R _{LO} 25A	HV _{AC}	HV _{DC}	RCD _{DC} ¹⁾
Akkubetrieb	–	✓	–	–	–	– siehe Hinweis unten
Netzbetrieb 230 V/240 V ±10 % / 50/60 Hz ±1 Hz	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Netzbetrieb 115 V ±10% / 50/60 Hz ±1 Hz	✓	✓	✓	–	✓	✓
Netzbetrieb 85 V ... 264 V / 16,7 Hz ... 400 Hz	✓	✓	–	–	✓	✓

¹⁾ Funktionen zu RCD Typ B, B+ und Schleifenmessungen mit DC-Blockierung (Loop+DC)



Hinweis

Akkubetrieb: Falsche Messergebnisse bei niedrigem Akkustand!

Führen Sie die Messungen $Z_{\text{LOOP DC+}}$ (DC-H), RCD $I_{F\blacktriangleleft}$ und RCD $I_{\Delta N}$ mit DC-Prüfstrom nur bei einem Akku-Ladezustand $\geq 50\%$ durch.

Legende: ✓ verfügbare Funktion – nicht möglich/sinnvoll

Schnellladebetrieb

Während des Schnellladevorgangs sind keine Messungen möglich. Dies wird durch die Drehschalterstellung „Laden“ sichergestellt.

5.5 GERÄTEÜBERSICHT

5.5.1 ANSCHLUSS-, BEDIEN- UND ANZEIGEFELD PROFITEST PRIME

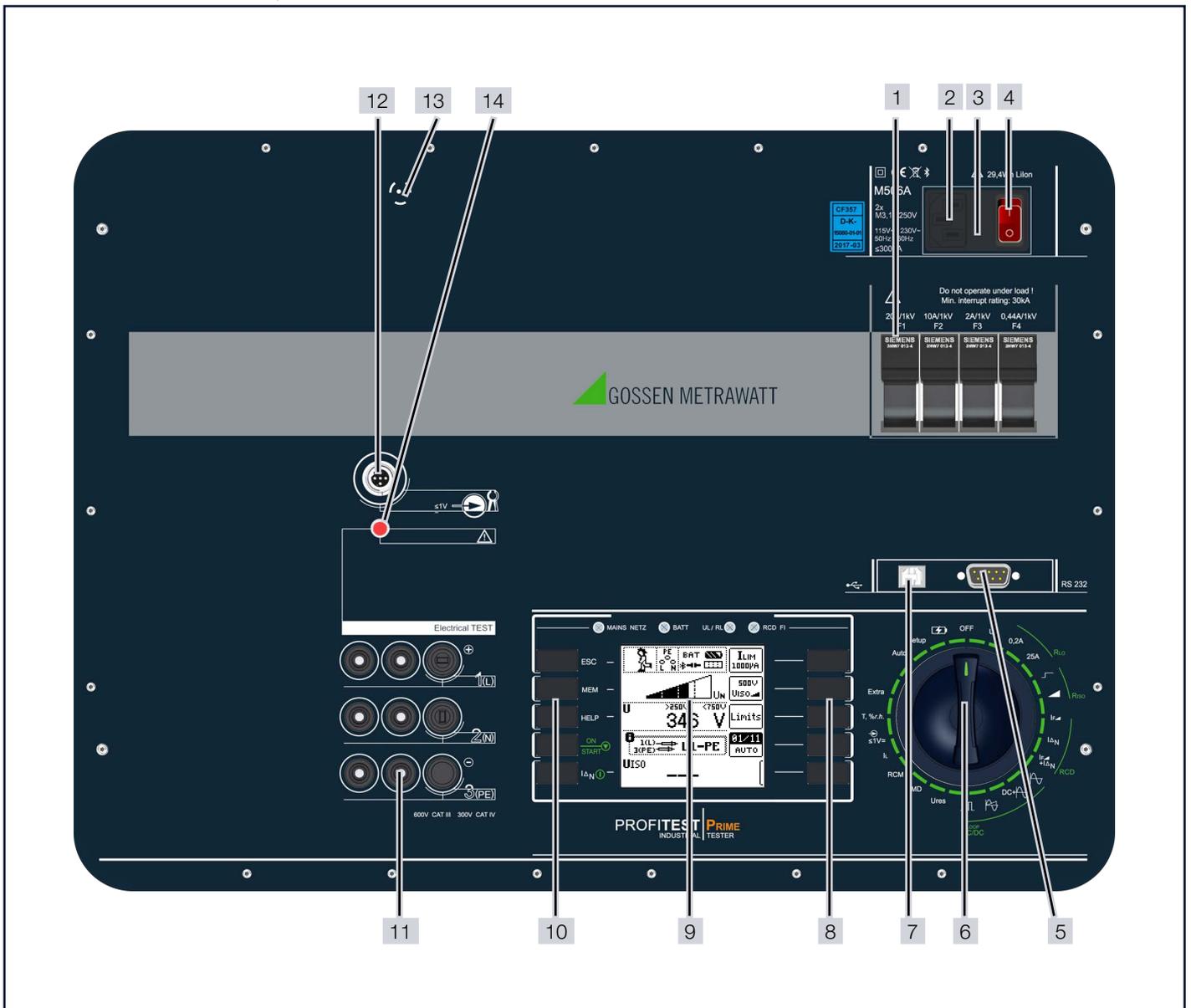


Abb. 1: Geräteübersicht PROFITEST PRIME

1. Messkreissicherungen
2. Anschluss für Kaltgerätestecker mit länderspezifischem Netzstecker
3. Netzanschluss Sicherungen
4. EIN-/AUS-Schalter, beleuchtet
5. RS-232-Schnittstelle für den Anschluss von T/F-Fühler (Z506G) und Barcode-Profiscanner-RS232 (Z502F)
6. Funktionsdrehschalter
7. USB-Anschluss für PC-Anbindung
8. Softkeys (menüabhängig)
9. Anzeigefeld
10. Festfunktionstasten (**ESC**, **MEM**, **HELP**, **ON/START** und **IΔN**)
11. Codierte Sondenanschlüsse (Sonden für 1(L), 2(N) und 3(PE) bzw. L1, L2 und L3)
12. Anschluss für Zangenstromsensor (PROFITEST CLIP Z506H, METRAFLEX P300 Z502E*, WZ12C*, Z3512A*)
13. Reset-Taste
14. LED **Electrical TEST** → 19
15. Bluetooth®-Schnittstelle

* mit Adapter Z506J

5.5.2 ANSCHLUSS-, BEDIEN- UND ANZEIGEFELD PROFITEST PRIME AC

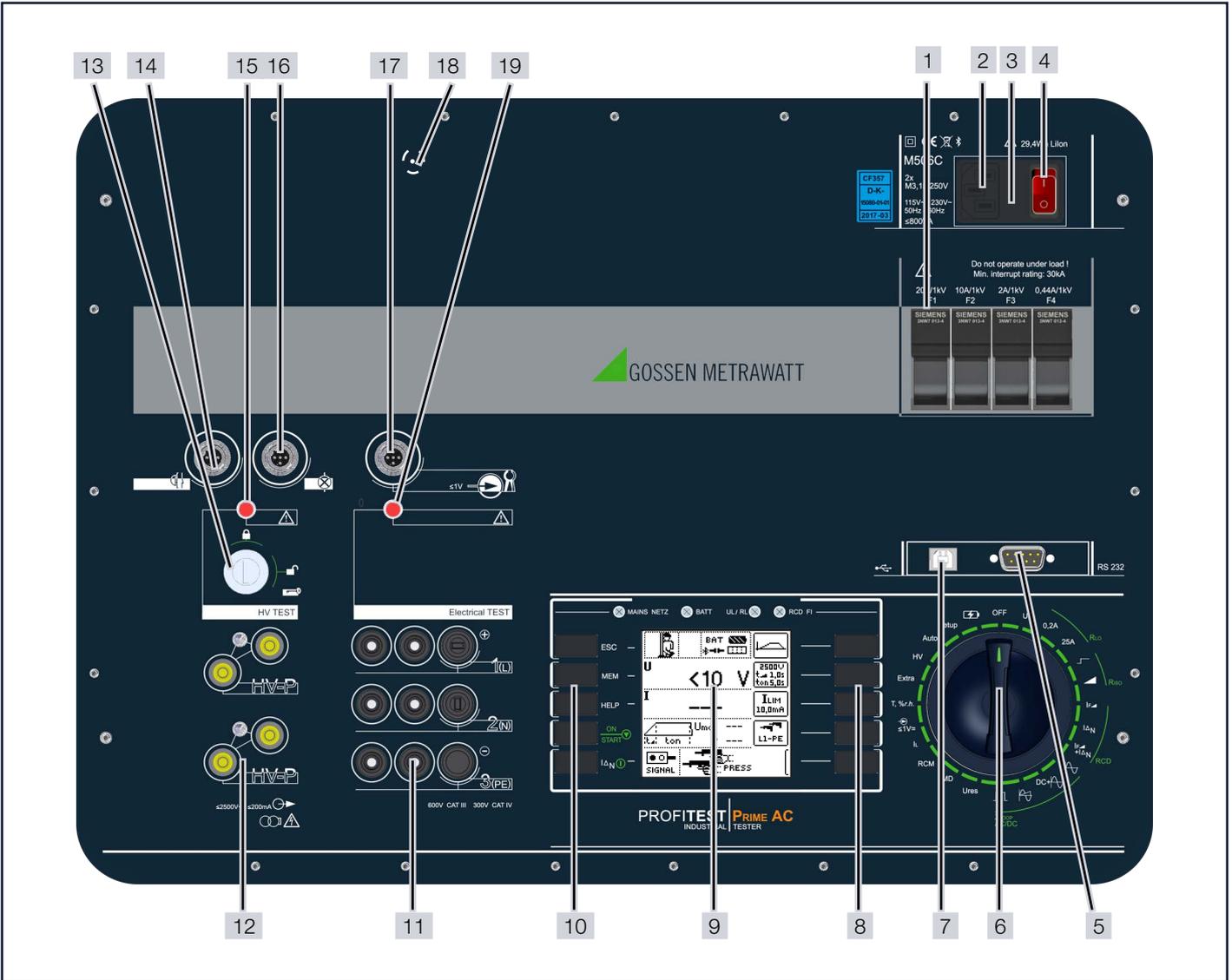


Abb. 2: Geräteübersicht PROFITEST PRIME AC

1. Messkreissicherungen
2. Anschluss für Kaltgerätestecker mit länderspezifischem Netzstecker
3. Netzanschlusssicherungen
4. EIN-/AUS-Schalter beleuchtet
5. RS-232-Schnittstelle für den Anschluss von T/F-Fühler (Z506G) und Barcode-Profiscanner-RS232 (Z502F)
6. Funktionsdrehschalter
7. USB-Anschluss für PC-Anbindung
8. Softkeys (menüabhängig)
9. Anzeigefeld
10. Festfunktionstasten (**ESC**, **MEM**, **HELP**, **ON/START** und **IΔN**)
11. Codierte Sondenanschlüsse (Sonden für 1(L), 2(N) und 3(PE) bzw. L1, L2 und L3)
12. Codierte Sondenanschlüsse für HV (Sonde 1 und 2), und für Hochspannungspistolen
13. Schlüsselschalter zur Freischaltung der HV-Prüfspannung
14. Anschluss für Not-Aus-Schalter STOP PROFITEST PRIME AC (Z506D)
15. LED **HV TEST** ⇨ 19
16. Anschluss für Signallampenkombination SIGNAL PROFITEST PRIME AC (Z506B)
17. Anschluss für Zangenstromsensor (PROFITEST CLIP Z506H, METRAFLEX P300 Z502E*, WZ12C*, Z3512A*)
* mit Adapter Z506J
18. Reset-Taste
19. LED **Electrical TEST** ⇨ 19
20. Bluetooth®-Schnittstelle

5.5.3 BEDIEN- UND ANZEIGEFELD

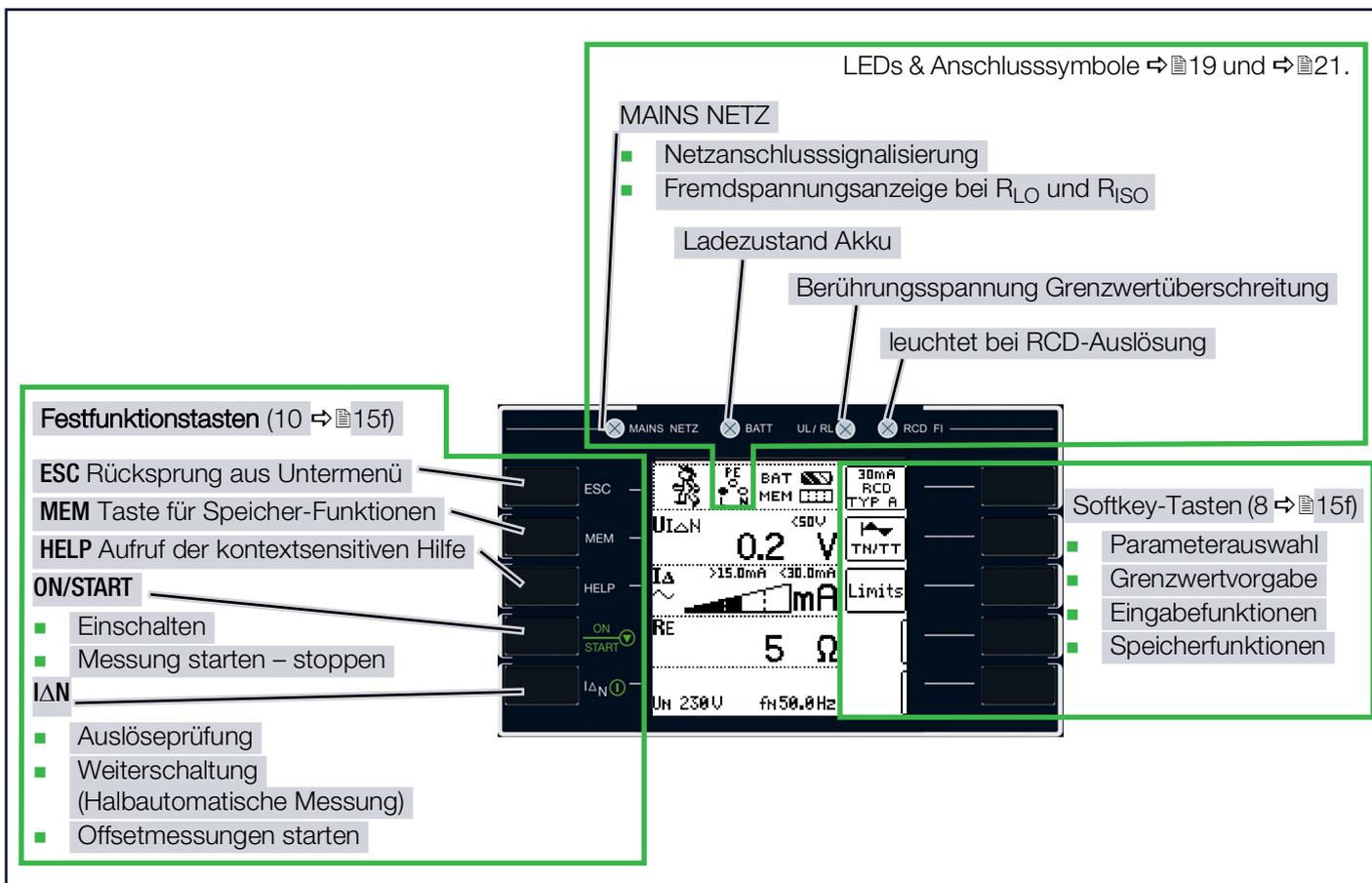


Abb. 3: Bedien- und Anzeigefeld

LEDs

MAINS NETZ

Die LED **MAINS NETZ** zeigt den aktuellen Status bzgl. der an den Messsonden anliegenden Spannung an.

Sie leuchtet grün, rot oder orange, blinkt grün oder rot, je nach Anschluss des Mess-/Prüfgeräts und der Funktion ⇨ 19.

Die LED leuchtet auch, sofern bei der Messung von R_{LO} und R_{ISO} Netzspannung anliegt.

BATT

Die LED **BATT** gibt Auskunft über den Ladezustand des eingebauten Akkumulators.

leuchtet gelb: im Akkubetrieb bei Entladung

blinkt grün: im Ladebetrieb mit niedriger Frequenz / im Schnellladebetrieb mit hoher Frequenz

leuchtet rot: Akkufehler

UL/RL

Die LED **UL/ RL** signalisiert Grenzwertüber- und unterschreitungen.

Sie leuchtet rot, wenn bei einer Prüfung der RCD-Schutzeinrichtung die Berührungsspannung > 25 V bzw. > 50 V ist sowie nach einer Sicherheitsabschaltung.

Bei Grenzwertunter- bzw. -überschreitungen von R_{LO} und R_{ISO} leuchtet die LED ebenfalls.

RCD FI

Die LED **RCD FI** leuchtet rot bei fehlerhaftem Auslöseverhalten der zu prüfenden Fehlerstromschutzeinrichtung.

Sie leuchtet rot, wenn bei der Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom der RCD-Schutzschalter nicht innerhalb von 400 ms (1000 ms bei selektiven RCD-Schutzschaltern vom Typ RCD S) auslöst. Sie leuchtet ebenfalls, wenn bei einer Messung mit ansteigendem Fehlerstrom der RCD-Schutzschalter nicht vor Erreichen des Nennfehlerstromes auslöst.

Tasten

ESC

Rücksprung aus dem Untermenü.



MEM

Aufrufen der Speicherstruktur.

Durch Drücken der Taste MEM wird die Messung gestoppt.



HELP

Für jede Schalterstellung bzw.

Grundfunktion können Sie, nach deren Wahl über den Funktionsdrehwähler, folgende Informationen darstellen: Anschlussschaltbild, Messbereich, Nenngebrauchsbereich und Betriebsmessunsicherheit sowie Nennwert.



ON/START

Mit dieser Taste am Bedienterminal wird der Messablauf der im Menü gewählten Funktion gestartet.

Ausnahme: Spannungsmessung U oder U_{res} .

Die Taste hat die gleiche Funktion wie die Taste ▼ an den intelligenten Messsonden I-SK4-PROFITEST-PRIME Z516T¹⁾ und I-SK12-PROFITEST-PRIME Z516U²⁾.



I_{ΔN}

Mit dieser Taste am Bedienterminal werden folgende Abläufe ausgelöst:

- bei der RCD-Prüfung ($I_{\Delta N}$): nach der Messung der Berührungsspannung wird die Auslöseprüfung gestartet.
- Innerhalb der Funktion R_{LO} wird die Messung von $R_{OFF-SET}$ gestartet.
- Halbautomatischer Polwechsel (siehe ↗ 60)

Die Taste hat die gleiche Funktion wie die Taste I_L an den intelligenten Messsonden I-SK4-PROFITEST-PRIME Z516T³⁾ und I-SK12-PROFITEST-PRIME Z516U⁴⁾.



Display

The diagram shows the display layout with the following elements:

- Messung läuft/stoppt:** Indicated by 'RUN' and 'READY' icons.
- Netzanschlusskontrolle ***:** Shows correct and swapped (L and N) connection diagrams, and incorrect ones with 'X' marks.
- Bluetooth® ist aktiv:** Status indicator.
- Akkukontrollanzeige*:** Battery level indicators (BATT) for full, weak, OK, and empty states.
- Speicherbelegung**:** Memory status indicators (MEM) for half-full and full states.
- Messfunktion:** A menu of functions including PE, BAT, 30mA RCD A, UI Δ N, t_a , RE, U, and f.
- Messgrößen:** Labels for measured values like $<50V$, $>0ms$, $<300ms$, Ω , and Hz.
- Parameter:** Labels for 'Limits' and 'Wert speichern' (save value).

*** Akkukontrollanzeige:**

- BATT Akku voll
- BATT Akku schwach
- BATT Akku OK
- BATT Akku (fast) leer $U < 9,6 V$

**** Speicherbelegungsanzeige:**

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

***** Netzanschlusskontrolle:**

- Anschluss OK
- L und N vertauscht

Alle Signalisierungen siehe ↗ 21.

Abb. 4: Display

1) optionales Zubehör, kein Lieferumfang
 2) optionales Zubehör, kein Lieferumfang
 3) optionales Zubehör, kein Lieferumfang
 4) optionales Zubehör, kein Lieferumfang

5.5.4 SIGNALISIERUNGEN DURCH LEDES

LED	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
MAINS NETZ	leuchtet grün	RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} , Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} DC+A, Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} III, IMD, RCM, Δ _U	Korrektcr Anschluss, Netzspannung vorhanden, Messung freigegeben
	blinkt grün	RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} , Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} DC+A, Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} III, IMD, RCM, Δ _U	Sondenanschluss 2(N) nicht angeschlossen, Messung freigegeben
	leuchtet gelb	RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} , Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} DC+A, Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} III, U _{res} , IMD, RCM, Δ _U	Netzspannung 65 V bis 253 V gegen PE, 2 unterschiedliche Phasen liegen an (Netz ohne N-Leiter), Messung freigegeben
	blinkt gelb	RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} , Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} DC+A, Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} III, IMD, RCM, Δ _U	Sondenanschlüsse 1(L) und 2(N) sind mit den Außenleitern verbunden
	leuchtet rot	R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, R _{ISO} Γ, R _{ISO} Δ, I _L , I _{L/AMP}	Fremdspannung liegt an, Messung gesperrt
	blinkt rot	RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} , Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} DC+A, Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} III, IMD, RCM, Δ _U	Keine Netzspannung PE unterbrochen RCD hat ausgelöst
BATT	leuchtet grün	alle	Akku ist vollständig geladen
	blinkt grün		Blinkt schnell: Schnellladen (nur „Laden“: bis 90%) Blinkt langsam: Erhaltungsladen („Laden“: ab 90%)
	leuchtet gelb		Akkubetrieb und nicht vollständig geladen
	leuchtet rot		Akku leer Akku defekt
UL/RL	leuchtet rot	R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, R _{ISO} Γ, R _{ISO} Δ, LOOP A, Z _{LOOP} DC+A, Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} III, U _{res} , I _L , I _{L/AMP} , Δ _U	Grenzwertunter- bzw. -überschreitung
		RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} , Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} DC+A, Z _{LOOP} A	Grenzwert Berührungsspannung UL überschritten
		IMD, RCM, PRCD, E-Mobility	Bewertung „NOT OK“
RCD FI	leuchtet rot	RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} ,	RCD I _F Δ: Der RCD hat außerhalb der vorgegebenen Auslösestromgrenzen ausgelöst oder nicht ausgelöst RCD I _{ΔN} : Der RCD hat außerhalb der vorgegebenen Auslösezeitgrenzen ausgelöst oder nicht ausgelöst RCD I _F Δ+I _{ΔN} : Grenzwertunter- oder überschreitung von Auslösestrom oder -zeit oder Nicht-Auslösung

LED	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
Electrical test	leuchtet rot	U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, R _{ISO}  , R _{ISO}  , RCD I _F  , RCD I _{ΔN} , RCD I _F  +I _{ΔN} , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP} DC+  , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP}  , U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP, Extra, Auto, Setup	Basismessfunktionen aktiv
	aus	OFF, T% r.H., HV, Laden	Basismessfunktionen nicht aktiv Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Messfunktion T% r.H. aktiv ■ HV-Messfunktion aktiv ■ Funktion „Laden“ aktiv ■ Mess-/Prüfgerät ist deaktiviert ■ Spannungsversorgung fehlt
HV Test (PROFITEST PRIME AC)	leuchtet rot	HV	Messfunktion HV ist ausgewählt. Basismessfunktionen sind deaktiviert.
	blinkt rot	HV	Messfunktion HV ist aktiv. Hochspannung liegt an. Basismessfunktionen sind deaktiviert.
	aus	OFF, U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, R _{ISO}  , R _{ISO}  , RCD I _F  , RCD I _{ΔN} , RCD I _F  +I _{ΔN} , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP} DC+  , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP}  , U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP, T% r.H., Extra, Auto, Setup, Laden	Messfunktion HV ist nicht aktiv. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Basismessfunktionen sind aktiv ■ Funktion „Laden“ aktiv ■ Mess-/Prüfgerät ist deaktiviert ■ Spannungsversorgung fehlt

5.5.5 SIGNALISIERUNGEN IM DISPLAY

Statusleiste: Netzanschlusskontrolle – Einphasensystem

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
	wird ein-geblendet	$R_{LO} 0,2A$, $R_{LO} 25A$, R_{ISO} , R_{ISO}	Anschluss wurde noch nicht erkannt
	wird ein-geblendet	RCD I_{F} , RCD $I_{\Delta N}$, RCD $I_{F}+I_{\Delta N}$,	Anschluss OK
	wird ein-geblendet	Z_{LOOP} , Z_{LOOP}^{DC+} , Z_{LOOP} , Z_{LOOP} , IMD, RCM,	L und N sind vertauscht, Neutralleiter N führt Phase
	wird ein-geblendet	I_L , $I_{L/AMP}$, ΔU ,	keine Netzverbindung
	wird ein-geblendet	Setup	Neutralleiter N unterbrochen
	wird ein-geblendet		Schutzleiter PE unterbrochen, Neutralleiter N und/oder Außenleiter L führen Phase
	wird ein-geblendet		Außenleiter L unterbrochen, Neutralleiter N führt Phase
	wird ein-geblendet		Außenleiter L und Schutzleiter PE vertauscht
	wird ein-geblendet		L und N sind mit den Außenleitern verbunden

Statusleiste: Netzanschlusskontrolle – Dreiphasensystem

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
	wird ein-geblendet	U – U3~	Rechtsdrehfeld
	wird ein-geblendet		Linksdrehfeld
	wird ein-geblendet		Leiterschluss zwischen den Außenleitern L1 und L2
	wird ein-geblendet		Leiterschluss zwischen den Außenleitern L1 und L3
	wird ein-geblendet		Leiterschluss zwischen den Außenleitern L2 und L3
	wird ein-geblendet		Außenleiter L1 wird nicht erkannt
	wird ein-geblendet		Außenleiter L2 wird nicht erkannt
	wird ein-geblendet		Außenleiter L3 wird nicht erkannt
	wird ein-geblendet		Sonde L1 an Neutralleiter N angeschlossen
	wird ein-geblendet		Sonde L2 an Neutralleiter N angeschlossen
	wird ein-geblendet		Sonde L3 an Neutralleiter N angeschlossen

Status intelligente Sonde

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
	wird ein-geblendet		Das Symbol wird an Stelle von „BAT“ eingeblendet, sobald eine intelligente Sonde I-SK4/12 angeschlossen ist.

Akkustatus

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
	wird ein-geblendet	U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A,	Ladezustand Akku ≥ 80 %
	wird ein-geblendet	R _{ISO} , R _{ISO}	Ladezustand Akku ≥ 50 %
	wird ein-geblendet	RCD I _F , RCD I _{ΔN} , RCD I _F + I _{ΔN} ,	Ladezustand Akku ≥ 30 %
	wird ein-geblendet	Z _{LOOP} , Z _{LOOP} DC+ , Z _{LOOP} , Z _{LOOP}	Ladezustand Akku ≥ 15 %
	wird ein-geblendet	U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP, Δ _U , E-Mobility, PRCD, HV-AC, Setup	Ladezustand Akku ≥ 0 %
	wird ein-geblendet	U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, R _{ISO} , R _{ISO}	Die Akkuspannung ist zu gering. Zuverlässige Messungen sowie Messwert- speicherung nicht mehr möglich. Akku aufladen oder bei Ende der Lebensdauer ersetzen. Mess-/Prüfgerät mit Hilfsversorgung betrei- ben.
		RCD I _F , RCD I _{ΔN} , RCD I _F + I _{ΔN} , Z _{LOOP} , Z _{LOOP} DC+ , Z _{LOOP} , Z _{LOOP}	
		U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP, Extra, HV, Auto, Setup	

Speicherstatus

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
	wird ein-geblendet	U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A,	Speicherbelegung ≥ 100 %
	wird ein-geblendet	R _{ISO} , R _{ISO}	Speicherbelegung ≥ 87,5 %
	wird ein-geblendet	RCD I _F , RCD I _{ΔN} , RCD I _F + I _{ΔN} ,	Speicherbelegung ≥ 75 %
	wird ein-geblendet	Z _{LOOP} , Z _{LOOP} DC+ , Z _{LOOP} , Z _{LOOP}	Speicherbelegung ≥ 62,5 %
	wird ein-geblendet	U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP,	Speicherbelegung ≥ 50 %
	wird ein-geblendet	Δ _U , E-Mobility, PRCD, HV-AC, Setup	Speicherbelegung ≥ 37,5 %
	wird ein-geblendet		Speicherbelegung ≥ 25 %
	wird ein-geblendet		Speicherbelegung ≥ 12,5 %
	wird ein-geblendet		Speicherbelegung ≥ 0 %

Bluetooth®-Status

Anzeige erfolgt nur wenn die Bluetooth-Funktion eingeschaltet wurde → 141.

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
	wird ein-geblendet	U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A,	Bluetooth-Verbindung getrennt
	wird ein-geblendet	R _{ISO}  , R _{ISO}  , RCD I _F  , RCD I _{ΔN} , RCD I _F  +I _{ΔN} , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP} DC+  , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP}  , U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _{L/AMP} , Δ _U , E-Mobility, PRCD, HV-AC, Setup	Bluetooth-Verbindung hergestellt

Fehler

Auftretende Fehler werden durch Fehler-Popups angezeigt → "Fehlermeldungen" 141. Sie müssen durch folgende Tasten quittiert werden:

- Am Mess-/Prüfgerät: durch die Taste **ESC**
- An den intelligenten Messsonden I-SK4-PROFITEST-PRIME Z516T¹⁾ und I-SK12-PROFITEST-PRIME Z516U²⁾: durch die Tasten ,  oder 

1) optionales Zubehör, kein Lieferumfang

2) optionales Zubehör, kein Lieferumfang

5.5.6 ÜBERSICHT ÜBER GERÄTEEINSTELLUNGEN UND MESSFUNKTIONEN

Schalterstellung	Piktogramm	Geräteeinstellungen Messfunktionen
GERÄTEEINSTELLUNGEN		
OFF		Messgerät ist ausgeschaltet, Ladefunktion nicht aktiv. In allen anderen Dreh- schalterpositionen werden die fest eingebauten Akkus geladen.
SCHNE LLLA- DEN		Akkus werden geladen und der Lademonitor eingeblendet. Voraussetzung: Ladekabel ist angeschlossen und Netzschalter auf EIN.
SETUP		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p> Test: LEDs</p> <p> Test: Display, Signalton, Akku</p> <p> Bluetooth®, Datenbank- modus, Helligkeit/Kontrast, Uhrzeit/Datum, Anwender- sprache, Profile, Abschalt- zeiten, Werkseinstellungen</p> <p> Firmware, Kalibrierdatum, Abgleichdatum</p> <p> Prüfer anlegen, auswählen, löschen</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Test: LEDs</p> <p>Test: Display, Signalton, Akku</p> <p>Bluetooth®, Datenbank- modus, Helligkeit/Kontrast, Uhrzeit/Datum, Anwender- sprache, Profile, Abschalt- zeiten, Werkseinstellungen</p> <p>Firmware, Kalibrierdatum, Abgleichdatum</p> <p>Prüfer anlegen, auswählen, löschen</p> </div> </div>
⇒ 155		

Schalter- stellung	Pikto- gramm	Geräteein- stellungen	Messfunkti- onen
MESSFUNKTIONEN			
Messungen bei Netzspannung:			
U ⇒ 155		Spannungsmessung – 2-polig:	
		U_{L-PE}	2-polige Spannungsmes- sung
		Spannungsmessung – Drei-Phasensystem:	
		U_{L3-L1}	Spannung zwischen L3 und L1
		U_{L1-L2}	Spannung zwischen L1 und L2
		U_{L2-L3}	Spannung zwischen L2 und L3
		f	Frequenz
wird bei allen un- ten stehenden Messungen ein- geblendet:		U / U_N	Netzspannung / Netznen- nspannung
		f / f_N	Netzfrequenz / Netznen- n- frequenz
RCD $I_{F\Delta}$ ⇒ 82		$U_{I\Delta N}$	Berührungsspannung
		I_{Δ}	Fehlerstrom
		R_E	Erdschleifenwiderstand
RCD $I_{\Delta N}$ ⇒ 84		$U_{I\Delta N}$	Berührungsspannung
		$t_a \sim$	Auslösezeit
		R_E	Erdschleifenwiderstand
RCD $I_{F\Delta}$ + $I_{\Delta N}$ ⇒ 86		$U_{I\Delta N}$	Berührungsspannung
		$t_a \sim$	Auslösezeit
		I_{Δ}	Fehlerstrom
		R_E	Erdschleifenwiderstand
Z_{LOOP} ⇒ 98		Z	Schleifenimpedanz/Netz- impedanz ZL-PE/ZL-N
		I_K	Kurzschlussstrom
Z_{LOOP} DC+ ⇒ 100		Z	Schleifenimpedanz ZL-PE mit Unterdrückung der RCD-Auslösung Typ A
		I_K	Kurzschlussstrom
Z_{LOOP} ⇒ 102		Z	Schleifenimpedanz/Netz- impedanz ZL-PE/ZL-N mit Unterdrückung der RCD- Auslösung Typ B
		I_K	Kurzschlussstrom

Schalterstellung	Piktogramm	Geräteeinstellungen	Messfunktionen
Z _{LOOP} 		Z	Schleifenimpedanz mit I _{ΔN} /2 zur Vermeidung der RCD-Auslösung
⇒ 103		I _K	Kurzschlussstrom
Messungen an spannungsfreien Objekten:			
R _{LO} 0,2A		R _{LO} 0,2A	Niederohmmessung mit 200 mA und automatischer Umpolung
R _{LO} 25A		R _{LO} 25A	Niederohmmessung mit 25 A (IHIGH) * * nur mit Netzanschluss möglich
⇒ 66		R _{OFFSET}	Offsetwiderstand bei Verlängerungsleitungen
R _{ISO}		R _{ISO}	Isolationswiderstand (konstanter Prüfstrom)
⇒ 74		R _{ISO} Rampe	Isolationswiderstand (Prüfstrom mit Rampe)
R _{ISO} Rampe		U	Spannung an den Prüfspitzen
⇒ 76		U _{ISO}	Prüfspannung Rampe: Ansprech-/Durchbruchspannung
U _{res}		U _{res}	Unter-/Restspannung nach der Entladezeit t _U
⇒ 105		U	aktuelle Spannung (Versorgungsspannung)
		t _U	Entladezeit: Wert muss auf U ≤ U _{lim} absinken
IMD		R _{L-PE}	Isolationswiderstand vorgeben
⇒ 106		t _A	Auslösezeit wird berechnet
RCM		U _{IΔN}	RCM (Residual Current Monitoring)
⇒ 108			
I _L		I _L	Fehler-, Ableit- bzw. Leckströme
⇒ 110		f	Frequenz
⊖ ≤ 1V ≅		I _{L/AMP}	Fehler-, Ableit- bzw. Leckströme (Schein)Leistung
⇒ 111			
T%rh		θ	Temperatur
⇒ 113			r. H. Feuchte

Schalterstellung	Piktogramm	Geräteeinstellungen	Messfunktionen
EXTRA		ΔU	Spannungsfall-Messung
⇒ 114		E-Mobility	Elektrofahrzeuge an E-Ladesäulen (IEC 61851)
		PRCD	Prüfung von PRCDs Typ S und K
HV		HV AC	AC-Prüfen auf Spannungsfestigkeit (nur PROFITEST PRIME AC)
⇒ 122			
AUTO			Prüfsequenzen / Automatische Prüfabläufe
⇒ 133			

5.5.7 FUNKTIONALITÄT DER SONDEN

Funktionalität der Sonden

Sonde	Drehschalterstellung	Funktion
Standard	U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN} , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP} DC+  , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP}  , IMD, RCM, I _L , I _{L/AMP} , ΔU, kWh, AUTO	Messen
Aktive Sonde „I-SK“	U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN} , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP} DC+  , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP}  , IMD, RCM, I _L , I _{L/AMP} , ΔU, kWh, AUTO *	Messen und Steuern
HV-Pistolen	HV ¹⁾	Messen

¹⁾ In der Drehschalterstellung „AUTO“ sind die Tastenfunktionen deaktiviert.)

5.5.8 SYMBOLE AUF DEM GERÄT UND AUF DEM MITGELIEFERTEN ZUBEHÖR

Symbol	Bedeutung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle (Achtung, Dokumentation beachten!)
	Gerät der Schutzklasse I
	Doppelte Isolierung (Schutzklasse II)
	Besondere Fachkenntnisse (Fachpersonal) sind erforderlich. Anwendung ausschließlich im B2B-Bereich.
	Europäische-Konformitätskennzeichnung
	Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden ⇒ "Entsorgung und Umweltschutz" §153.
	Garantiesiegel Durch Entfernen der TORX-Schraube rechts der Messkreissicherungen, welche mit blauem Siegelack aufgefüllt ist, verfallen jegliche Garantieansprüche.
	Zählnummer Kalibriermarke

Tab. 4: Symbole auf dem Gerät und auf dem mitgelieferten Zubehör

5.6 RELEVANTE NORMEN

Das Mess-/Prüfgerät entspricht den relevanten Anforderungen der folgenden Normen:

DIN EN 60529 IEC 60529	Prüfgeräte und Prüfverfahren – Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
DIN EN 61010-1 IEC 61010-1	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 61010-2-030 IEC 61010-2-030	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 2-030: Besondere Anforderungen für Geräte mit Prüf- oder Messstromkreis
DIN EN 61010-031 IEC 61010-031	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 031: Sicherheitsbestimmungen für handgehaltenes und handbedientes Messzubehör zum elektrischen Messen und Prüfen
DIN EN 61010-2-032 IEC 61010-2-032	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 2-032: Besondere Anforderungen für handgehaltene und handbediente Stromsonden für elektrische Prüfungen und Messungen
DIN EN 61326-1 IEC 61326-1	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 61326-2-1 IEC 61326-2-1	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 2-1: Besondere Anforderungen – Prüfverordnung, Betriebsbedingungen und Leistungsmerkmale für empfindliche Prüf- und Messgeräte für Anwendungen ohne EMV-Schutzmaßnahmen
DIN EN 61557-1 IEC 61557-1	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 61557-2 IEC 61557-2	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 2: Isolationswiderstand

DIN EN 61557-3 IEC 61557-3	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 3: Schleifenwiderstand
DIN EN 61557-4 IEC 61557-4	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 4: Widerstand von Erdungsleitern, Schutzleitern und Potentialausgleichsleitern
DIN EN 61557-6 IEC 61557-6	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 6: Wirksamkeit von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) in TT-, TN- und IT-Systemen
DIN EN 61557-7 IEC 61557-7	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 7: Drehfeld
DIN EN 61557-10 IEC 61557-10	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 10: Kombinierte Messgeräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen
DIN EN 61557-11 IEC 61557-11	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 11: Wirksamkeit von Differenzstrom-Überwachungsgeräten (RCM) in TT-, TN- und IT-Systemen
DIN EN 61557-14 IEC 61557-14	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 14: Geräte zum Prüfen der Sicherheit der elektrischen Ausrüstung von Maschinen

Tab. 5: Relevante Normen

5.7 TECHNISCHE DATEN

Stromversorgung	Netzbetrieb:	Hilfsversorgung (Netzanschluss):	85 V ... 264 V 16,7 Hz ... 50 Hz ... 400 Hz			
		Leistungsaufnahme:	PROFITEST PRIME: < 300 VA PROFITEST PRIME AC: < 800 VA			
		Netztrennung:	Netzanschlussbuchse mit Netztrennschalter			
	Batteriebetrieb:	Akkublock:	3 × Li-Ionen-Zellen (fest verbaut, Typ: FEY PA-LN1038.K01.R001), Ladestrom: 1,9 A, Ladespannung: 12,3 V, Ladezeit (Schalterstellung  Umgebungsbedingungen	Betriebstemperaturen:	+5 °C ... +50 °C	
		Genauigkeit:	0 °C ... +40 °C			
		Lagertemperaturen:	-20 °C ... +60 °C			
Ladetemperaturen:	+10 °C ... +45 °C					
Schutzabschaltung:	> 75 °C					
Relative Luftfeuchte:	max. 75 %, Betauung ist auszuschließen					
Höhe über NN:	max. 2000 m					
Elektrische Sicherheit	Messkategorie:	Stromversorgung: CAT II 300 V Messkreis Sonden Basis-Messfunktionen: 600 V CAT III /300 V CAT IV, (ohne Sicherheitskappen: 600 V CAT II) Messkreis HV: 2500 V/200 mA, Potenzial HV AC: 2,5 kV				
	Nennspannung:	230 V				
	Prüfspannung:	5,4 kV 50 Hz (Messanschlüsse Sonde L-N-PE gegen Netz/PE)				
	Prüfspannung HV AC:	Netz/PE/Schlüsselschalter//Signallampenkombination extern gegen Hochspannungs-Messanschlüsse: 7,1 kV AC 50 Hz Netz gegen PE: 3,0 kV AC Netz gegen externe Signalleuchten: 3,0 kV AC Impedanz gegen Erde: ≥ 1 MΩ (typ. ~ 15 MΩ)				
	Verschmutzungsgrad:	2				
	Schutzklasse:	I und II				
	Sicherheitsabschaltung:	bei Fremdspannung und Überhitzung des Mess-/Prüfgeräts				
	Sicherungen:	Netzanschluss:	2 × M3.15/250V			
		Messeingänge:	F1: 1 kV / 20 A (3-578-319-01 ¹⁾) F2: 1 kV / 10 A (3-578-264-01 ¹⁾) F3: 1 kV / 2 A (3-578-318-01 ¹⁾) F4: 1 kV / 440 mA (3-578-317-01 ¹⁾) Basis-Messfunktionen: min. Abschaltleistung: 30 kA			
		Prüfpistolen HV AC:	5 kV/200 mA AC			

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Störaussendung:	EN 55011 Klasse A
	Störfestigkeit:	DIN EN 61326-1 / IEC 61326-1
		DIN EN 61326-2-1 / IEC 61326-2-1
		EN 61000-4-2 Kontakt/Luft 4 kV/8 kV B
		EN 61000-4-3 10 V/m A
		EN 61000-4-4 Netzanschluss 2 kV B
		EN 61000-4-5 Netzanschluss 2 kV B
		EN 61000-4-6 Netzanschluss 3 V A
		EN 61000-4-8 30 A/m A
EN 61000-4-11 1;250/300 Perioden / 100 % C		
Mechanischer Aufbau	Schutzart:	Mess-/Prüfgeräteanschlüsse: IP40 (Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern: $\geq 1,0$ mm \varnothing ; Schutz gegen Eindringen von Wasser: nicht geschützt) Koffer geschlossen: IP65 (Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern: staubdicht \varnothing ; Schutz gegen Eindringen von Wasser: Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel) nach DIN EN 60529 / IEC 60529
	Gehäuse (B x H x T):	ca. 50 cm x 21 cm x 41 cm
	Gewicht:	PROFITEST PRIME: 10,15 kg PROFITEST PRIME AC: 15,10 kg
	Display:	Mehrfachanzeige durch Punktmatrix s/w 128 x 128 Pixel, beleuchtet
Datenschnittstellen	Bluetooth®:	Frequenzbereich: 2400 MHz ... 2483,5 MHz Sendeintensität: max. + 3 dBm für Push-Print-Funktion und Anschlussmöglichkeit einer Bluetooth®-Tastatur (nur Bluetooth® Classic Modus 3.0 ²⁾)
	USB:	Slave für PC-Anbindung (USB-Typ B-Buchse)
	RS-232:	für Barcode-Leser und T/F-Fühler
Interner Speicher	max. 50.000 Objekte	

¹⁾ Nur über bestellbar GMC-I Service GmbH bestellbar.

²⁾ Folgende Tastaturmodelle sind erfolgreich getestet: Rapoo E6080, Logitech K380, Keychron K3.
Für andere Geräte übernehmen wir keine Gewährleistung.

5.8 TECHNISCHE KENNWERTE

Legende für die nachfolgenden Tabellen:

D = Digit / v. M. = vom Messwert / ● = erforderliche Anschlüsse / hellgraue Bereiche = nicht relevant

U

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse				
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige
U	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V	5 MΩ	2,0 V _{eff} ... 99,9 V _{eff} 100 V _{eff} ... 999 V _{eff}		±(2 % v.M.+5D) ±(2 % v.M.+1D)	±(1 % v.M.+5D) ±(1 % v.M.+1D)	●		●		
U _{3~}	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V		2,0 V _{eff} ... 99,9 V _{eff} 100 V _{eff} ... 999 V _{eff}		±(3 % v.M.+5D) ±(3 % v.M.+1D)	±(2 % v.M.+5D) ±(2 % v.M.+1D)	●	●	●		
f	DC; 15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		DC; 15,4 Hz ... 420 Hz		±(0,2 % v.M.+1D)	±(0,1 % v.M.+1D)	●		●		

R_{LO} 0,2 A

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse					
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige	
R _{LO}	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 199 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	I ≥ 200 mA _{DC} I < 260 mA _{DC}	0,10 Ω ... 5,99 Ω 6,00 Ω ... 99,9 Ω	U _q = 4,5 V	±(4 % v.M.+2D)	±(2 % v.M.+2D)	●		●			PRCD-Adapter
R _{OFFSET}	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	I ≥ 200 mA _{DC}	0,10 Ω ... 5,99 Ω									

R_{LO} 25 A

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse					
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige	
R _{LO}	1 mΩ ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 20,0 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω	I ≥ 25 A _{AC} ¹⁾ I < 25 A _{AC} ¹⁾	10 mΩ ... 50 mΩ 51 mΩ ... 20,0 Ω	U _q < 8,8 V _{AC}	±(4 % v.M.+2D)	±(2 % v.M.+2D)	●		●			
R _{OFFSET}	1 mΩ ... 999 mΩ	1 mΩ	I ≥ 25 A _{AC} ¹⁾	10 mΩ ... 50 mΩ 51 mΩ ... 999 mΩ									

¹⁾ Bei einer Last von < 50 mΩ: Hilfsversorgung 230 V (-0 % / +10 %), 50 Hz und den mitgelieferten 4 m Sondenleitungen. Die Norm EN 61439-1 fordert für Schutzleiterprüfungen einen Prüfstrom von > 10 AAC. Der Grenzwert beträgt 0,1 Ω.

R_{ISO} 

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse				
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige
R _{ISO}	1 kΩ... 999 kΩ 1,00 MΩ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ... 49,9 MΩ	1 kΩ 0,01 MΩ 0,1 MΩ	I _K < 1,6 mA (für U _{ISO} = 15 V ... 1,00 kV)	50 kΩ... 999 kΩ 1,00 MΩ... 49,9 MΩ	U _N = 50 V I _N = 1 mA	±(5 % v.M.+10D) ±(5 % v.M.+2D)	±(3 % v.M.+10D) ±(3 % v.M.+1D)					
	1 kΩ... 999 kΩ 1,00 MΩ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ... 99,9 MΩ	1 kΩ 0,01 MΩ 0,1 MΩ		50 kΩ... 999 kΩ 1,00 MΩ... 99,9 MΩ	U _N = 100 V I _N = 1 mA	±(5 % v.M.+10D) ±(5 % v.M.+2D)	±(3 % v.M.+10D) ±(3 % v.M.+1D)					
	1 kΩ... 999 kΩ 1,00 MΩ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ... 99,9 MΩ 100 MΩ... 200 MΩ	1 kΩ 0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ		50 kΩ... 999 kΩ 1,00 MΩ... 200 MΩ	U _N = 250 V I _N = 1 mA	±(5 % v.M.+10D) ±(5 % v.M.+2D)	±(3 % v.M.+10D) ±(3 % v.M.+1D)					
	1 kΩ... 999 kΩ 1,00 MΩ... 9,99 MΩ 10,0 MΩ... 99,9 MΩ 100 MΩ... 999 MΩ 1,00 GΩ... 1,20 GΩ	1 kΩ 0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ 0,01 GΩ		50 kΩ... 999 kΩ 1,00 MΩ... 499 MΩ 500 MΩ... 1,20 GΩ	U _N = 325 V U _N = 500 V U _N = 1000 V I _N = 1 mA	±(5 % v.M.+10D) ±(5 % v.M.+2D) ±(10 % v.M.+2D)	±(3 % v.M.+10D) ±(3 % v.M.+1D) ±(6 % v.M.+1D)	●		●		
U U _{ISO}	10 V _{DC} ... 999 V _{DC} 1,00 kV ... 1,19 kV	1 V 0,01 kV		25 V ... 1,19 kV	U _N = 50 V _{DC} / 100 V _{DC} / 250 V _{DC} / 325 V _{DC} / 500 V _{DC} / 1000 V _{DC}	±(3 % v.M.+1D)	±(1,5 % v.M.+1D)					

R_{ISO} 

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse				
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige
U U _{ISO}	10 V _{DC} ... 999 V _{DC} 1,00 kV ... 1,19 kV	1 V 0,01 kV	I _K < 1,6 mA	25 V ... 1,19 kV	U _N = 50 V / 100 V / 250 V / 325 V / 500 V / 1000 V	±(3 % v.M.+1D)	±(1,5 % v.M.+1D)	●		●		

RCD I_F 

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse						
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige		
U _{IΔN}	0,0 V ... 70,0 V	0,1 V	0,33 × I _{ΔN} I _{ΔN} = 10 mA ... 1000 mA	20,0 V ... 70,0 V	U _{IΔN} = 25 V / 50 V / 65 V									
R _E	10 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 6,51 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	I _{ΔN} = 10 mA × 1,05	Rechenwert aus R _E = U _{IΔN} : I _{ΔN}										
	3 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 2,17 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	I _{ΔN} = 30 mA × 1,05											
	1 Ω ... 651 Ω	1 Ω	I _{ΔN} = 100 mA × 1,05											
	0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,1 Ω 1 Ω	I _{ΔN} = 300 mA × 1,05											
	0,2 Ω ... 9,9 Ω 10 Ω ... 130 Ω	0,1 Ω 1 Ω	I _{ΔN} = 500 mA × 1,05											
0,2 Ω ... 9,9 Ω 10 Ω ... 65 Ω	0,1 Ω 1 Ω	I _{ΔN} = 1000 mA × 1,05												
I _Δ	3,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 2,50 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A	 (0,3 ... 1,3) × I _{ΔN}  (0,3 ... 1,4) × I _{ΔN}  (0,2 ... 2,5) × I _{ΔN} I _{ΔN} = 10 mA ... 1000 mA	3,0 mA ... 2,50 A	U _N = 120 V / 230 V / 400 V f _N = 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	±(5 % v.M.+3D)	±(3,5 % v.M. + 2D)	●	● 1)	●		PRCD-Adapter		
U	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V	5 MΩ	2,0 V ... 99,9 V 100 V ... 440 V	I _{ΔN} = 10 mA / 30 mA / 100 mA / 300 mA / 500 mA / 1000 mA	±(2 % v.M.+5D) ±(2 % v.M.+1D)	±(1 % v.M.+5D) ±(1 % v.M.+1D)							
f	15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15,4 Hz ... 420 Hz		±(0,2 % v.M.+1D)	±(0,1 % v.M.+1D)							

1) Nur bei Prüfung mit Gleichstrom notwendig.

RCD I_{ΔN}

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse						
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige		
U _{IΔN}	0,0 V ... 70,0 V	0,1 V	0,33 × I _{ΔN} I _{ΔN} = 10 mA ... 1000 mA	20,0 V ... 70,0 V		+1 % v.M. + 1D ... +10 % 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 _{ΔN} = 10 mA × 1,05	Rechenwert aus R _E = U _{IΔN} : I _{ΔN}	U _{IΔN} = 25 V / 50 V / 65 V									
	3 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 2,17 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	I _{ΔN} = 30 mA × 1,05											
	1 Ω ... 651 Ω	1 Ω	I _{ΔN} = 100 mA × 1,05											
	0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,1 Ω 1 Ω	I _{ΔN} = 300 mA × 1,05											
	0,2 Ω ... 9,9 Ω 10 Ω ... 130 Ω	0,1 Ω 1 Ω	I _{ΔN} = 500 mA × 1,05											
	0,2 Ω ... 9,9 Ω 10 Ω ... 65 Ω	0,1 Ω 1 Ω	I _{ΔN} = 1000 mA × 1,05											
I _T			0,5-fach: 0,95 × 0,5 × I _{ΔN}		U _N = 120 V / 230 V / 400 V f _N = 16,7 ²⁾ / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	(0,5 × I _{ΔN}) -10 % ... +0 %	(0,95 × 0,5 × I _{ΔN}) ±3,5 %	●	● ¹⁾	●				PRCD-Adapter
			1×: 1,05 × I _{ΔN} 1,4×: 1,47 × I _{ΔN} 2×: 2,1 × I _{ΔN} 5×: 5,25 × I _{ΔN}			(X × I _{ΔN}) + 0 % ... +10 %	(1,05 × X × I _{ΔN}) ±3,5%							
t _a	0 ms ... 999 ms	1 ms		0 ms ... 999 ms		±4 ms	±3 ms							
U	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V		2,0 V ... 99,9 V 100 V ... 440 V		±(2 % v.M. + 5D) ±(2 % v.M. + 1D)	±(1 % v.M. + 5D) ±(1 % v.M. + 1D)							
f	15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz	 ⁵⁾ 0,5x, 1x, 2x, 5x  ⁵⁾ 0,5x, 1x  ⁵⁾ 1x I _{ΔN} = 10 mA ... 1000 mA	15,4 Hz ... 420 Hz	I _{ΔN} = 10 mA / 30 mA / 100 mA / 300 mA / 500 mA / 1000 mA	±(0,2 % v.M. + 1D)	±(0,1 % v.M. + 1D)							

1) Nur bei Prüfung mit Gleichstrom notwendig.

2) Abhängig von der max. zulässigen Berührungsspannung.

RCD I_F \blacktriangleleft + $I_{\Delta N}$

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse							
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige			
$U_{\Delta N}$	0,0 V ... 70,0 V	0,1 V	$0,33 \times I_{\Delta N}$ $I_{\Delta N} =$ 10 mA ... 1000 mA	20,0 V ... 70,0 V		+ (1 % v.M. + 1D) ... + (10 % v.M. + 1D)	+ (1% v.M. + 1D) ... + (9 % v.M. + 1D)								
R_E	10 Ω ... 999 Ω 1,00 k Ω ... 6,51 k Ω	1 Ω 10 Ω	$I_{\Delta N} =$ 10 mA \times 1,05	Rechenwert aus $R_E =$ $U_{\Delta N} : I_{\Delta N}$	$U_{\Delta N} =$ 25 V / 50 V / 65 V										
	3 Ω ... 999 Ω 1,00 k Ω ... 2,17 k Ω	1 Ω 0,01 k Ω	$I_{\Delta N} =$ 30 mA \times 1,05												
	1 Ω ... 651 Ω	1 Ω	$I_{\Delta N} =$ 100 mA \times 1,05												
	0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,1 Ω 1 Ω	$I_{\Delta N} =$ 300 mA \times 1,05												
	0,2 Ω ... 9,9 Ω 10 Ω ... 130 Ω	0,1 Ω 1 Ω	$I_{\Delta N} =$ 500 mA \times 1,05												
0,2 Ω ... 9,9 Ω 10 Ω ... 65 Ω	0,1 Ω 1 Ω	$I_{\Delta N} =$ 1000 mA \times 1,05													
t_a	0 ms ... 300 ms	1 ms	 $(0,3 \dots 1,3) \times I_{\Delta N}$ $I_{\Delta N} =$ 10 mA ... 1000 mA	0 ms ... 300 ms	$U_N =$ 120 V / 230 V / 400 V	± 4 ms	± 3 ms	●	●						
I_{Δ}	3,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 1,30 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A		3,0 mA ... 1,30 A	$f_N =$ 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	$\pm (5 \% \text{ v.M.} + 3D)$	$\pm (3,5 \% \text{ v.M.} + 2D)$								
U	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V		2,0 V ... 99,9 V 100 ... 440 V	$I_{\Delta N} =$ 10 mA _{AC} / 30 mA _{AC} / 100 mA _{AC} / 300 mA _{AC} / 500 mA _{AC} / 1000 mA _{AC}	$\pm (2 \% \text{ v.M.} + 5D)$ $\pm (2 \% \text{ v.M.} + 1D)$	$\pm (1 \% \text{ v.M.} + 5D)$ $\pm (1 \% \text{ v.M.} + 1D)$								
f	15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15,4 Hz ... 420 Hz		$\pm (0,2 \% \text{ v.M.} + 1D)$	$\pm (0,1 \% \text{ v.M.} + 1D)$								PRCD-Adapter

Z_{LOOP} AC/DC 

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse				
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige
Z _{AC/DC} ¹⁾	0 mΩ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω	1 mΩ 0,01 Ω	≥ 10 A _{AC/DC} bei U = 120 V (-0 %) U = 230 V (-0 %) U = 400 V (-0 %) U = 690 V (-0 %) U = 850 V _{DC} (-0 %)	50 mΩ ... 999 mΩ 1,00 ... 5,00 Ω ²⁾	U _N = 120 V / 230 V 400 V _{AC} / 690 V _{AC} U _N = 850 V _{DC} f _N = DC 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	±(10 % v.M. + 10D) ±(6 % v.M. + 4D)	±(5 % v.M. + 10D) ±(3 % v.M. + 3D)					
Z _{DC} ³⁾	0,00 Ω... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω	≥ 5 A _{AC/DC} bei U = 120 V (-0 %) U = 230 V (-0 %) U = 400 V (-0 %) U = 690 V (-0 %) U = 850 V _{DC} (-0 %)	0,50 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 40,0 Ω	U _N = 120 V / 230 V 400 V _{AC} / 690 V _{AC} U _N = 850 V _{DC} f _N = DC	±(10 % v.M. + 10D) ±(8 % v.M. + 2D)	±(5 % v.M. + 10D) ±(3 % v.M. + 3D)	●		●		
I _K	0,0 A ... 9,9 A 10 A ... 999 A 1,00 kA ... 9,99 kA 10,0 kA ... 50,0 kA	0,1 A 1 A 0,01 kA 0,1 kA	≥ 10 A _{AC/DC} bei U = 120 V (-0 %) U = 230 V (-0 %) U = 400 V (-0 %) U = 690 V (-0 %) U = 850 V _{DC} (-0 %)	Rechenwert aus I _K = U : Z 2,0 V ... 99,9 V 100 V _{AC} ... 725 V _{AC} 100 V _{DC} ... 850 V _{DC}	120 V / 230 V 400 V _{AC} / 690 V _{AC} U _N = 850 V _{DC} f _N = DC 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	Rechenwert aus I _K = U : Z	Rechenwert aus I _K = U : Z					
U	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V	U = 120 V (-0 %) U = 230 V (-0 %) U = 400 V (-0 %) U = 690 V (-0 %) U = 850 V _{DC} (-0 %)	100 V _{AC} ... 725 V _{AC} 100 V _{DC} ... 850 V _{DC}	U _N = 850 V _{DC}	±(2 % v.M. + 5D) ±(2 % v.M. + 1D)	±(1 % v.M. + 5D) ±(1 % v.M. + 1D)					
f	DC; 15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz	U = 120 V (-0 %) U = 230 V (-0 %) U = 400 V (-0 %) U = 690 V (-0 %) U = 850 V _{DC} (-0 %)	DC; 15,4 Hz ... 420 Hz	f _N = DC 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	±(0,2 % v.M. + 1D)	±(0,1 % v.M. + 1D)					

1) mit 100 % Prüfstrom

2) Abhängig von der max. zulässigen Berührspannung.

3) mit 50 % Prüfstrom

Z_{LOOP} DC+ 

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmess- unsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse					
								1(L)	2(N)	3(PE)	Strom- zange	Sons- tige	
Z	0 mΩ ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 29,9 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω	≥ 10 A _{AC} bei U = 120 V (-0%) U = 230 V (-0%) U = 400 V (-0%) und 0,5 A _{DC} (DC-L) 2,5 A _{DC} (DC-H)	250 ... 999 mΩ 1,00 ... 5,00 Ω	U _N = 120 V / 230 V 400 V	±(18 % v.M. + 30D) ±(10 % v.M. + 5D)	±(6 % v.M. + 50D) ±(6 % v.M. + 5D)						
I _K	0,0 A ... 9,9 A 10 A ... 999 A 1,00 A ... 9,99 kA 10,0 kA ... 50,0 kA	0,1 A 1 A 0,01 kA 0,1 kA		Rechenwert aus I _K = U : Z		f _N = 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	Rechenwert aus I _K = U : Z	Rechenwert aus I _K = U : Z	●	●	●		
U	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V		2,0 V ... 99,9 V 100 V ... 440 V		±(2 % v.M. + 5D) ±(2 % v.M. + 1D)	±(1 % v.M. + 5D) ±(1 % v.M. + 1D)						
f	15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15,4 Hz ... 420 Hz		±(0,2 % v.M. + 1D)	±(0,1 % v.M. + 1D)						

Z_{LOOP} Z+R_{LO} 

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmess- unsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse				
								1(L)	2(N)	3(PE)	Strom- zange	Sons- tige
Z	0,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω	I _{LN} ≥ 10 A _{AC} bei U = 120 V (-0 %) U = 230 V (-0 %) U = 400 V (-0%) I _N = I _{ΔN} : 2	0,50 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω	U _N = 120 V / 230 V 400 V	±(10 % v.M. + 10D) ±(8 % v.M. + 2D)	±(4 % v.M. + 5D) ±(1 % v.M. + 1D)					
I _K	0,0 A ... 9,9 A 10 A ... 999 A 1,00 kA ... 9,99 kA 10,0 kA ... 50,0 kA	0,1 A 1 A 0,01 kA 0,1 kA		Rechenwert aus I _K = U : Z		f _N = 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	Rechenwert aus I _K = U : Z	Rechenwert aus I _K = U : Z	●	●	●	
U	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V		2,0 V ... 99,9 V 100 V ... 440 V		±(2 % v.M. + 5D) ±(2 % v.M. + 1D)	±(1 % v.M. + 5D) ±(1 % v.M. + 1D)					
f	15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15,4 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 420 Hz		±(0,2 % v.M. + 1D)	±(0,1 % v.M. + 1D)					

Z_{LOOP}  *

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmess- unsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse				
								1(L)	2(N)	3(PE)	Strom- zange	Sons- tige
Z	0,6 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	I _{ΔN} : 2	10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω	U _N = 120 V / 230 V 400 V	±(10 % v.M. + 10D) ±(8 % v.M. + 2D)	±(2 % v.M. + 2D) ±(1 % v.M. + 1D)					
I _K	0,10 A ... 9,99 A 10,0 A ... 99,9 A 100 A ... 999 A	0,01 A 0,1 A 1 A		Rechenwert aus I _K = U : Z		f _N = 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	Rechenwert aus I _K = U : Z	Rechenwert aus I _K = U : Z	●		●	
U	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V		2,0 V ... 99,9 V 100 V ... 440 V		±(2 % v.M. + 5D) ±(2 % v.M. + 1D)	±(1 % v.M. + 5D) ±(1 % v.M. + 1D)					
f	15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15,4 Hz ... 420 Hz		±(0,2 % v.M. + 1D)	±(0,1 % v.M. + 1D)					

* Spezifikationen gelten für eingestellte RCD-Typen ≥ 30 mA I_{ΔN}

U_{RES}

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse				
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige
U, U _{res}	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V	5 MΩ	2,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V		±(2 % v.M. + 5D) ±(2 % v.M. + 1D)	±(1 % v.M. + 5D) ±(1 % v.M. + 1D)	●		●		
f	DC; 15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		DC; 15,4 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 420 Hz		±(0,2 % v.M. + 1D)	±(0,1 % v.M. + 1D)					
t _U	0,0 s ... 99,9 s	0,1 s		0,4 s ... 99,9 s		±(2 % v.M. + 2D)	±(1 % v.M. + 1D)					

IMD

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse								
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige				
R _{L-PE} 1)	15,0 kΩ ... 99,9 kΩ 100 kΩ ... 574 kΩ 2,50 MΩ	0,1 kΩ 1 kΩ 0,01 MΩ		15,0 kΩ ... 199 kΩ 200 kΩ ... 574 kΩ 2,50 MΩ	U _{N-IT} = 120 V / 230 V 400/ 690 V	±7 % ±17 % ±3 %	±5 % ±15 % ±2 %									
t _a	0,00 s ... 9,99 s 10,0 s ... 99,9 s	0,01 s 0,1 s		0,00 s ... 9,99 s 10,0 s ... 99,9 s		±(2 % v.M. + 2D)	±(1 % v.M. + 1D)									
U _{L1PE} , U _{L2PE} , U _{L1L2}	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V		2,0 V ... 99,9 V 100 V ... 690 V		f _N = 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	±(3 % v.M. + 5D) ±(3 % v.M. + 1D)						±(2 % v.M. + 5D) ±(2 % v.M. + 1D)	●	●	●
f	15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15,4 Hz ... 420 Hz		±(0,2 % v.M. + 1D)	±(0,1 % v.M. + 1D)									
I _{L-PE}	0,00 ... 9,99 mA 10,0 ... 99,9 mA	0,01 mA 0,1 mA		0,10 mA ... 9,99 mA 10,0 mA ... 25,0 mA		±(6 % v.M. + 2D)	±(3,5 % v.M. + 2D)									

1) Der Widerstandswert R_{L-PE} ist ein Einstellwert, kein Messwert.

RCM

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse						
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige		
$U_{\Delta N}$	0,0 V ... 70,0 V	0,1 V	$0,33 \cdot I_{\Delta N}$ $I_{\Delta N} =$ 10 mA ... 1000 mA	20,0 V ... 70,0 V		+(1 % v.M. + 1D) ... +(10 % 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 $R_E = U_{\Delta N} : I_{\Delta N}$	$U_N =$ 120 V/ 230 V/ 400 V $f_N = 16,7 /$ 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz			●	● 1)	●				
	3 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 2,17 kΩ	1 Ω 0,01 kΩ	$I_{\Delta N} =$ 30 mA · 1,05											
	1 Ω ... 651 Ω	1 Ω	$I_{\Delta N} =$ 1 00 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											
t_a	0,0 s ... 10,0 s	0,1 s	$I_{\Delta N} =$ 10 mA ... 1000 mA  2) 0,5 x, 1 x  2) 0,5 x, 1 x  2) 1 x	0,5 s ... 10,0 s	10 mA / 30 mA / 100 mA / 300 mA / 500 mA / 1000 mA	±(2 % v.M. + 2D)	±(1 % v.M. + 1D)							
I_{Δ}	0,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 2,50 A	0,1 mA 1 mA 0,01 A		3,0 mA ... 2,50 A		±(5 % v.M. + 3D)	±(3,5 % v.M. + 2D)							
U	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V		2,0 V ... 99,9 V 100 V ... 440 V		±(2 % v.M. + 5D) ±(2 % v.M. + 1D)	±(1 % v.M. + 5D) ±(1 % v.M. + 1D)							
f	15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15,4 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 420 Hz		±(0,2 % v.M. + 1D)	±(0,1 % v.M. + 1D)							

1) Nur bei Prüfung mit Gleichstrom notwendig.

2) Auslöseprüfung erfolgt bei:

-  : wie angegeben
-  : $0,7/1,4 \times I_{\Delta N}$
-  : $2 \times I_{\Delta N}$

Max. Prüfstrom: 2,50 A. Alle Angaben sind Effektivwerte.

I_L 1)

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse					
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige	
I_L	1 μA ... 999 μA 1,00 mA ... 9,99 mA 10,0 mA ... 16,0 mA	1 μA 0,01 mA 0,1 mA	$R_S =$ 2 kΩ ± 20 Ω	15 μA ... 999 μA 1,00 mA ... 9,99 mA 10,0 mA ... 16,0 mA		±(3 % v.M. + 4D)	±(2 % v.M. + 3D)	●		●			
f	15,0 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15,4 Hz ... 99,9 Hz 100 Hz ... 420 Hz 2)		±(0,2 % v.M. + 1D)	±(0,1 % v.M. + 1D)						

1) I_L = Ableitstrom (leakage current)

2) Die Frequenz wird erst ab einem Pegel $I_L > 100 \mu A$ angezeigt.

$\ominus \leq 1V_{\text{eff}} \cong 1)$

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangs-impedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmess-unsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse					
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige	
I _L /AMP	0,00 mA ... 9,99 mA	0,01 mA	337 kΩ	0,20 mA ... 9,99 mA		±(15 % v.M. + 4D)	±(2 % v.M. + 5D)					PROFITEST CLIP 100 mV/mA	
S	0 VA ... 999 VA	1 VA		U = 0,3 V ... 600 V U _{Esensor} = 0 V _{eff} ... 1,0 V _{eff}	U _N = 120 V / 230 V / 400 V f _N = 50 Hz / 60 Hz	Rechenwert aus S = U × I							
	1,00 kVA ... 9,99 kVA	0,01 kVA											
	10,0 kVA ... 99,9 kVA	0,1 kVA											
	100 kVA ... 999 kVA	1 kVA											
	1,00 MVA ... 9,99 MVA	0,01 MVA											

1. Messbereich des Signaleingangs am Prüfgerät U_E: 0 V_{eff} ... 1,0 V_{eff} (0 V_{peak} ... 1,4 V_{peak}) AC/DC

T %R.H.

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangs-impedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmess-unsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse						
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonstige	Sonstige	
θ	-99,9 °C ... +99,9 °C	0,1 °C		-10,0 °C ... +50,0 °C		±2 °C	±2 °C							
r. H.	0,0 % ... 99,9 %	0,1 %		10,0 % ... 90,0 %		±5 %	±5 %							T/F-Fühler

EXTRA_{ΔU}

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangs-impedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmess-unsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse					
								1(L)	2(N)	3(P E)	Stromzange	Sonstige	
Z _{L-N} Z _{Offset}	0 mΩ ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω	1 mΩ 0,01 Ω	≥10 A _{AC} / DC bei U = 120 V (- 0 %) U = 230 V (- 0 %) U = 400 V (- 0 %)	50 mΩ ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 5,00 Ω	U _N = 120/230 V 400/690 V _{AC} U _N = 850 V _{DC} f _N = DC 16,7 Hz / 50 Hz / 60 Hz / 200 Hz / 400 Hz	±(10 % v.M. + 10D) ±(6 % v.M. + 4D)	±(5 % v.M. + 10D) ±(3 % v.M. + 3D)						
ΔU ΔU _{Offset}	0,00 % ... 9,99 %	0,01%	U = 690 V (- 0 %)	Rechenwert ΔU = (I _N · Z _{LN}) / U _N · 100 %		Rechenwert ΔU = (I _N · Z _{LN}) / U _N · 100 %	Rechenwert ΔU = (I _N · Z _{LN}) / U _N · 100 %						
U	0,0 V ... 99,9 V 100 V ... 999 V	0,1 V 1 V	U = 850 V _{DC} (- 0 %)	2,0 V ... 99,9 V 100 V _{AC} ... 725 V _{AC} 100 V _{DC} ... 850 V _{DC}		±(2 % v.M. + 5D) ±(2 % v.M. + 1D)	±(1 % v.M. + 5D) ±(1 % v.M. + 1D)						

HV (NUR PROFITEST PRIME AC)

Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse					
								1(L)	2(N)	3(PE)	Stromzange	Sonde	
											HV-P	HV-P	
U	10 V ... 999 V 1,00 kV ... 2,55 kV	1 V 10 V	Impedanz gegen Erde: ≥1 MΩ (typ. ~ 15 MΩ)	200 V ... 999 V 1,00 kV ... 2,50 kV	1,0 kV / 1,5 kV / 2,0 kV / 2,5 kV	±(5 % v.M. + 5D) ±(5 % v.M. + 5D)	±(2,5 % v.M. + 5D) ±(2,5 % v.M. + 5D)					●	●
I	1,0 mA ... 99,9 mA 100 mA ... 200 mA	0,1 mA 1 mA		1,0 mA ... 99,9 mA 100 mA... 200 mA		±(7 % v.M. + 5D) ±(7 % v.M. + 5D)	±(5 % v.M. + 5D) ±(5 % v.M. + 5D)					●	●
φ	0° ... 90°	1°		0° ... 90°		±(12 % v.M. + 10D)	±(10 % v.M. + 10D)					●	●

Einflussgrößen und Einflüsseffekte

Kurzbezeichnung	Einflussgröße	U	EN61557-4	EN61557-2	EN61557-3	EN61557-6	EN61557-6
			R _{LO}	R _{ISO}	Z _{LOOP} 	RCD I _F 	RCD I _{ΔN}
A	Eigenunsicherheit	±(1 % v.M. + 5D) für 2,0 V ... 99,9 V ±(1 % v.M. + 1D) für 100 V ... 999 V	±(2 % v.M. + 2D) für 0,10 Ω ... 5,99 Ω	±(3 % v.M. + 10D) für 50 kΩ ... 999 kΩ ±(3 % v.M. + 1D) für 1,00 MΩ ... 1,20 GΩ	±(5 % v.MW. + 10D) für 50 mΩ ... 999 mΩ ±(3 % v.MW. + 3D) für 1,00 Ω ... 5,00 Ω	±(3,5 % v.M. + 2D) für 3,0 mA ... 2,50 A	±3 ms für 5,0 ms ... 999 ms
E1	Referenzlage ±90°	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
E2	Versorgungsspannung	0 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %
E3	Temperatur 0 °C ... +40 °C	0,5 %	1 %	2,5 %	1 %	2,5 %	5 %
E4	Serienstörspannung						
E5	Sondenwiderstände					0 %	0 %
E6	Phasenwinkel 0° ... 18°				1 %		
E7	Netzfrequenz 99 % ... 101 % der Nennfrequenz				1 %		
E8	Netzspannung 85 % ... 110 % der Nennspannung				1 %		
E9	Netzober- schwingungen				1 %		
E10	Gleichstromanteil				1 %		

hellgraue Bereiche = nicht relevant

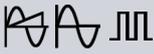
Referenzbedingungen

Netzspannung	230 V, Abweichung ≤ 0,1 %
Netzfrequenz	50 Hz, Abweichung ≤ 0,1 %
Frequenz der Messgröße	45 ... 65 Hz
Kurvenform	Sinus (Abweichung zwischen Effektiv- und Gleichrichtwert ≤ 0,1 %)
Netzimpedanzwinkel	cosφ = 1
Sondenwiderstand	< 10 Ω
Hilfsversorgung (Netz)	230 V, Abweichung ≤ 10 %
Hilfsversorgung (Akku)	10,8 V, Abweichung ≤ 10 %
Umgebungstemperatur	+23 °C, Abweichung ≤ ±2 K
Relative Luftfeuchte	40 % ... 60 %
Fremdfeldstärke	< 0,1 A/m
Lastwiderstände	linear, rein ohmsch

Nenngebrauchsbereiche

Spannung	120 V (108 V ... 132 V)	
	230 V (196 V ... 253 V)	
Frequenz F_N	400 V (340 V ... 440 V)	
	690 V (656 V ... 725 V)	
	850 V _{DC} (765 V _{DC} ... 893 V _{DC})	
	16,7 Hz (15,4 Hz ... 18 Hz)	
	50 Hz (49,5 Hz ... 50,5 Hz)	
	60 Hz (59,4 Hz ... 60,6 Hz)	
Kurvenform der Netzspannung:	Sinus	
	Temperaturbereich:	0 °C ... + 40 °C
	Netzimpedanzwinkel:	entsprechend $\cos\phi = 1 \dots 0,95$

Überlastbarkeit

U, U_{res}	1100 V _{eff} dauernd
R_{LO}	Elektronischer Schutz verhindert Start der Messung, wenn eine Fremdspannung > 12 V anliegt
R_{LOHP}	Elektronischer Schutz verhindert Start der Messung, wenn eine Fremdspannung > 12 V anliegt. Abbruch der Messung bei Prüfströmen > 31 A. 10 s „Einschaltzeit“, 30 s „Ruhezeit“.
R_{ISO} 	1200 V _{DC} dauernd
$I_{\Delta N}, I_F, I_{\Delta N}+I_F, RCM$	440 V dauernd
Z_{LOOP} 	725 V _{AC} , 893 V _{DC} (begrenzt die Anzahl der Messungen und Pausenzeit, bei Überlastung sperrt ein Thermo-Schalter die Messfunktion)
Z_{LOOP} 	440 V (begrenzt die Anzahl der Messungen und Pausenzeit, bei Überlastung sperrt ein Thermo-Schalter die Messfunktion)
IMD	690 V, $I_{LPE} < 25$ mA dauernd
I_L	15 mA _{eff} dauernd, bei Fremdspannungen > 60 V stoppt die Messung
	1 V _{eff} dauernd

6 INBETRIEBNAHME (SPANNUNGSVERSORGUNG)

6.1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Zwei Spannungsversorgungen für den Messbetrieb sind möglich, die jedoch in Abhängigkeit von der Hilfsversorgung oder Anwendung eingeschränkt sind:

1. Betrieb am Netz.
2. netzunabhängig durch den eingebauten Akku.

Hilfsversorgung (Quelle)	Laden	Basis-funk-tionen	R _{LO} 25A	HV _{AC}	HV _{DC}	RCD _{DC} ¹⁾
Akkubetrieb	–	✓	–	–	–	– (siehe Hinweis unten)
Netzbetrieb 230 V/240 V ± 10 % / 50/60 Hz ± 1 Hz	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Netzbetrieb 115 V ± 10% / 50/60 Hz ± 1 Hz	✓	✓	✓	–	✓	✓
Netzbetrieb 85 V ... 264 V / 16,7 Hz ... 400 Hz	✓	✓	–	–	✓	✓

¹⁾ Funktionen zu RCD Typ B, B+ und Schleifenmessungen mit DC-Blockierung (LOOP+DC)



Hinweis

Akkubetrieb: Falsche Messergebnisse bei niedrigem Akkustand!

Führen Sie die Messungen Z_{LOOP DC}+ \overline{A} (DC-H), RCD I_F und RCD I_{AN} mit DC-Prüfstrom nur bei einem Akku-Ladezustand ≥ 50 % durch.

6.2 MESS-/PRÜFGERÄT MIT NETZVERSORGUNG (HILFSVERSORGUNG) VERWENDEN

Schließen Sie das Mess-/Prüfgerät über das mitgelieferte Netzanschlusskabel an das 230-V-Netz oder 115 V-Netz (je nach Länderausführung) an. Hierzu stecken Sie den Kaltgerätestecker neben dem Netztrennschalter in die zugehörige Buchse. Auf der anderen Seite schließen Sie das Netzanschlusskabel mit dem netzseitigen länderspezifischen Stecker an die Schutzkontakt-Steckdose der Anlage an.

Das Mess-/Prüfgerät darf nur an ein Versorgungsnetz mit maximal 230 V/240 V angeschlossen werden, welches den geltenden Sicherheitsbestimmungen (z. B. IEC 60346, VDE 0100) entspricht und mit einem maximalen Nennstrom von 16 A abgesichert ist.

Sofern kein Anschluss über eine Schutzkontaktsteckdose Mess-/Prüfgerät ein- und ausschalten

1. Stellen Sie den Netzschalter auf ein I – die rote Glühlampe leuchtet.
2. Stellen Sie den Funktionsdreheschalter auf U oder eine andere Position (außer OFF).
↳ Das der jeweiligen Funktionsdreheschalter-Stellung entsprechende Menü wird eingeblendet.
3. Durch Wählen der Funktionsdreheschalter-Stellung OFF wird das Mess-/Prüfgerät manuell ausgeschaltet.
4. Durch Stellen des roten Netztrennschalters auf aus 0 wird das Mess-/Prüfgerät vom Netz getrennt.



6.3 MESS-/PRÜFGERÄT IM AKKUBETRIEB VERWENDEN

Das Mess-/Prüfgerät kann von einem Lithium-Ionen-Akku versorgt werden → 44. Dieser Akku muss in regelmäßigen Abständen geladen werden.

ACHTUNG

Verwendung des Akkus unter falschen Umgebungsbedingungen!

Akkuschäden.

- Nutzen Sie das Mess-/Prüfgerät und damit den Akku nur unter den zugelassenen Umgebungsbedingungen → 29.

Beachten Sie dabei besonders die zugelassenen Temperaturbereiche.

- Oberhalb von 75 °C schaltet sich der Akku aus Sicherheitsgründen vollständig außer Betrieb und muss durch unseren Service (→ 151) ausgetauscht werden.

ACHTUNG

Tiefenentladung des Akkus

Akkuschäden.

- Laden Sie den Akku regelmäßig (am besten monatlich) auf. Damit wird Schutzabschaltung des Akkus mit dem benötigten Strom versorgt.
- Bei Tiefenentladung muss der Akku ggf. durch unseren Service (→ 151) ausgetauscht werden.

Beachten Sie, dass die Systemuhr bei starker und langer Entladung ggf. nicht weiterläuft und bei Wiederinbetriebnahme neu gestellt werden muss.



Hinweis

Der internen Akku ist eingebaut und vom Anwender nicht austauschbar.

Für einen Austausch wenden Sie sich bitte an unseren Service → 151.

Akku laden

Das Mess-/Prüfgerät wird bei Anschluss an das Versorgungsnetz (→ 44) und bei Stellen des Netzschalters auf ein I in jeder beliebigen Schalterstellung ständig geladen.

Schnellladung

1. Schließen Sie das Mess-/Prüfgerät über den Kaltgerätestecker an das Versorgungsnetz an → 44.
2. Stellen Sie den Netzschalter auf ein **I** – die rote Glühlampe leuchtet.



3. Zum Schnellladen der eingebauten Akkus stellen Sie den Funktionsdreheschalter in Position



- ↳ Das Piktogramm  wird auf dem Display eingeblendet, falls keine Verbindung zum Netz besteht oder der Netzschalter nicht auf ein **I** steht.

Die Akkus werden in diesem Fall nicht geladen.

Während des Schnellladevorgangs sind keine Messungen möglich. Dies wird durch die Drehschalterstellung



sichergestellt.

- ↳ Das Piktogramm  signalisiert, dass die Akkus vollständig geladen sind.

Akkuladezustand

Signalisierung des aktuellen Ladezustands:

- durch LEDs: siehe → 19.
- durch Display-Symbole: siehe → 21.

Ist die Akkuspannung unter den zulässigen Wert abgesunken, erscheint das nebenstehende Piktogramm. Zusätzlich wird **Low Batt!!!** zusammen mit einem Akkusymbol eingeblendet.

BATT 

Bei sehr stark entladenen Akkus arbeitet das Mess-/Prüfgerät im Akkubetrieb nicht. Es erscheint dann auch keine Anzeige.

Schalten Sie in diesem Fall auf den Netzbetrieb um (→ 44).

Mess-/Prüfgerät ein- und ausschalten

- ✓ Die Akkus sind aufgeladen.
 - ✓ Der Netzschalter steht auf aus **0**.
1. Stellen Sie den Funktionsdreheschalter auf **U** oder eine andere Position (außer **OFF**).
 - ↳ Das der jeweiligen Funktionsdreheschalter-Stellung entsprechende Menü wird eingeblendet.
 2. Durch Wählen der Funktionsdreheschalter-Stellung **OFF** wird das Mess-/Prüfgerät manuell ausgeschaltet.

6.4 FUNKTION STAND-BY

Das Mess-/Prüfgerät schaltet sich nach einer im **SETUP** eingestellten Abschaltzeit (→ 49) für alle Messfunktionen außer Dauermessung und Spannungsmessung in den Stand-By-Zustand. Das Display wird in diesem Fall ausgeschaltet.

Zum Wiedereinschalten des Mess-/Prüfgeräts gibt es zwei Möglichkeiten:

- Drücken Sie die Taste **ON/START** am Mess-/Prüfgerät.
- Drehen Sie den Funktionsdreheschalter in die Stellung **OFF** und wählen anschließend erneut eine Messfunktion.

7 ANSCHLUSS VON SONDEN UND WEITEREM ZUBEHÖR

Für Messungen und Prüfungen müssen Sie verschiedenes Zubehör am Mess-/Prüfgerät anschließen.

Einiges davon wie z.B. das Zubehör für Hochspannungsprüfungen mit dem PROFITEST PRIME AC ist zwingend erforderlich.

Anderes Zubehör ist optional und ermöglicht ein effizienteres und bequemerer Arbeiten.

7.1 ALLGEMEINES

Übersicht über Zubehör

Eine Übersicht über das verfügbare Zubehör und die Bestellinformationen finden Sie im Datenblatt.

Technische Informationen über Zubehör

Detaillierte Informationen zum Produkt (besonders die technischen Daten) entnehmen Sie der zugehörigen Produktdokumentation.

Ausnahme: Die im Lieferumfang enthaltenen Standardmesssonden werden in diesem Dokument beschrieben. Siehe Kapitel "Standardmesssonden (Lieferumfang)" → 46.

Verwendung des Zubehörs am Mess-/Prüfgerät

Die Anwendung des jeweiligen Zubehörs wird grundlegend in der zugehörigen Produktdokumentation beschrieben.

Zudem werden Anwendungen in Kombination mit dem PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC in diesem Kapitel bzw. in dem Kapitel der jeweiligen Messung/Prüfung beschrieben.

7.2 SONDEN UND SONDENAUFSÄTZE

Im Lieferumfang (→ 12) sind Standardmesssonden enthalten.

Als optionales Zubehör sind verschiedene Messsonden erhältlich für eine komfortablere Bedienung bzw. mit längeren Kabeln.

Auch Aufsätze für die Messsonden und Ersatzprüfspitzen sind verfügbar.

LED-Signalisierungen für angeschlossene Sonden

2 LEDs signalisieren, ob die Standardmesssonden oder die HV-Messsonden/Pistolen aktiv sind. Beim Systemstart leuchten beide LEDs kurz auf, um die Funktionsbereitschaft zu signalisieren.

Detaillierte Informationen zur LED-Bedeutung → "Signalisierungen durch LEDs" 19.

7.2.1 STANDARDMESSSONDEN (LIEFERUMFANG)

Die Standardmesssonden in 4-Leiter-Messtechnik für die Anschlüsse 1(L), 2(N) und 3(PE) sind über ihre Anschlussstecker unterschiedlich codiert, um eine Vertauschung der Anschlüsse zwischen den drei Standardmesssonden auszuschließen.

Schließen Sie die jeweilige Sonde an den entsprechenden Sondenanschluss (Abbildung → 15) an.

Technische Daten / Anwendung



GEFAHR

Gefährliche Spannung!

Stromschlaggefahr.

Beachten Sie die Messkategorie: Ohne Schutzkappen auf den Messsonden darf nur in CAT II gemessen werden.

maximale Bemessungsspannung	300 V	600 V	600 V
Messkategorie	CAT IV	CAT III	CAT II
maximaler Bemessungsstrom	1 A	1 A	16 A*
mit aufgesteckter Sicherheitskappe	✓	✓	✗
ohne Sicherheitskappe	✗	✗	✓
mit aufgesteckter Krokodilklemme	✗	✗	✓

Für die Kontaktierung in 4-mm-Buchsen müssen Sie die Sicherheitskappen entfernen.

Sicherheitskappen entfernen und aufstecken:

Hebeln Sie den Schnappverschluss der Sicherheitskappe aus, z. B. mit einer zweiten Prüfspitze.

Aufstecken können Sie die Kappen einfach mit der Hand.

7.2.2 MESSSONDEN MIT LÄNGEREN ANSCHLUSSKABELN (OPTIONALES ZUBEHÖR)

Für die Anschlüsse 1(L), 2(N) und 3(PE) sind Sonden mit längeren Anschlusskabeln verfügbar, mit denen Sie bei der Verwendung mehr Spiel haben.

Schließen Sie die jeweilige Sonde an den entsprechenden Sondenanschluss (Abbildung → 15) an.

7.2.3 INTELLIGENTE MESSSONDE I-SK4-PROFITEST-PRIME (Z516T) BZW. ISK-12-PROFITEST-PRIME (Z516U) (OPTIONALES ZUBEHÖR)

Die intelligente Messsonde bietet über die Funktionalität der Standardmesssonde hinaus die Möglichkeit, das Mess-/Prüfgerät fernzusteuern. Mit ihr können Messungen gestartet und gestoppt sowie die erfassten Messdaten gespeichert oder übertragen werden. Zusätzlich können Messstellen beleuchtet werden.

Alle Informationen zur Verwendung und Bedienung entnehmen Sie der zugehörigen Produktdokumentation.

7.2.4 SONDENAUFSÄTZE (OPTIONALES ZUBEHÖR)

Für eine einfache Kontaktierung von schwer zugänglichen Messstellen und/oder Dauerkontaktierung sind Aufsätze für die Messsonden verfügbar wie z.B. Flachmessabgreifer oder Kabelschuhe.

Die können Sie, unter Berücksichtigung der technischen Do-

kumentation des Zubehör, bei den Messungen anwenden.

7.3 ZANGENSTROMSENSOREN (OPTIONALES ZUBEHÖR)

Für die Strommessung und Scheinleistungsmessung $I_{L/AMP}$ werden Zangenstromsensoren benötigt.

- PROFITEST CLIP,
- Z3512A ¹⁾,
- WZ12C ²⁾,
- METRAFLEX P300 ³⁾

Sie werden an die Funktionsbuchse mit dem Symbol  angeschlossen. Für die Messung müssen Einstellungen am Zubehör und Mess-/Prüfgerät vorgenommen werden. Siehe Kapitel "IL/AMP – Strommessung und Scheinleistungsmessung mit Zangenstromsensor" ⇨ 111..

7.4 ADAPTER (OPTIONALES ZUBEHÖR)

Verschiedene Adapter sind für unterschiedliche Anschlusszwecke verfügbar, z. B.

- Drehstromadapter zum Anschließen an 7-polige CEE-Steckdosen,
- Adapter zur normgerechten Prüfung von PRCD Typ S und K,
- E-Mobility Adapter für die Prüfung von Ladekabeln oder E-Ladepunkten.

Alle Informationen zur Verwendung und Bedienung entnehmen Sie der zugehörigen Produktdokumentation.

7.5 SENSOREN

Für die Messung von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit wird der T/F-Sensor PROFITEST PRIME (Z506G) benötigt ⇨ "T %r.H. – Messung von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit" 113.

7.6 HOCHSPANNUNGSZUBEHÖR BEIM PROFITEST PRIME AC

Siehe Kapitel "HV – Prüfen auf Spannungsfestigkeit (nur PROFITEST PRIME AC)" ⇨ 122.

7.7 BARCODE-LESER/SCANNER

Über die RS-232-Schnittstelle können Sie den Barcode-Profiscanner-RS232 (Z502F⁴⁾ anschließen und verwenden.

Mit Barcodes können IDs für Prüfobjekte als Code verschlüsselt werden. Beim Scannen der Barcodes, werden die Prüfobjekte schneller und komfortabler erfasst bei Wiederholungsprüfungen und die ermittelten Messwerte werden zugeordnet.

Auch ständig vorkommende Bezeichnungen, wie z. B. Prüf-

objekttypen, können als Codes verschlüsselt werden, um diese bei Bedarf für Kommentare einlesen zu können aus einer mitgeführten Liste.

Die Barcodes (Etiketten) müssen dafür über separate Label-Drucker erstellt werden.

Anschließen

Schließen sie den Barcode-Profiscanner-RS232 an die RS-232-Schnittstelle des Mess-/Prüfgeräts an. Siehe Kapitel "Geräteübersicht" ⇨ 15.

Barcode scannen

Der Ausgangspunkt (Schalterstellung und Menü) ist beliebig.

✓ Zuvor wurde ein Barcode erstellt, z. B. zur Kennzeichnung (ID) eines Prüflings.

1. Scannen Sie den Barcode Ihres Objekts ab.
 - ↳ Der gefundene Barcode wird invers dargestellt.
2. Mit **ENTER** wird dieser Wert übernommen.

Sofern Sie sich im Menü zur alphanumerischen Eingabe befinden, wird ein über ein eingescannter Wert direkt übernommen.

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



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



Hinweis

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

7.8 BLUETOOTH®-TASTATUR

Für eine einfachere Eingabe von Text, Zahlen und Zeichen können Sie eine externe Tastatur via Bluetooth® anschließen.

Kompatible Bluetooth®-Tastatur

Grundsätzlich sind nur Bluetooth®-Tastaturen, die den Bluetooth® Classic Modus (3.0) unterstützen, kompatibel. Tastaturen, die sich ausschließlich mit Bluetooth® Low Energy-Hosts (auch: Bluetooth® Niedrigenergie (LE)) verbinden können (ab Bluetooth® 4.x), werden nicht unterstützt.

Folgende Modelle sind erfolgreich getestet:

- Rapoo E6080
- Logitech K380
- Keychron K3

Für einen Betrieb mit anderen Bluetooth®-Tastaturen übernehmen wir keine Gewährleistung.

Bluetooth®-Tastatur verbinden (koppeln)

Sie müssen das Mess-/Prüfgerät und die Bluetooth®-Tastatur einmal grundlegend koppeln. Nach der Kopplung werden zukünftige Verbindungen automatisch hergestellt, sofern

1) nur mit Adapter ADAPTER-Z506J-PROFITEST-PRIME

2) nur mit Adapter ADAPTER-Z506J-PROFITEST-PRIME

3) nur mit Adapter ADAPTER-Z506J-PROFITEST-PRIME

4) optionales Zubehör, kein Lieferumfang

beide Geräte eingeschaltet und Bluetooth® aktiviert ist.



Hinweis

Verbinden (koppeln) Sie immer nur eine einzige Bluetooth®-Tastatur mit dem Mess-/Prüfgerät. Andernfalls kann es durch Interferenz zu Störungen der Verbindung kommen.

- ✓ Die Bluetooth®-Funktion des Mess-/Prüfgeräts ist aktiviert → 53.
 - ✓ Die Bluetooth®-Sichtbarkeit des Mess-/Prüfgeräts ist aktiviert → 53.
1. Stellen Sie den Funktionsdreheschalter auf **Setup**.
 - ↳ Das Einstellungsmenü wird angezeigt.
 2. Drücken Sie die Taste **SETTING**.
 - ↳ Das Untermenü **SETTING** wird angezeigt.
 3. Drücken Sie die Taste mit dem Bluetooth®-Symbol.
 - ↳ Das Untermenü **BLUETOOTH** wird angezeigt.
 4. Sofern Bluetooth® deaktiviert ist, schalten Sie es ein, indem Sie die Taste **ON OFF** auf **ON** stellen.
 - ↳ Bluetooth® ist eingeschaltet.
 5. Drücken Sie die Taste mit dem Bluetooth®- und Herz-Symbol.
 - ↳ Das Untermenü **BLUETOOTH VETRAUTE GERÄTE** wird angezeigt.
 6. Aktivieren Sie den Bluetooth®-Kopplungsmodus (Pairing) der Tastatur.
Lesen Sie hierzu die Produktdokumentation der Tastatur.
 - ↳ Die Bluetooth®-Tastatur ist bereit für die Verbindung.
 7. Drücken Sie die Taste **ADD**.
 - ↳ Das Mess-/Prüfgerät sucht nach Bluetooth®-Geräten.
In der Liste werden alle gefundenen Bluetooth®-Geräte angezeigt.
 8. Wählen Sie die Bluetooth®-Tastatur aus der Liste aus.
 9. Bestätigen Sie die Auswahl über die Taste **ADD**.
Der Kopplungssicherheitsdialog erscheint.
 10. Geben Sie den auf dem Mess-/Prüfgerät angezeigten Code auf der Bluetooth®-Tastatur ein und bestätigen mit Enter.
 - ↳ Die Bluetooth®-Tastatur ist verbunden.
Sie erscheint in der Liste der vertrauten Geräte.



Hinweis

Stellen Sie die Sprache des Mess-/Prüfgeräts passend zum Tastaturlayout ein → "Prüfgeräteeinstellungen – Setup" 49.

8 PRÜFGERÄTEINSTELLUNGEN – SETUP

In dieser Position werden die Mess-/Prüfgeräteparameter festgelegt, die Datenbank und die Bluetooth-Schnittstelle konfiguriert sowie die Firmwareversion abgefragt.

Setup

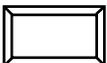
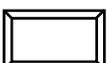
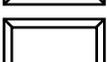
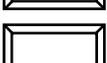


Legende für die nachfolgenden Abbildungen:

-  aktuell ausführbare Taste
-  Taste hier ohne Funktion

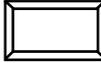
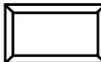
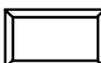
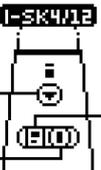
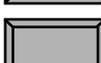
Mit **ESC** gelangen Sie zurück zum Hauptmenü.

Hauptmenü:

		Menüauswahl für Betriebsparameter:	
		 FE BAT 	1 LED-Test
Anzeige: Datum / Uhrzeit		 03:29:09 02.02.2017	2 Akkutest, Signalton- und Anzeigetest
Anzeige: Autom. Abschaltung des Mess-/Prüfgeräts nach 60 s		LCD  on 60 s	3 Uhrzeit, Sprache, Displayzeiten, GOMESetting, Helligkeit/Kontrast
Anzeige: Autom. Abschaltung der Anzeigenbeleuchtung nach 15 s		LCD  on 15s	4 Gerätetyp, Nr., Softwarestände, Kalibrier- und Abgleichdatum
Anzeige: aktueller Prüfer		 TESTER	5 Prüfer auswählen, hinzufügen oder löschen

1 LED-Test

Hier können die LEDs am Mess-/Prüfgerät und ihre unterschiedlichen Zustände (rot oder grün) getestet werden. Darüber hinaus ist ein Test der drei Tastenfunktionen (Mess-, Auslöse- und Speichertaste) bei den Sonden I-SK4 oder I-SK12 (optionales Zubehör) möglich.

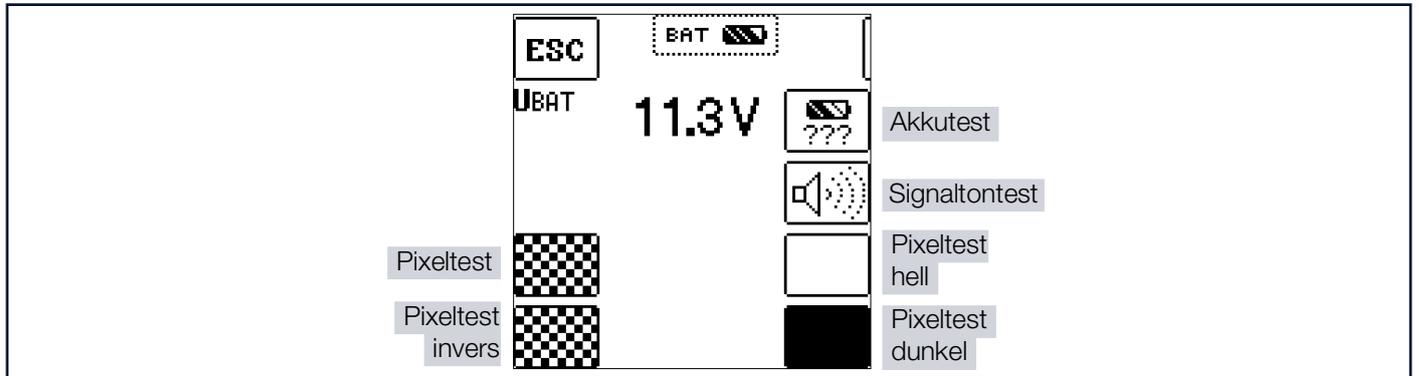
LED-Tests:		Display- und Signaltontests:	
Rücksprung zum Hauptmenü		ESC	
LED MAINS NETZ: Test grün		0 0 0 0 MAINS	
LED MAINS NETZ: Test rot		0 0 0 0 MAINS	
LED BATT: Test grün		0 0 0 0 BAT	
LED BATT: Test rot		0 0 0 0 BAT	
			
		0 0 0 0 UL/RL	
		0 0 0 0 RCD-FI	

2 Akkutest, Signalton- und Anzeigetest



Sie können verschiedene Tests durchführen:

- Anzeige: Pixeltests
- Signalton
- Akku



Akkutest: Die Akkuspannung wird angezeigt und der Ladezustand in %.



Hinweis

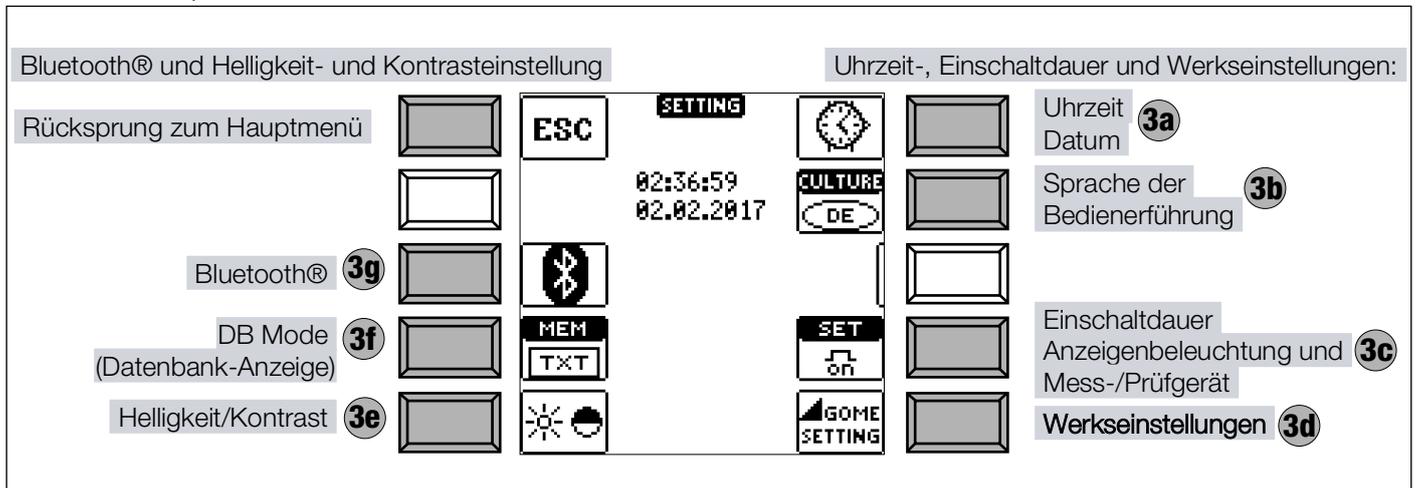
Akkuspannung $\leq 9,6$ V

Ist die Akkuspannung kleiner oder gleich 9,6 V leuchtet die **LED UL/RL** rot, zusätzlich ertönt ein Signal.

Sinkt die Akkuspannung unter 9,6 V während eines Messablaufs, wird dies durch ein Pop-up-Fenster und einem zusätzlichen Signalton signalisiert. Die gemessenen Werte sind ungültig. Die Messergebnisse können nicht abgespeichert werden.



3 Uhrzeit/Datum, Anwendersprache, Abschaltzeiten, Werkseinstellungen , Helligkeit/Kontrast, Datenbankmodus, Bluetooth®

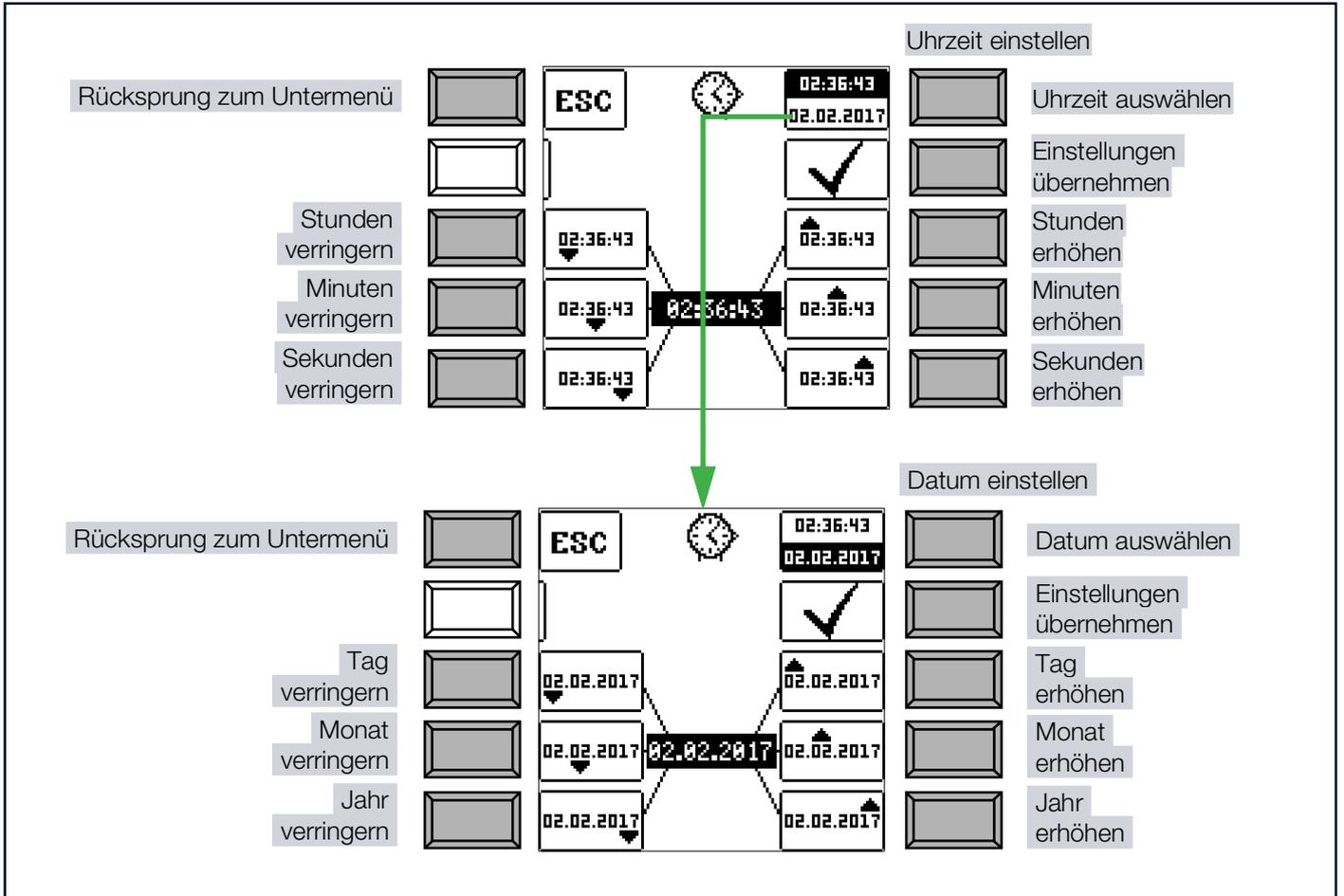


3a Uhrzeit und Datum einstellen



Hinweis

Falls das Mess-/Prüfgerät länger nicht genutzt wird und der Akku entladen ist, läuft die Systemuhr nicht weiter und muss bei Wiederinbetriebnahme neu gestellt werden.



3b Sprache der Bedienung (CULTURE)



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

ACHTUNG

Ändern der Sprache

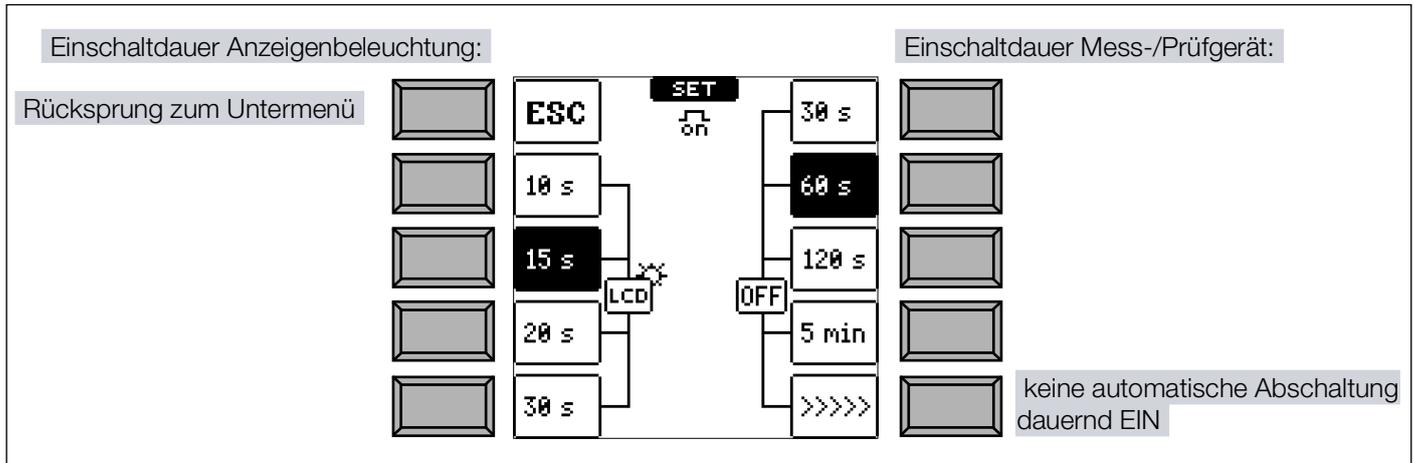
Datenverlust.

(Verlust aller Messdaten, der Datenbank, der Gerätekonfiguration, Prüfsequenzen usw.)

- Sichern Sie vor Drücken der jeweiligen Taste Ihre Strukturen, Messdaten und Sequenzen auf einem PC.
- Es erfolgt eine Sicherheitsabfrage, sodass Sie sich noch anders entscheiden können.

3c Einschaltdauer Mess-/Prüfgerät / Anzeigen-Beleuchtung

Hier können Sie die Zeit auswählen, nach der sich das Mess-/Prüfgerät bzw. die Display-Beleuchtung automatisch abschaltet. Diese Auswahl wirkt sich stark auf die Lebensdauer/den Ladezustand der Akkus aus.



3d Werkseinstellungen (GOME SETTING)



ACHTUNG

Zurücksetzen auf Werkseinstellung

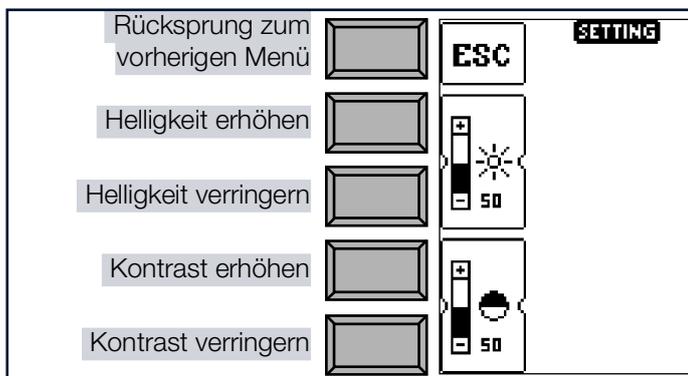
Datenverlust.

(Verlust aller Messdaten, der Datenbank, der Gerätekonfiguration, Prüfsequenzen usw.)

- Sichern Sie vor Drücken der jeweiligen Taste Ihre Strukturen, Messdaten und Sequenzen auf einem PC.
- Es erfolgt eine Sicherheitsabfrage, sodass Sie sich noch anders entscheiden können.

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

3e Helligkeit und Kontrast einstellen



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

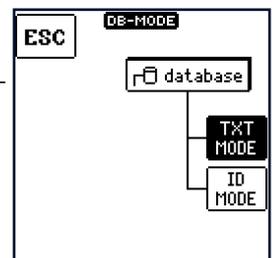


Hinweis

Im Mess-/Prüfgerät können entweder Strukturen im Text-Mode oder im Ident-Mode angelegt werden.

In dem Protokollierprogramm dagegen werden immer Bezeichnungen und Identnummern vergeben.

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



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

Sind im Mess-/Prüfgerät beim Anlegen von Strukturen keine Texte oder keine Identnummern hinterlegt worden, so generiert das Protokollierprogramm selbsttätig die fehlenden Einträge. Anschließend können diese in dem Protokollierprogramm bearbeitet und bei Bedarf ins Mess-/Prüfgerät zurückübertragen werden.

3g Bluetooth®

a Bluetooth® ein/ausschalten

b Gerät koppeln / Liste vertraute Geräte Bluetooth®-Einstellungen (nur verfügbar wenn Bluetooth® aktiviert ist)

c Bluetooth®-Name oder -PIN des Mess-/Prüfgeräts ändern

d Bluetooth®-Sichtbarkeit des Mess-/Prüfgeräts ein-/ausschalten

Bluetooth®-Funktionen:

- Bluetooth®-Tastatur ⇨ 47
- Push-Print-Funktion ⇨ 63

ACHTUNG
Ausnutzen von Bluetooth®-Schwachstellen

Unbefugter Zugriff via Bluetooth®.

- Deaktivieren Sie Bluetooth® wenn Sie die Funktion nicht nutzen.
- Ändern Sie die Bluetooth®-PIN des Mess-/Prüfgeräts.
- Schalten Sie die Sichtbarkeit nach dem Pairing Ihrer Geräte aus, um die Schnittstelle zu verbergen.

Um die Bluetooth®-Funktionen zu verwenden, müssen Sie die Funktion zunächst einschalten (a).

Anschließend können Sie die Bluetooth®-Einstellungen konfigurieren (b):

- Bluetooth®-Name (c). Zur Unterscheidung mehrerer Mess-/Prüfgeräte.
- Die PIN (c). Standard = 1234.



Hinweis

Das Mess-/Prüfgerät unterstützt nur 4 Stellen und die Ziffern 0 ... 9.

Damit das Mess-/Prüfgerät durch andere Geräte zur Kopplung gefunden werden kann, muss zudem die Sichtbarkeit eingeschaltet sein (d).

Die Kopplung wird im Rahmen der jeweiligen Funktion beschrieben.

Welche Geräte mit dem Mess-/Prüfgerät gekoppelt sind,

können Sie der Liste der vertrauten Geräte entnehmen.

Der aktuelle Bluetooth®-Status wird in der Kopfzeile angezeigt ⇨ 24.

4 Gerätetyp, -Nr., Softwarestände, Kalibrier- und Abgleichdatum (Beispiel)



Zeigt Informationen.

Durch Drücken einer beliebigen Taste gelangen Sie zurück zum Hauptmenü.

SW-INFO	
TYPE	M506C
S/N0	AK5554710009
SW1 01.02.00	HW1 A01
SW2 REV 8015	HW2 48.10.1
SW3 REV 1450	HW3 49.10.1
SW4 4.20.2	HW4 50.10.1
SW5 1.171.3	HW5 65535.655
CAL.-DATE	19.11.2017
ADJ.-DATE	19.11.2017

5 Prüfer auswählen, hinzufügen oder löschen



Prüfer neu anlegen

Buchstabe/Zeichen auswählen

Buchstabe/Zeichen auswählen

Buchstabe/Zeichen übernehmen

✓ Bezeichnung speichern

Buchstabe/Zeichen löschen

Umschalten: Groß-/Kleinbuchstaben, Umlaute und Sonderzeichen

Zur Eingabe eines Textes siehe auch Kap. 10.4 Seite 59.

Prüfer auswählen

Prüfer auswählen

Prüfer übernehmen

Prüfer löschen

9 INTERNE DATENBANK

Im Mess-/Prüfgerät 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 und das Speichern der Ergebnisse.

Maximal können 30.000 Strukturelemente als Verteilerstruktur im Mess-/Prüfgeräts gespeichert werden.

ACHTUNG

Sensible Daten

Verstoß gegen Datenschutzvorschriften.

Beachten und befolgen Sie die jeweils nationalen gültigen Datenschutzvorschriften.

Nutzen Sie weitere angemessene Maßnahmen, schränken Sie z. B. den Zugang zum Mess-/Prüfgerät ein.

9.1 ANLEGEN VON VERTEILERSTRUKTUREN ALLGEMEIN

Zwei Vorgehensweisen sind möglich:

1. am Mess-/Prüfgerät anlegen (z. B. direkt vor Ort).

oder



2. mit Protokollierprogramm IZYTRONIQ und anschließender Übertragung in das Mess-/Prüfgerät.



In diesem Kapitel wird die Erstellung der Verteilerstruktur am Mess-/Prüfgerät beschrieben.

Wenn Sie die Verteilerstruktur mit der IZYTRONIQ anlegen möchten, lesen Sie dazu bitte deren Produktdokumentation, insbesondere die Online-Hilfe. Übertragen Sie anschließend

die Verteilerstruktur in das Mess-/Prüfgerät → 136.

9.2 VERTEILERSTRUKTUR IM MESS-/PRÜFGERÄT ANLEGEN

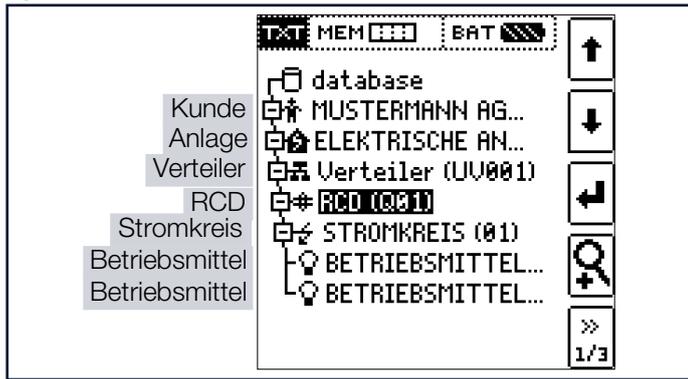
9.2.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE BEDEUTUNG DER SYMBOLE ZUR STRUKTURERSTELLUNG

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) - → + in übergeordnete Ebene wechseln (Verzeichnisbaum schließen)
		Einblenden der vollständigen Strukturbezeichnung (max. 63 Zeichen) oder Identnummer (25 Zeichen) in einem Zoomfenster
		Temporäres Umschalten zwischen Strukturbezeichnung und Identnummer.
		Diese Tasten haben keinen Einfluss auf die Haupteinstellung im Setup-Menü (siehe DB-MODE → 52).
		Ausblenden des Zoomfensters
		Seitenwechsel zur Menüauswahl

Symbole	Bedeutung
	Speichermenü Seite 2 von 3
	Strukturelement hinzufügen
	Auswahl: Cursortasten OBEN/UNTEN und ↵ Um dem ausgewählten Strukturelement eine Bezeichnung hinzuzufügen siehe auch Editiermenü folgende Spalte.
Mess-/Prüfgerät	IZY-TRO-NIQ
	STANDORTBAUM
	Liegenschaft
	Gebäude
	Ebene
	Raum
	E-BAUM – Elektrischer Baum
	Kunde
	Elektrische Anlage
	Maschine
	Verteiler
	Stromkreis
	RCD
	RCM
	RCBO
	IMD
	Betriebsmittel
	PA-Schiene
	PA-Leiter
	Erder
	Messpunkt

Symbole	Bedeutung
EDIT	weitere Symbole siehe Editiermenü unten
	Angewähltes Strukturelement löschen
	Messdaten einblenden, sofern für dieses Strukturelement eine Messung durchgeführt wurde.
	Bearbeiten des angewählten Strukturelements
	Speichermenü Seite 3 von 3
	Nach Identnummer suchen > Vollständige Identnummer eingeben
	Nach Text suchen > Vollständigen Text (ganzes Wort) eingeben
	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
	Zeichen löschen
	Umschaltung zwischen alphanumerischen Zeichen:
A	✓ ABCDEFGHIJK Großbuchstaben LMNOPQRSTUVWXYZ XYZ ↵ ↔
a	✓ abcdefghijk Kleinbuchstaben lmnopqrstuvwxyz xyz ↵ ↔
0	✓ 0123456789+ Ziffern -*/=:,:- (<> .!? ↵ ↔
@	✓ @äÄöüüüø€#% Sonderzeichen &#äëèiïóóó ñ Æz ↵ ↔

Symbolik Verteilerstruktur / Baumstruktur



Bauelement wie im Windows Explorer:

- + : Unterobjekte vorhanden, mit ↓ einblenden
- : Unterobjekte werden angezeigt, mit ↓ ausblenden

Symbole hinter einem Strukturelement:

Haken: sämtliche Messungen zu diesem Element wurden bestanden

x: mindestens eine Messung wurde nicht bestanden

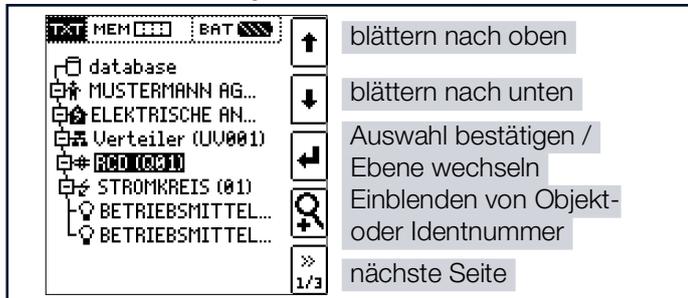
kein Messsymbol: es wurde noch keine Messung durchgeführt

9.2.2 STRUKTURERSTELLUNG (AM BEISPIEL STROMKREIS)

Nach Anwahl über die Taste MEM finden Sie auf drei Menüseiten (1/3, 2/3 und 3/3) alle Einstellmöglichkeiten zur Erstellung einer Baumstruktur.

Die Baumstruktur besteht aus Strukturelementen, im Folgenden auch Objekte genannt.

Position zum Hinzufügen eines neuen Objekts wählen:

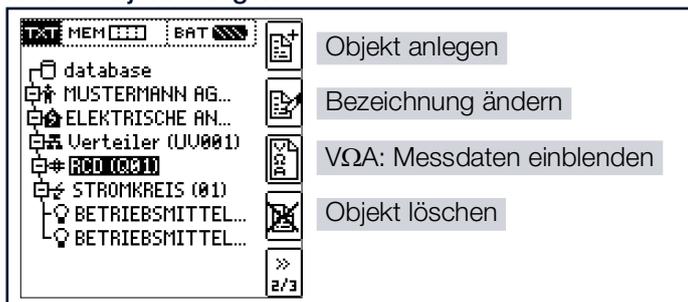


Benutzen Sie die Tasten ↑↓, um die gewünschten Strukturelemente auszuwählen.

Mit ↓ wechseln Sie in die Unterebene.

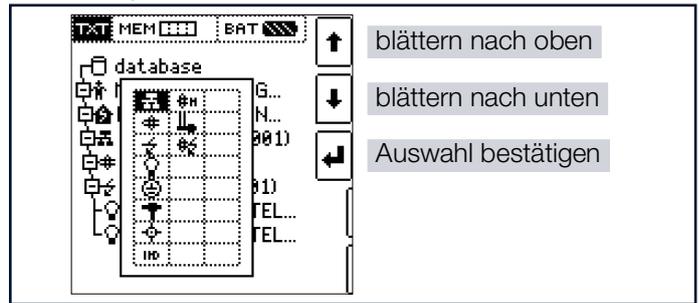
Mit >> blättern Sie zur nächsten Seite.

Neues Objekt anlegen



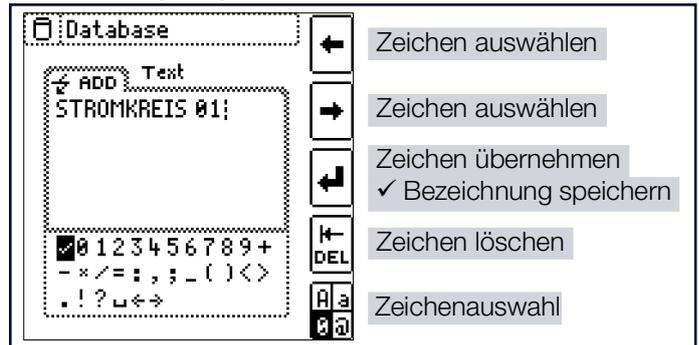
Drücken Sie die Taste zur Erstellung eines neuen Objekts.

Neues Objekt aus Liste auswählen



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

Bezeichnung eingeben



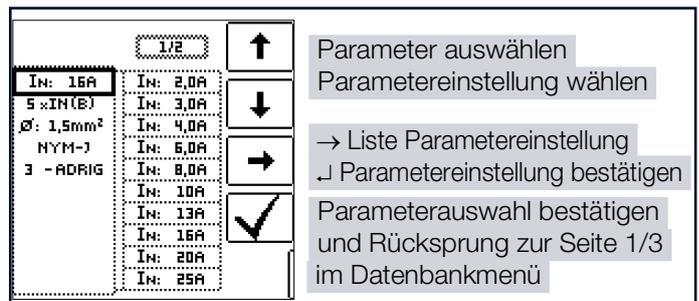
Geben Sie eine Bezeichnung ein und quittieren diese anschließend durch Eingabe von ✓.



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.



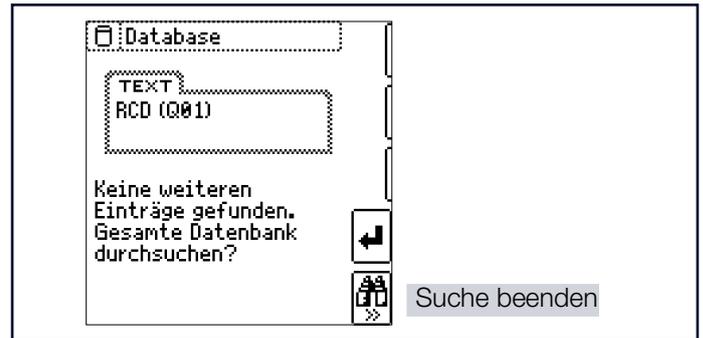
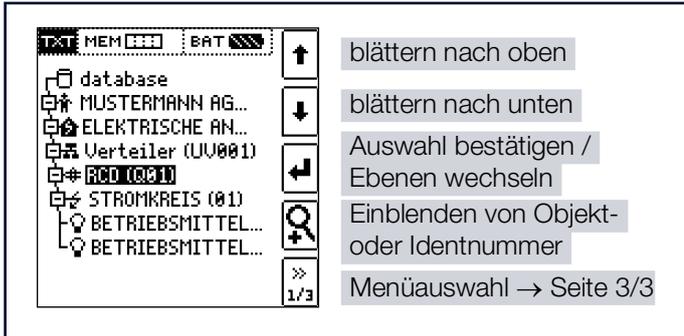
Hinweis

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

Ändern Sie im Mess-/Prüfgerät die von der Struktur vorgegebenen Stromkreisparameter, so führt dies beim Abspeichern zu einem Warnhinweis.

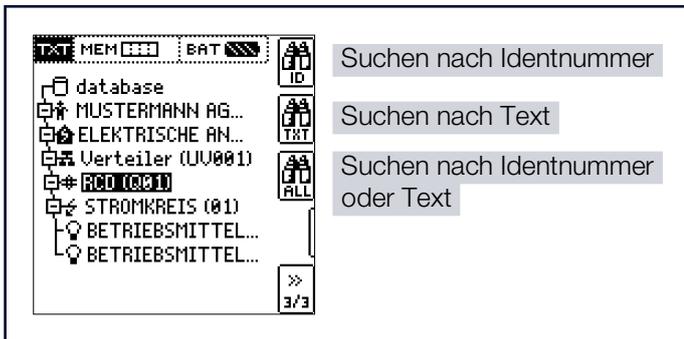
9.3 SUCHE VON STRUKTURELEMENTEN

Sie können die Datenbank nach Objekten durchsuchen. Die Suche beginnt unabhängig vom aktuell markierten Objekt immer bei **database**.

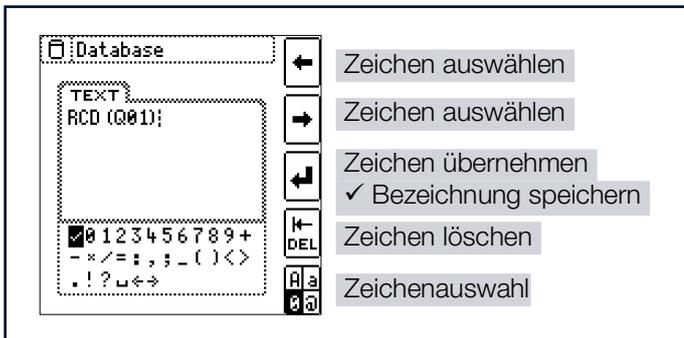


Werden keine weiteren Einträge gefunden, so wird obige Meldung eingeblendet.

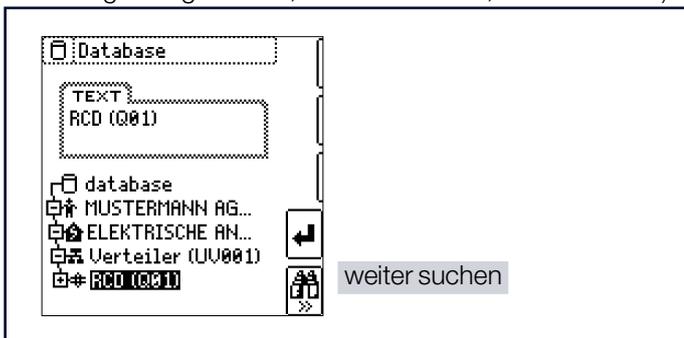
Wechseln Sie zur Seite 3/3 im Datenbankmenü.



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.



10 ALLGEMEINE HINWEISE ZU MESSUNGEN



GEFAHR

Nicht-funktionales Mess-/Prüfgerät / LED-Anzeige:

- alle Schalterstellungen außer OFF, Schnellladen , HV oder T %r.h:
LED HV TEST leuchtet nicht
- Schalterstellung HV:
LED HV TEST leuchtet nicht

Lebensgefahr.

Schäden am Mess-/Prüfgerät und/oder der Umgebung.

1. Führen Sie keine Messungen mehr aus.
2. Nehmen Sie das Mess-/Prüfgerät außer Betrieb und sichern Sie es gegen Wiederinbetriebnahme.
3. Kontaktieren Sie unseren Service → 151.

10.1 HILFEFUNKTION

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

- Anschluss Schaltbild,
 - Messbereich,
 - Nenngebrauchsbereich und Betriebsmessunsicherheit,
 - Nennwert.
1. Drücken Sie zum Aufruf der Hilfefunktion die Taste **HELP**.
 2. Sind mehrere Hilfeseiten je Messfunktion vorhanden, muss die Taste **HELP** wiederholt gedrückt werden.
 3. Drücken Sie zum Verlassen der Hilfefunktion die Taste **ESC**.



10.2 AUTOMATISCHE EINSTELLUNG, ÜBERWACHUNG UND ABSCHALTUNG

Automatisch Einstellung

Das Mess-/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.

Überwachung der Berührungsspannung

Die Berührungsspannung, die vom Prüfstrom erzeugt wird, wird bei jedem Messablauf überwacht. Überschreitet die Be-

rührungsspannung den eingestellten Grenzwert, so wird die Messung sofort abgebrochen. Die LED **UL/RL** leuchtet rot.

Abschaltung

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

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

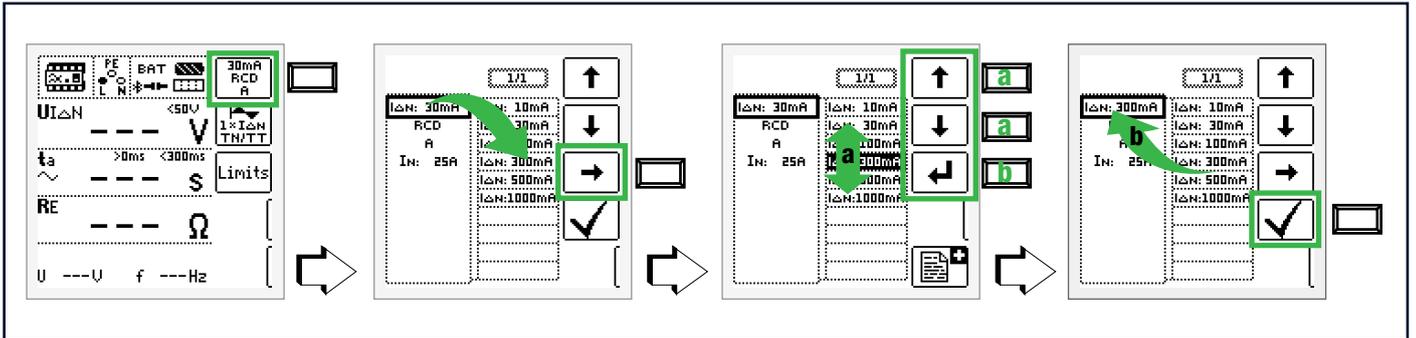
- bei unzulässiger Netzspannung ($< 60 \text{ V}$, $> 253 \text{ V}$ / $> 330 \text{ V}$ / $> 440 \text{ V}$ bzw. $> 725 \text{ V}$) bei Messungen, bei denen Netzspannung erforderlich ist
- wenn bei einer Isolationswiderstands- bzw. Niederohmmessung eine Fremdspannung vorhanden ist
- wenn bei einer Hochspannungsmessung eine Fremdspannung vorhanden ist (nur PROFITEST PRIME AC)
- wenn die Temperatur im Mess-/Prüfgerät 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 **ZLOOP** ist. Beim Versuch einen Messablauf zu starten, erfolgt eine entsprechende Meldung auf dem Anzeigefeld.

Das Mess-/Prüfgerät schaltet sich frühestens am Ende eines (automatischen) Messablaufs und nach Ablauf der vorgegebenen Einschaltdauer (siehe → 52) 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 Mess-/Prüfgerät ca. 75 s lang eingeschaltet zuzüglich der vorgegebenen Einschaltdauer.

Das Mess-/Prüfgerät schaltet sich immer selbstständig ab.

10.3 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.

10.4 FREI EINSTELLBARE PARAMETER ODER GRENZWERTE

ACHTUNG

Falsche Parameter

Schäden am Prüfling.

Falsche /Mess-/Prüfergebnisse.

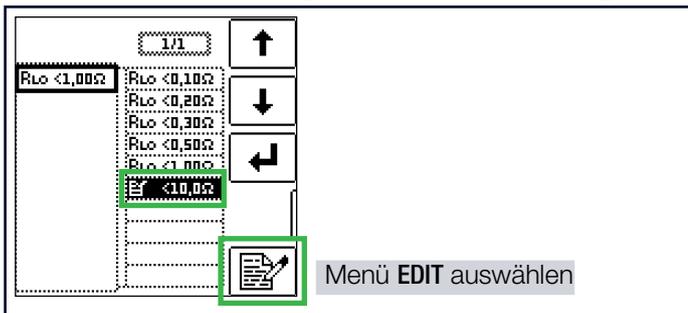
- Beachten Sie die vorgegebenen Grenzen für den neuen Einstellwert.
- Geben Sie mögliche Nachkommastellen mit ein.

10.4.1 VORHANDENE PARAMETER ÄNDERN

Für bestimmte Messfunktionen können einzelne Parameter geändert, d. h. in vorgegebenen Grenzen frei eingestellt werden.

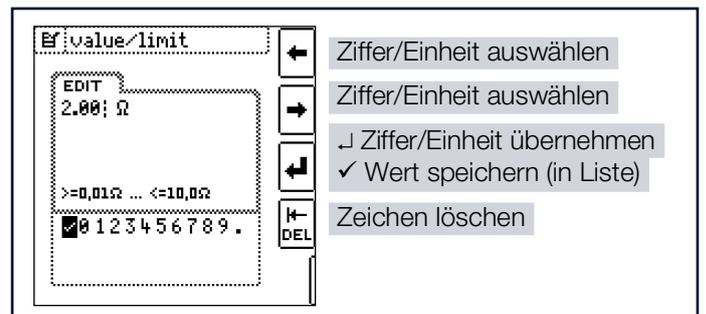
Ein mögliches Menü **EDIT** wird erst nach Wechsel in die rechte Spalte und Anwahl des editierbaren Parameters eingeblendet.

Beispiel Messfunktion R_{LO} – Parameter: $LIMIT R_{LO}$



1. Rufen Sie das Untermenü zum Einstellen des gewünschten Parameters auf (ohne Abbildung, siehe Kap. 10.3).

2. Wählen Sie den editierbaren Parameter – gekennzeichnet mit dem Symbol – über die Cursortasten ↑ oder ↓ aus.
3. Wählen Sie das Editiermenü aus durch Drücken der Taste .



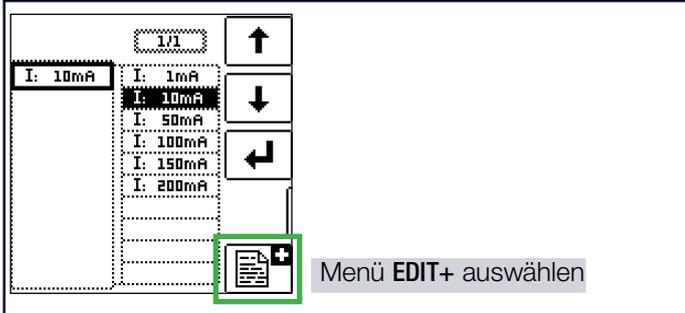
4. Wählen Sie über die Cursortasten LINKS oder RECHTS die jeweilige Ziffer aus. Mit ↵ wird die Ziffer übernommen. Die Übernahme des Wertes erfolgt mit Anwahl von ✓ und bestätigen durch ↵.

10.4.2 NEUE PARAMETER ERGÄNZEN

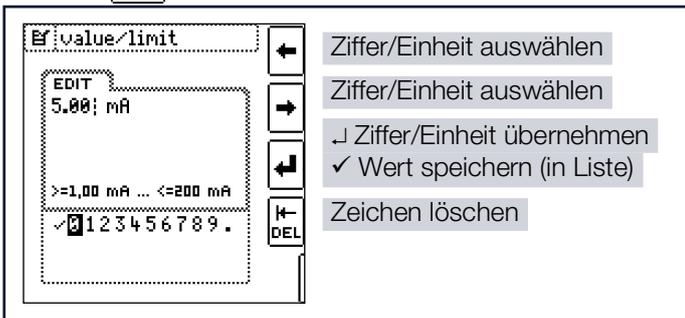
Für bestimmte Mess-/Prüffunktionen können neben den Festwerten weitere Werte in vorgegebenen Grenzen ergänzt werden.

Ein mögliches Menü **EDIT+**  wird erst nach Wechsel in die rechte Spalte eingeblendet.

Beispiel Messfunktion HV-AC – Parameter: LIMIT I_{LIM}



1. Rufen Sie das Untermenü zum Einstellen des gewünschten Parameters auf (ohne Abbildung, siehe Kap. 10.3).
2. Wählen Sie das Editierenmenü aus durch Drücken der Taste .



3. Wählen Sie über die Cursortasten LINKS oder RECHTS die jeweilige Ziffer aus. Mit \downarrow wird die Ziffer übernommen. Die Übernahme des Wertes erfolgt mit Anwahl von \checkmark und bestätigen durch \downarrow . Der neue Parameter wird der Liste hinzugefügt.

10.5 ZWEIPOLMESSUNG MIT SCHNELLEM ODER HALBAUTOMATISCHEM POLWECHSEL

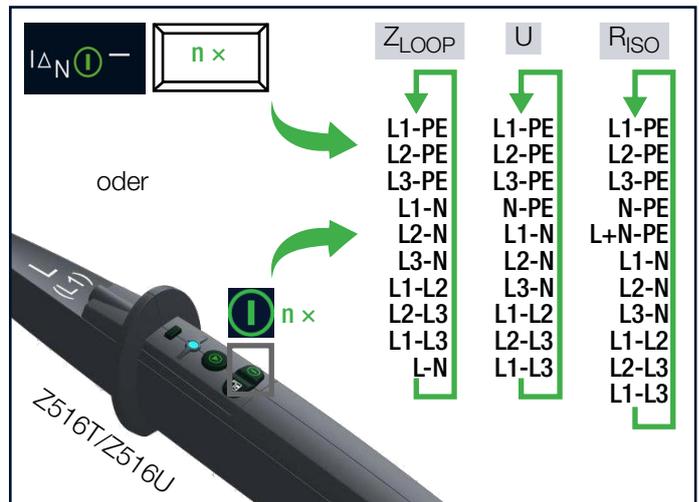
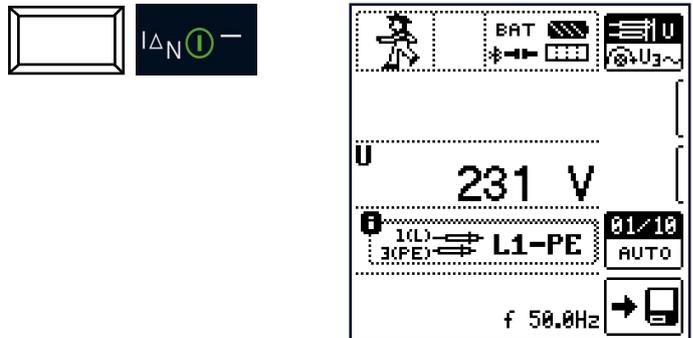
Für folgende Messungen/Prüfungen ist eine schnelle halbautomatische Zweipolmessung möglich.

- Schleifenimpedanzmessung Z_{LOOP}
- Spannungsmessung **U**
Es erfolgt keine geräteinterne Umpolung, die Anzeige dient nur der Dokumentation.
- Isolationswiderstandsmessung R_{ISO}
- Spannungsfestigkeitsprüfung **HV AC**
(nur PROFITEST PRIME AC)

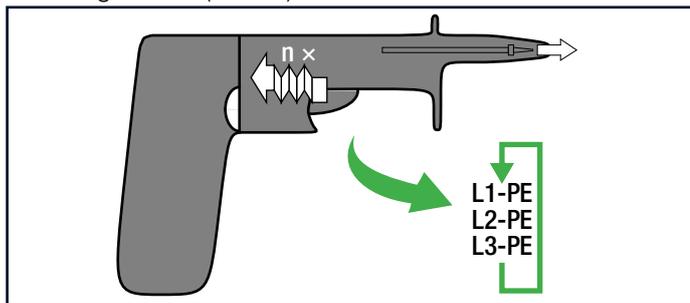
Schneller Polwechsel

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 $I\Delta_N$ am Mess-/Prüfgerät oder an der optionalen Sonde I-SK4/12-PROFITEST PRIME (Z516T/Z516U) möglich.



Messung HV AC (Z506V):



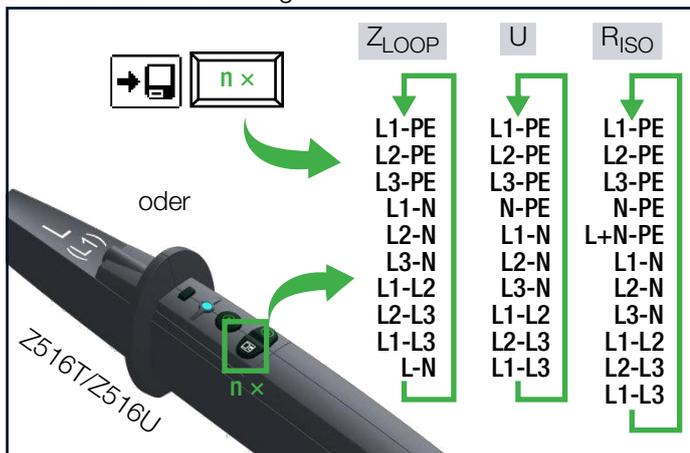
Halbautomatischer Polwechsel im Speicherbetrieb

Der Polungsparameter steht auf **AUTO**.

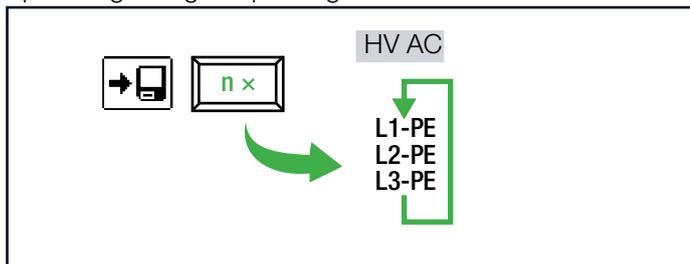
Soll eine Prüfung mit allen Polungsvarianten durchgeführt werden, so erfolgt nach jeder Messung ein automatischer Polwechsel nach dem Speichern.

Ein Überspringen von Polungsvarianten ist durch Drücken der Taste **IΔN** am Mess-/Prüfgerät oder an der optionalen Sonde I-SK4/12 möglich.

Schleifenimpedanzmessung/ Spannungsmessung/ Isolationswiderstandsmessung:



Spannungsfestigkeitsprüfung



10.6 MESSWERTANZEIGE

Im Anzeigefeld werden angezeigt:

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

Bei den automatisch ablaufenden Messvorgängen werden die Messwerte bis zum Start eines weiteren Messvorganges bzw. bis zum selbsttätigen Abschalten des Mess-/Prüfgeräts angezeigt.

Wird der Messbereichsendwert überschritten, so wird der Endwert mit dem vorangestellten „>“ (größer) Zeichen dargestellt und damit Messwertüberlauf signalisiert.



Hinweis

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_{LOOP}-Messung) aus, sofern N und PE vertauscht sind.

10.7 MESSUNGEN / PRÜFUNGEN SPEICHERN

Die Speicherung von Mess-/Prüfergebnissen erfolgt standardmäßig im Mess-/Prüfgerät ⇒ "Standardspeichervorgang am Mess-/Prüfgerät" ¶61.

Zur anschließenden Datensicherung und/oder -auswertung bzw. Protokollierung wird die Software IZYTRONIQ (⇒ "Lieferumfang" ¶12) verwendet:

- Datenübertragung in die IZYTRONIQ ⇒ ¶136.
- Verwendung (Auswertung, Protokollierung usw.) ⇒ IZYTRONIQ Online Hilfe.

Alternativ können Mess-/Prüfergebnisse direkt in die Software IZYTRONIQ übertragen werden ⇒ "Alternative: Messdaten zum PC senden (IZYTRONIQ – Push/Print)" ¶63.

10.7.1 STANDARDSPEICHERVORGANG AM MESS-/PRÜFGERÄT

Grundlegender Speicherablauf

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

1. Starten und führen Sie die Messung/Prüfung durch. Siehe dazu das jeweilige Kapitel in diesem Dokument.
 - ↳ Am Ende der Messung wird die Taste **Wert Speichern** eingeblendet. 
2. Drücken Sie kurz die Taste **Wert Speichern**.
 - ↳ Die Anzeige wechselt zum Speichermenü bzw. zur Strukturdarstellung.
3. Navigieren Sie zum gewünschten Speicherort, d. h. zum gewünschte Strukturelement/Objekt, an dem die Mess-

daten abgelegt werden sollen.

4. Sofern Sie einen Kommentar zur Messung eingeben wollen, drücken Sie die nebenstehende Taste und geben Sie eine Bezeichnung über das Menü **EDIT** ein.



5. Schließen Sie die Datenspeicherung mit der Taste **Speichern** ab.



↳ Die Messung ist gespeichert.

Schnelleres 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.

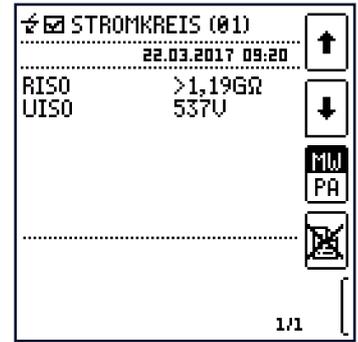


Hinweis

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.

↳ Pro Darstellung wird jeweils eine Messung mit Datum und Uhrzeit sowie ggf. Ihrem Kommentar eingeblendet.

Beispiel:
Isolationsmessung.



Hinweis

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

Ein Kreuz bedeutet, dass diese Messung nicht bestanden wurde.

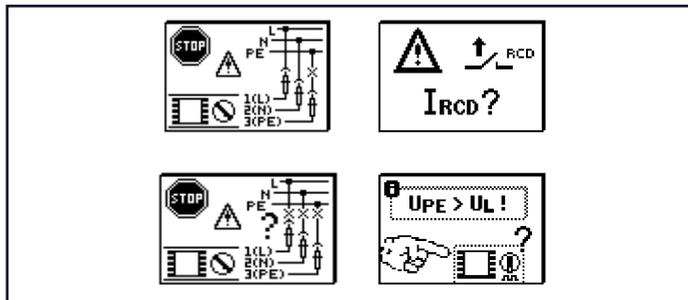
Siehe Kapitel "Symbolik Verteilerstruktur / Baumstruktur" → 56.

Speichern von Fehlermeldungen (Popups)

Wird eine Messung aufgrund einer Fehlers ohne Messwert beendet, so kann diese Messung zusammen mit dem Popup über die Taste **Wert Speichern** abgespeichert werden.



Statt des Popup-Symbols wird der entsprechende Text in der Protokolliersoftware ausgegeben. Dies gilt nur für eine begrenzte Auswahl von Popups, siehe unten. In der Datenbank des Mess-/Prüfgeräts selbst ist weder Symbol noch Text abrufbar.



Gespeicherter Messwerte ansehen (und ggf. löschen)

1. Wechseln Sie zur Verteilerstruktur durch Drücken der Taste **MEM**.
2. Navigieren Sie zum gewünschten Stromkreis über die Cursortasten.
3. Wechseln Sie auf die Seite 2 durch Drücken nebenstehender Taste:
4. Blenden Sie die Messdaten ein durch Drücken nebenstehender Taste:



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.



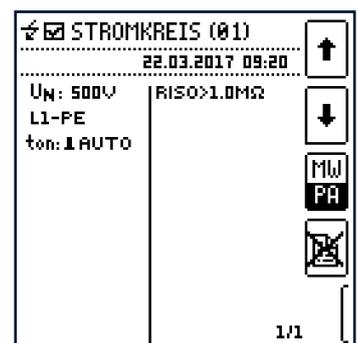
Über die nebenstehende Taste (MW: Messwert/PA: Parameter) können Sie sich die Einstellparameter zu dieser Messung anzeigen lassen.



Blättern zwischen den Parametern ist über die nebenstehenden



Tasten möglich.



10.7.2 ALTERNATIVE: MESSDATEN ZUM PC SENDEN (IZYTRONIQ – PUSH/PRINT)

Sie können das Prüfergebnis direkt zu einem PC senden auf dem die Software IZYTRONIQ ausgeführt wird.

Diese Funktion heißt „Push/Print“ und kann über Bluetooth® oder USB erfolgen.

Mess-/Prüfgerät mit PC/IZYTRONIQ via Bluetooth® verbinden (koppeln)

Das genaue Vorgehen zum Koppeln von Mess-/Prüfgerät und PC hängt ab vom Betriebssystem des PCs. Für Details lesen Sie die Produktdokumentation des Betriebssystems.

- ✓ Die Bluetooth®-Funktion des Mess-/Prüfgeräts ist aktiviert → 53.
- ✓ Die Bluetooth®-Sichtbarkeit des Mess-/Prüfgeräts ist aktiviert → 53.
- ✓ Sie kennen die Bluetooth®-PIN des Mess-/Prüfgeräts → 53.

1. Aktivieren Sie den Bluetooth®-Kopplungsmodus (Pairing) auf Ihrem PC.
 - ↳ Der PC ist bereit für die Verbindung.
2. Starten und befolgen Sie den Bluetooth®-Pairingprozess auf Ihrem PC. Dabei müssen Sie die PIN des Mess-/Prüfgeräts eingeben.
 - ↳ PC und Mess-/Prüfgerät sind gekoppelt. Das Mess-/Prüfgerät erscheint auf dem PC in der Liste der gekoppelten Geräte. Der PC erscheint in der Liste der vertrauten Geräte im Mess-/Prüfgerät .

Mess-/Prüfgerät mit PC/IZYTRONIQ via USB verbinden

- ✓ Die Software IZYTRONIQ ist auf dem PC installiert.
 - ✓ Das USB-Schnittstellenkabel (Lieferumfang) liegt bereit.
1. Verbinden Sie Mess-/Prüfgerät und PC via USB-Kabel.
 2. Starten Sie die IZYTRONIQ.
 - ↳ Die Treiberinstallation erfolgt automatisch im Hintergrund. Das Mess-/Prüfgerät ist mit dem PC/der IZYTRONIQ verbunden und kann verwendet werden.

Ergebnisse mit Push-/Print an PC/IZYTRONIQ senden

Alle Informationen über Push/Print und die Beschreibung der Anwendung entnehmen Sie der IZYTRONIQ Online-Hilfe.

11 U – MESSEN VON SPANNUNG UND FREQUENZ

11.1 ALLGEMEINES

Messfunktion wählen

U



Die Messfunktion **U** bietet die Möglichkeit sowohl Gleich- als auch Wechselspannung und die zugehörige Frequenz zu messen.

Sie ist unterteilt in zwei Ansichten:

- **U**: 2-polige Messung von Spannung und Frequenz ⇨ 64
- **U3~**: Messung von Spannung und Frequenz im Drei-Phasensystem inklusive Drehfeldbestimmung ⇨ 65

Die Auswahl erfolgt jeweils durch Drücken des nebenstehenden Softkeys. Die aktuelle Auswahl wird invers dargestellt (weiß auf schwarz).



In der Ansicht „2-Pol“ können Sie Gleich- und Wechselspannung und Frequenz im Ein-Phasensystem messen.

Parameter

Leiterbezug:

Dieser Parameter dient der Dokumentation. Es erfolgt geräteintern keine Umpolung.

Durch Angabe der Leiterbezugspunkte lassen sich Messwerte und Messpunkte einander zuordnen. Es besteht die Auswahlmöglichkeit zwischen:

- **Manuell**: Der Messwert wird ausschließlich für den eingestellten Messpunkt gespeichert.
- **AUTO**: Durch Drücken der Taste **1/N** lassen sich alle verfügbaren Messpunkte durchschalten. Die Messwertspeicherung erfolgt für die aktuelle Einstellung.

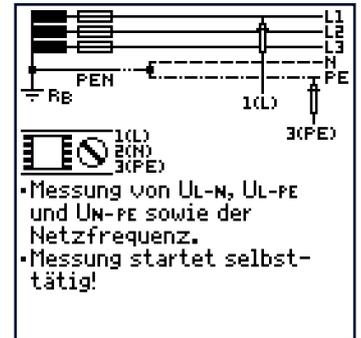


11.2 MESSUNG U

Anschluss

Sonde 1(L)

Sonde 3(PE)



Messung

- ✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.

Die Messung ist ständig aktiv, d. h. es kann direkt ohne Drücken der Taste **ON/START** gemessen werden.

Eine entsprechende Protokollierung ist nach erfolgreicher Messung durch Drücken des Speicherbuttons per Softkey möglich.



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.

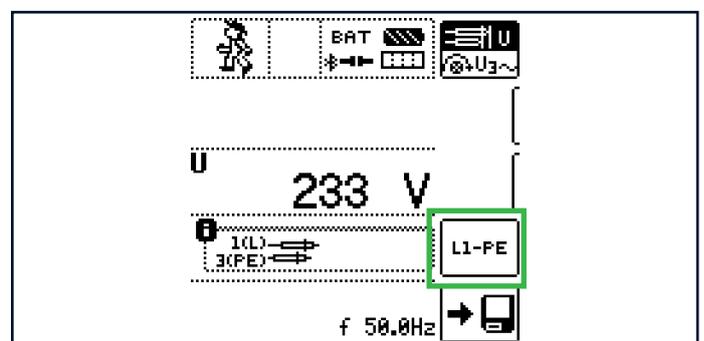


GEFAHR

Gefährliche Spannung!

Stromschlaggefahr.

Beachten Sie die Messkategorie: Ohne Schutzkappen auf den Messsonden darf nur in CAT II gemessen werden.



11.3 MESSUNG U3~

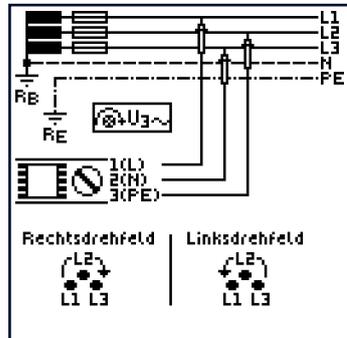
Allgemein

Erfolgt per Softkey die Auswahl „U3~“ ist es möglich, Spannung, Frequenz und Drehfeld im Drei-Phasensystem zu messen.



Anschluss

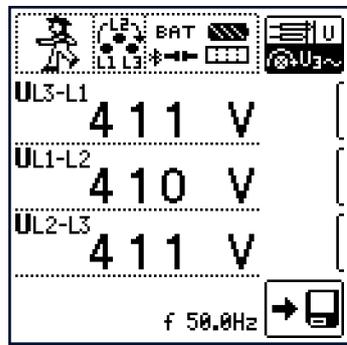
- L1: Sonde 1(L)
- L3: Sonde 2(N)
- L2: Sonde 3(PE)



Messung

Die Messung ist ständig aktiv, d. h. es kann direkt ohne Drücken der Taste **ON/START** gemessen werden.

Eine entsprechende Protokollierung ist nach erfolgreicher Messung durch Drücken des Speicherbuttons per Softkey möglich.



Die Drehfeldrichtung wird über folgende Einblendungen angezeigt:



Hinweise:

- An Drehstromsteckdosen ist in der Regel ein Rechtsdrehfeld gefordert.
- Für die Messung an CEE-Steckdosen sind verschiedene Adapter als Zubehör erhältlich. Siehe Datenblatt.

Anschluss bei 3-Leitermessung Stecker L1 -L2- L3 im Uhrzeigersinn ab PE-Buchse.



Tipp

Signalisierungen zur Netzanschlusskontrolle ⇨ "Signalisierungen durch LEDs" 19.

12 R_{LO} – MESSEN NIEDEROHMIGER WIDERSTÄNDE

12.1 R_{LO} 0,2A – MESSEN NIEDEROHMIGER WIDERSTÄNDE MIT PRÜFSTROM 0,2 A

12.1.1 ALLGEMEINES

Messfunktion wählen



Allgemein

Nach IEC 60364-6/DIN VDE 0100-600 ist die Durchgängigkeit sowohl von Schutzleitern, einschließlich der Schutzpotenzialausgleichsleiter über die Haupterdungsschiene und der Leiter des zusätzlichen Schutzpotenzialausgleichs, als auch von aktiven Leitern bei ringförmigen Endstromkreisen zu prüfen.

Messprinzip

Die Durchgängigkeit von Leitern wird durch einen konstanten Prüfstrom und den Spannungsfall am Messobjekt bestimmt.



Hinweis

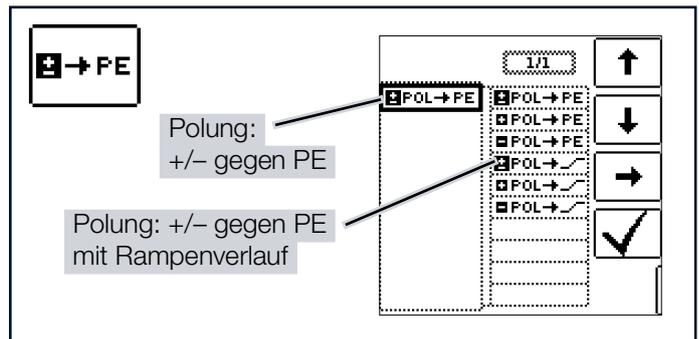
Ist die Prüfspannung eine Gleichspannung, so ist gemäß DIN EN 61557-4 die Messung mit Polaritätswechsel durchzuführen.

Die Messung muss somit mit (automatischer) Umpolung der Messspannung oder mit Stromfluss in der einen (+Pol an PE) und in der anderen Richtung (-Pol an PE) durchgeführt werden.

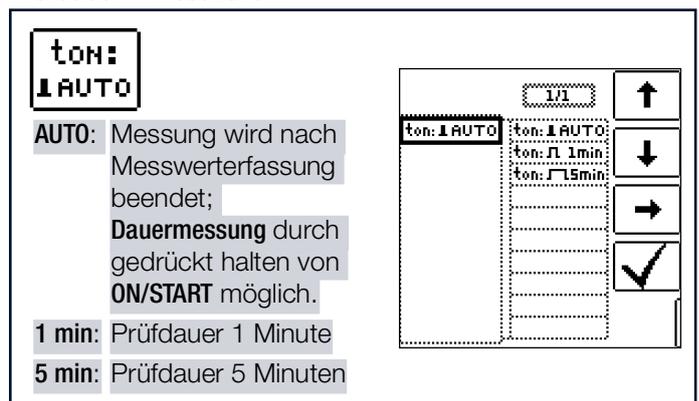
Parameter

Das Prüfsignal lässt sich entsprechend folgender Kriterien wählen:

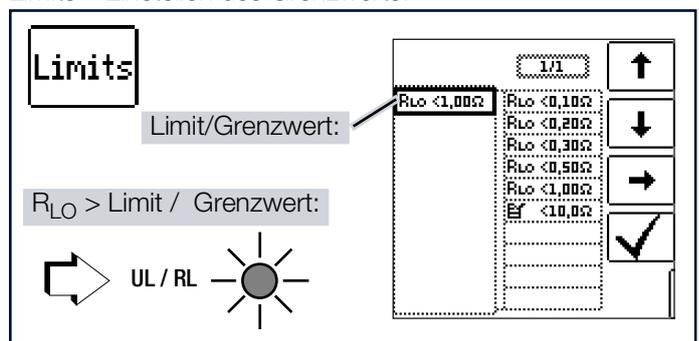
- Funktion: Konstant oder Rampe
- Polarität: Positiv +, negativ -, automatischer Polaritätswechsel ±



Prüfdauer – Messzeiten:



Limits – Einstellen des Grenzwerts:



Sie können den Grenzwert des Widerstandes einstellen. Treten Messwerte oberhalb dieses Grenzwertes auf, so leuchtet die rote LED **UL/RL**. Grenzwerte können zwischen 0,10 Ω und 10,0 Ω gewählt werden (editierbar). Der Grenzwert wird oberhalb des Messwertes eingeblendet.

12.1.2 MESSUNG R_{OFFSET}



GEFAHR

Gefährliche Spannung!

Stromschlaggefahr.

- Die Niederohmmessung darf nur an spannungsfreien Messobjekten bzw. Anlagenteilen durchgeführt werden.
- Kontaktieren Sie zuerst die Messstelle und starten Sie dann die Messung.

Anschluss

Sonde 1(L)
Sonde 3(PE)

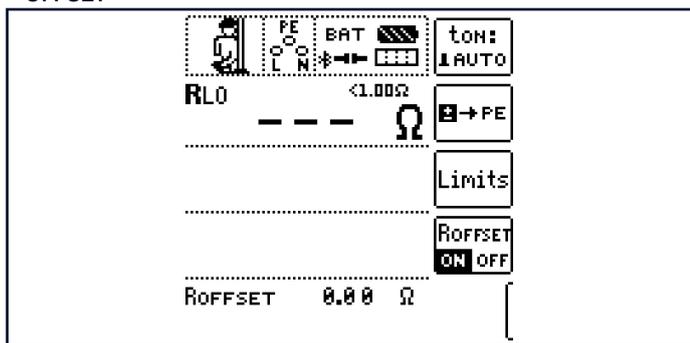


Berücksichtigen von Messleitungen bis 10 Ω

Die Funktion R_{OFFSET} bietet die Möglichkeit, den Widerstand von Verlängerungsleitungen, die zusätzlich zu den Sondenleitungen verwendet werden, zur Vermeidung verfälschter Messergebnisse als Vorwegabzug einzukalibrieren.

In Folge der Einkalibrierung wird dieser Wert vom Messergebnis subtrahiert.

R_{OFFSET} messen



✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.

- Aktivieren Sie durch Drücken der entsprechenden Softkey-Taste die Funktion R_{OFFSET} .
- $R_{\text{OFFSE T}} = 0.00 \text{ Ohm}$ wird eingeblendet
- Stellen Sie das Prüfsignal, mit dem Sie die spätere Messung durchführen wollen, ein.
- Schließen Sie anschließend die Messleitungen kurz.
- Starten Sie die Messung durch Drücken der Taste ΔN .



↳ Es ertönt ein Intervallton und die nebenstehende Meldung erscheint.



- Durch nochmaliges Drücken der Taste ΔN wird der Messvorgang gestartet.



Ein Abbruch des Vorgangs ist durch Drücken von **ON/START** oder **ESC** möglich.



Hinweis

Wird die Offsetmessung durch ein Fehler-Popup ($R_{\text{OFFSET}} > 10 \Omega$ bzw. Differenz zwischen $R_{\text{LO+}}$ und $R_{\text{LO-}}$ 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.

Zu beachten:

- Der ermittelte Wert R_{OFFSET} wird gelöscht bei Änderung des Prüfsignals oder Deaktivierung der Funktion.
- Erscheint eine Fehlermeldung, so bleibt der zuletzt ermittelte, gültige Wert erhalten.
- Der Widerstand der Sondenleitungen muss auf Grund der verwendeten Vierleitertechnik nicht einkalibriert werden.



Hinweis

Verlängerungsleitungen

Verwenden Sie diese Funktion ausschließlich, wenn Sie mit Verlängerungsleitungen arbeiten. Bei Einsatz unterschiedlicher Verlängerungsleitungen, muss der zuvor beschriebene Vorgang grundsätzlich wiederholt werden.

12.1.3 MESSUNG R_{LO} 0,2 A



GEFAHR

Gefährliche Spannung!

Stromschlaggefahr.

- Die Niederohmmessung darf nur an spannungsfreien Messobjekten bzw. Anlagenteilen durchgeführt werden.
- Kontaktieren Sie zuerst die Messstelle und starten Sie dann die Messung.

ACHTUNG

Art und Quelle der Gefahr!

Mess-/Prüfgerätesicherung löst aus oder Messung wird gesperrt.

Setzen Sie immer zuerst die Prüfspitzen auf das Messobjekt auf bevor Sie die Taste **ON/START** drücken.



Hinweis

Messergebnisse können durch parallel geschaltete Impedanzen und Ausgleichsströme verfälscht werden.



Hinweis

Messen niederohmiger Widerstände

Die Widerstände von Messleitung und Messadapter (2-polig) werden durch die Messung in Vierleitertechnik automatisch kompensiert und gehen nicht in das Messergebnis ein. Verwenden Sie jedoch eine Verlängerungsleitung, so müssen Sie deren Widerstand messen und ihn vom Messergebnis abziehen.

Widerstände, die erst nach einem „Einschwingvorgang“ einen stabilen Wert erreichen, sollten Sie nicht mit automatischer Umpolung messen, sondern nacheinander mit positiver und negativer Polarität.

Widerstände, deren Werte sich bei einer Messung verändern können, sind zum Beispiel:

- Widerstände von Glühlampen, deren Werte sich aufgrund der Erwärmung durch den Messstrom verändern
- Widerstände mit einem hohen induktiven Anteil
- Übergangswiderstände an Kontaktstellen
- Netzdrosseln

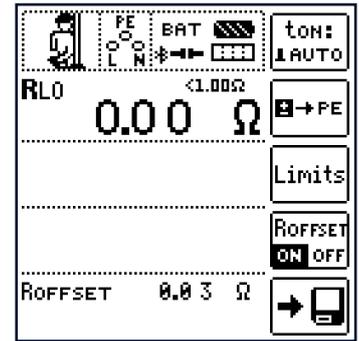
Messung starten

- ✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.



für Dauermessung gedrückt halten

Speichern: Nach erfolgreicher Messung per Softkey möglich.



Automatische Umpolung

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

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

Die Anzeige der Messwerte erfolgt nach Ablauf der Prüfzeit entsprechend nachfolgender Tabelle:

Auswahl der Polung	Anzeige	Bedingung
+ Pol gegen PE	RLO+	keine
- Pol gegen PE	RLO-	keine
± Pol gegen PE	RLO	falls $\Delta R_{LO} \leq 10 \%$
	RLO+ RLO-	falls $\Delta R_{LO} > 10 \%$

Gespeichert werden immer alle vier Werte: R_{LO}, R_{LO+}, R_{LO-} und R_{OFFSET}.

Bewertung der Messergebnisse

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

Besonders in Anlagen, in denen die Schutzmaßnahme „Überstrom-Schutzeinrichtung“ (früher Nullung) ohne getrennten Schutzleiter angewendet wird, können die Messergebnisse durch parallel geschaltete Impedanzen von Betriebsstromkreisen und durch Ausgleichsströme verfälscht werden. Auch Widerstände die sich während der Messung ändern (z. B. Induktivitäten) oder auch ein schlechter Kontakt können die Ursache für eine fehlerhafte Messung sein (Doppelanzeige).

Damit Sie eindeutige Messergebnisse erreichen, ist es notwendig, dass die Fehlerursache erkannt und beseitigt wird.

Messen Sie, um die Ursache für den Messfehler zu finden, den Widerstand in beiden Stromrichtungen.

Bei der Widerstandsmessung werden die Akkus des Mess-/

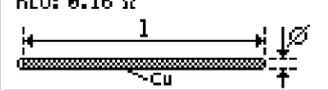
Prüfgerätes stark belastet. Drücken Sie bei der Messung mit Stromfluss in einer Richtung die Taste **ON/START** nur so lange, wie für die Messung erforderlich.

Ermitteln von Leitungslängen gängiger Kupferleitungen

Wird nach der Widerstandsmessung die Taste **HELP** gedrückt, so werden für gängige Querschnitte die entsprechenden Leitungslängen berechnet und angezeigt.

HELP

RLO: 0.16 Ω



Ø	l	Ø	l
[mm²]	[m]	[mm²]	[m]
0.14:	1	2.5:	20
0.25:	2	4.0:	32
0.50:	4	6.0:	48
0.75:	6	10.0:	80
1.00:	8	16.0:	127
1.50:	12	25.0:	199

Bei unterschiedlichen Ergebnissen in beiden Stromrichtungen entfällt die Anzeige von Leitungslängen. In diesem Fall liegen offensichtlich kapazitive oder induktive Anteile vor, welche die Berechnung verfälschen.

Diese Tabelle gilt ausschließlich für Leitungen aus handelsüblichem Leitungskupfer und kann nicht für andere Materialien (z. B. Aluminium) verwendet werden!

12.1.4 BEURTEILUNG DER MESSWERTE

Siehe Tabellen Kap. 33.1.

12.1.5 MESSUNG R_{LO} 0,2A AN PRCDS



GEFAHR

Gefährliche Spannung!

Stromschlaggefahr.

- Die Niederohmmessung darf nur an spannungsfreien Messobjekten bzw. Anlagenteilen ausgeführt werden. Verwenden Sie für die Prüfung von PRCDS den Adapter PROFITEST PRC D (M512R) und lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig durch.

Anwendung

Bei bestimmten Typen von PRCDS wird der Schutzleiterstrom überwacht. Eine direkte Zu- bzw. Abschaltung des für Schutzleiterwiderstandsmessungen erforderlichen Prüfstromes von mindestens 200 mA führt zum Auslösen des PRCDS und folglich zur Trennung der Schutzleiterverbindung. Eine Schutzleitermessung ist in diesem Fall nicht mehr möglich.

Ein spezieller Rampenverlauf für die Prüfstromzu- bzw. -abschaltung in Verbindung mit dem Prüfadapter PROFITEST PRC D ermöglicht eine Schutzleiterwiderstandsmessung ohne Auslösen des PRCDS.

Messablauf

1. Anschluss: Siehe Bedienungsanleitung des Adapters PROFITEST PRC D.
2. Parameter: Rampenverlauf und Grenzwert einstellen.
3. PRC D aktivieren.
4. Messung R_{OFFSET}: Siehe Kapitel 12.1.2.
5. Messung R_{LO} 0,2A: **ON/START** drücken. (Siehe auch Kapitel "Messung RLO 0,2 A" ⇨ 68).
6. Speichern: Nach erfolgreicher Messung per Softkey möglich.



Hinweis

Messabbruch

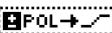
Schlechte Kontaktierung der Prüfspitzen führt zu Schwankungen des Prüfstroms mit der Folge, dass die Messung mit nebenstehender Popup-Meldung abgebrochen wird.

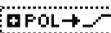


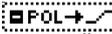
Zeitlicher Ablauf der Rampenfunktion

Bedingt durch die physikalischen Eigenschaften des PRCDS liegen die Messzeiten bei dieser Rampenfunktion im Bereich von mehreren Sekunden.

Bei einer Umpolung des Prüfstromes ist darüber hinaus eine zusätzliche Wartezeit während der Umpolung erforderlich.

Diese ist in der Betriebsart **automatische Umpolung**  im Prüfablauf einprogrammiert.

Schalten Sie die Polrichtung manuell um, z. B. von **+Pol mit Rampe**  nach

Pol mit Rampe , so erkennt das Mess-/Prüfgerät die Änderung der Strom-



flussrichtung, blockiert die Messung für die erforderliche Wartezeit und zeigt gleichzeitig eine entsprechenden Hinweis an, siehe Bild rechts.

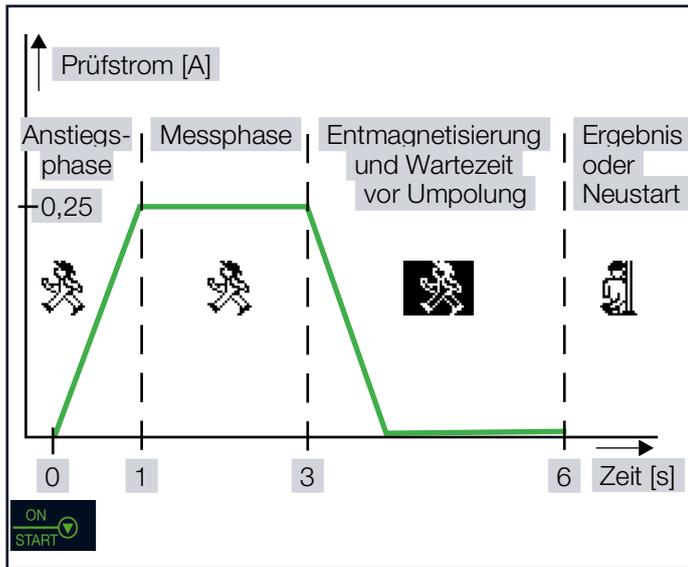


Abb. 5: Darstellung der Mess- und Wartephasen bei der Schutzleiterwiderstandsmessung an PRCDs

Auslösen eines PRCDs durch mangelhafte Kontaktierung

Während der Messung ist auf eine sichere Kontaktierung der Prüfspitzen mit dem Prüfling bzw. den Buchsen am Prüfadapter PROFITEST PRCD zu achten. Unterbrechungen können zu starken Schwankungen des Prüfstromes führen, die im ungünstigen Fall den PRCD auslösen lassen.

In diesem Fall wird die Auslösung des PRCDs vom Mess-/Prüfgerät ebenfalls automatisch erkannt und durch eine entsprechende Fehlermeldung signalisiert, siehe Bild rechts. Auch in diesem Fall berücksichtigt das Mess-/Prüfgerät automatisch eine anschließend erforderliche Wartezeit, bevor Sie den PRCD wieder aktivieren und die Messung erneut starten können.



Anschluss

Lesen Sie die Bedienungsanleitung zum Adapter PROFITEST PRCD. Dort finden Sie auch die Anschluss Hinweise für die Offsetmessung sowie für die Schutzleiterwiderstandsmessung.

Polungsparameter wählen

Wählen Sie den gewünschten Polungsparameter mit Rampe.



R_{OFFSET} messen

Führen Sie die Offsetmessung wie im Kapitel "Messung ROFFSET" → 67 beschrieben durch, damit die Anschlusskontakte des Prüfadapters nicht mit in das Messergebnis eingehen.

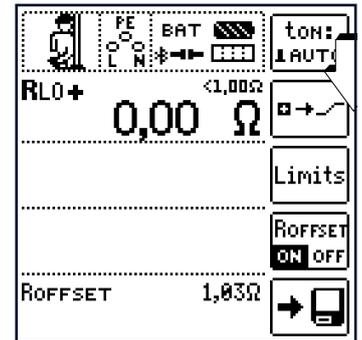
Schutzleiterwiderstand messen

1. Prüfen Sie, ob der PRCD aktiviert ist. Wenn nicht, aktivieren Sie diesen.
2. Führen Sie die Schutzleitermessung wie im Kapitel "Messung RLO 0,2 A" → 68 zuvor beschrieben durch.

Starten Sie den Prüfablauf durch kurzes Drücken der Taste **ON/START**. Durch gedrückt halten der Taste **ON/START** können Sie die voreingestellte Dauer der Messphase verlängern.

Messung starten

- ✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.



Während der Magnetisierungsphase (Kurvenanstieg) und der anschließenden Messphase (konstanter Strom) wird das Symbol rechts eingeblendet.



Sofern Sie die Messung bereits während der Anstiegsphase abbrechen, kann kein Messergebnis ermittelt und angezeigt werden.

Nach der Messung wird die Entmagnetisierungsphase (Kurvenabfall) und eine anschließende Wartezeit durch das invertierte Symbol rechts signalisiert.



Während dieser Zeit kann keine neue Messung gestartet werden.

Erst wenn das nebenstehende Symbol eingeblendet wird, kann das Messergebnis abgelesen und die Messung in derselben oder einer anderen Polarität gestartet werden.



12.2 R_{LO} 25A – MESSEN NIEDEROHMIGER WIDERSTÄNDE MIT PRÜFSTROM 25 A

12.2.1 ALLGEMEINES

Messfunktion wählen



Messprinzip

Die Durchgängigkeit von Schutzleitersystemen wird durch das Einspeisen eines netzfrequenten Prüfstroms und Messungen des resultierenden Spannungsfalls bestimmt.

Die Prüfung muss zwischen der PE-Klemme und verschiedenen Punkten des Schutzleitersystems durchgeführt werden.

Durch den hohen verwendeten Prüfstrom eignet sich diese Messart vor allem für genaue Durchgängigkeitsprüfungen von besonders niederohmigen Schutzleitersystemen, d. h. bei großen Querschnitten und/oder kurzen Leitungslängen.

Diese Messart benötigt die Netz Hilfsversorgung, der Netzschalter muss sich auf der Position **EIN** befinden.

Die Netz Hilfsversorgung wird vor Start der Messung auf Korrektheit überprüft. Die zulässigen Netzspannungen sind 115 V/230 V, die zulässigen Netzfrequenzen sind 50 Hz/60 Hz.

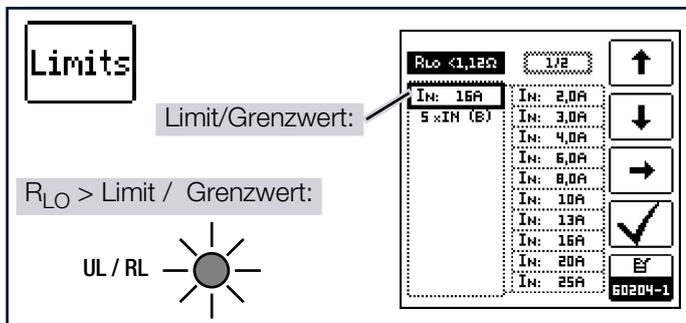
Liegt nach dem Start der Messung an den Prüfspitzen eine Spannung an¹⁾, so wird keine Messung durchgeführt. Im Display erscheint eine entsprechende Fehlermeldung.

Parameter

Das Limit/der Grenzwert für den Niederohmwert des zu messenden Schutzleiters wird an dieser Stelle parametrierbar.

Der Grenzwert kann entweder frei in einem Bereich von 0 Ω ... 9,99 Ω eingestellt oder automatisch entsprechend der gewählten Überstromschutzvorrichtung berechnet werden. Die automatische Berechnung erfolgt auf Grundlage des eingestellten Nennstroms und der Charakteristik der vorliegenden Überstromschutzvorrichtung.

Bei Überschreitung des Grenzwerts, leuchtet die LED **UL/RL** rot.



Grenzwert bestimmen

¹⁾ Bei nicht durchgängiger Schutzleiterverbindung erscheint möglicherweise ebenfalls diese Warnung, da in diesem Fall externe Spannungen kapazitiv eingekoppelt wurden.

Die Einstellung des Grenzwerts für den Schutzleiterwiderstand erfolgt anhand des Leitungsquerschnitts für die Außenleiter L und ggf. N und nicht anhand des Querschnitts für den Schutzleiter PE. Dies ist notwendig, da Kabel / Leitungen mit Außenleiterquerschnitten von mehr als 16 mm² mit einem Schutzleiter mit reduziertem Querschnitt versehen sind und die Auswahl anhand des PE-Querschnitts nicht eindeutig wäre.

Dem Außenleiterquerschnitt ist jeweils ein Bemessungsstrom (Nennstrom) für die zu verwendende Überstromschutzvorrichtung zugeordnet:

Grenzwertauswahl für Schutzleiterprüfung gemäß Leitungsquerschnitt und IN Schutzgerät.			Grenzwertauswahl für Schutzleiterprüfung gemäß Leitungsquerschnitt und IN Schutzgerät.		
∅ L[N]	∅ PE	I _N	∅ L[N]	∅ PE	I _N
1.5mm ²	1.5mm ²	16A	25mm ²	16mm ²	80A
2.5mm ²	2.5mm ²	20A	35mm ²	16mm ²	100A
4.0mm ²	4.0mm ²	25A	50mm ²	25mm ²	125A
6.0mm ²	6.0mm ²	32A	70mm ²	35mm ²	160A
10mm ²	10mm ²	50A	95mm ²	50mm ²	200A
16mm ²	16mm ²	63A	120mm ²	70mm ²	250A

Sie können diese Tabelle anzeigen lassen, indem Sie auf die Taste **HELP** drücken (⇒ "Hilfefunktion" 58).

Da zu jedem Außenleiterquerschnitt gemäß DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) 1 Überstromschutzvorrichtungen unterschiedlicher Auslösecharakteristiken zulässig sind, werden Ihnen bei der Grenzwertauswahl verschiedene Typen angeboten.

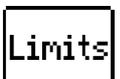
Gehen Sie bei der Grenzwertauswahl folgendermaßen vor:

1. Ermitteln Sie den Außenleiterquerschnitt Ihres Anschlusskabels.
2. Überprüfen Sie ggf., ob der Nennstrom der eingesetzten Überstromschutzvorrichtung dem Außenleiterquerschnitt zugeordnet ist. Sollte eine Überstromschutzvorrichtung mit geringerem Nennstrom Verwendung finden, so dürfen Sie den Grenzwert anhand des diesem Nennstrom zugeordneten Außenleiterquerschnitts ermitteln.
3. Wählen Sie den Grenzwert gemäß Nennstrom und Auslösecharakteristik der vorliegenden Überstromschutzvorrichtung.

Befinden sich in Ihrer Maschine / Anlage Komponenten mit unterschiedlichen Zuleitungsquerschnitten (z. B. Lüfter, Pumpen etc.) und sind diese mit eigenen Überstromschutzvorrichtungen ausgerüstet, so ist bei der Schutzleiterprüfung dieser Komponenten die Auswahl des Grenzwerts entsprechend des Zuleitungsquerschnitts dieser Komponenten bzw. der für sie installierten Überstromschutzvorrichtungen zu wählen.

Grenzwert einstellen

1. Sie rufen das Menü für die Grenzwerteinstellung auf durch Drücken der Softkey-Taste **LIMITS** auf.
2. Über die entsprechenden Softkey-Tasten können Sie im Menü navigieren und die Parameter auswählen und bestätigen.



3. Zwischen dem Menü für den frei einstellbaren Bereich und dem Menü für den automatisch berechneten Wert, wechseln Sie über die Softkey-Taste zum Umschalten.



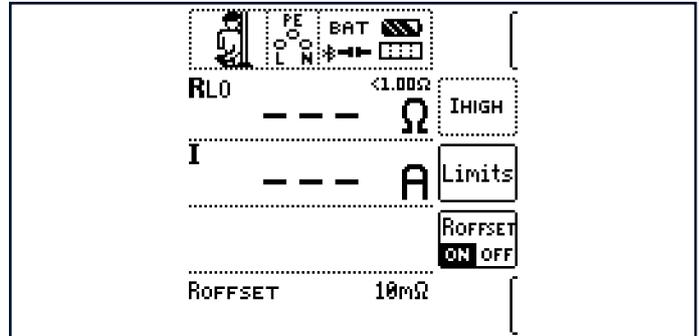
Durch drücken der Taste verlassen Sie automatisch das Menü **LIMITS** und sein Modus wird umgestellt. Drücken Sie erneut die Softkey-Taste **LIMITS**, um in das umgestellte Menü zurückzukehren.

12.2.2 MESSUNG R_{OFFSET}

Die Funktion R_{OFFSET} bietet die Möglichkeit, den Widerstand von Verlängerungsleitungen, die zusätzlich zu den Sondenleitungen verwendet werden, zur Vermeidung verfälschter Messergebnisse als Vorwegabzug einzukalibrieren.

In Folge der Einkalibrierung wird dieser Wert vom Messergebnis subtrahiert.

Messung R_{OFFSET}



1. Aktivieren Sie durch Drücken der entsprechenden Softkey-Taste die Funktion R_{OFFSET}.
2. R_{OFFSET} = 0.00 Ohm wird eingeblendet
3. Stellen Sie das Prüfsignal, mit dem Sie die spätere Messung durchführen wollen, ein.
4. Schließen Sie anschließend die Messleitungen kurz.
5. Starten Sie die Messung durch Drücken der Taste IΔN.
6. Es ertönt ein Intervallton und nebenstehende Meldung erscheint.
7. Durch nochmaliges Drücken der Taste IΔN wird der Messvorgang gestartet.

Ein Abbruch des Vorgangs ist durch Drücken von **ON/START** oder **ESC** möglich.

Prüfdauer – Messzeiten

Die Prüfdauer ist auf 10 s begrenzt. Der bestimmungsgemäße Gebrauch sieht eine Prüfdauer von maximal 10 s und eine Ruhezeit von mindestens 30 s vor. Wird die Wiederholrate überschritten, kann das Mess-/Prüfgerät überhitzen und die Messung gesperrt werden.

12.2.3 MESSUNG R_{LO} 25A

Anschluss

Sonde 1(L)
Sonde 3(PE)



GEFAHR

Gefährliche Spannung!

Stromschlaggefahr.

Führen Sie Messungen nur an spannungslosen Anlagenteilen aus.



Hinweis

Messergebnisse können durch parallel geschaltete Impedanzen und Ausgleichsströme verfälscht werden.



Hinweis

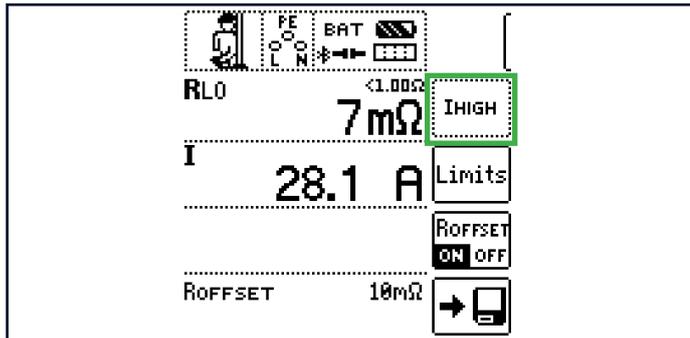
Diese Messart benötigt die Netz Hilfsversorgung. Der Netzschalter muss eingeschaltet sein (Position 1).



Hinweis

Legen Sie vor der Schutzleiterprüfung die Messleitungen unbedingt komplett aus. Die Messleitungen dürfen nicht aufgewickelt sein.

Messablauf



✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.

1. Drücken Sie die Taste **ON/START**.

- ↳ Der Prüfstrom wird ausgegeben.
- ↳ Ende der Messung: Sobald der Messwert stabil ist oder nach 10 s.
- ↳ Folgende Messwerte werden angezeigt:
 - **RLO**: Widerstand
 - **I**: Prüfstrom

2. **Speichern**: Nach erfolgreicher Messung per Softkey möglich.
3. Leitungslängenermittlung: Drücken Sie die Taste **HELP**.

Ermitteln von Leitungslängen gängiger Kupferleitungen

ACHTUNG

Nicht ausreichender Mindestquerschnitt!

Unerwünschten Erwärmungen oder Beschädigungen

Bei Anwendung der R_{LO} 25A-Messung muss auf den Querschnitt des Prüflings geachtet werden. Im Gegensatz zu Maschinen gemäß DIN EN 60204 sind Teile von Anlagen oft mit einem deutlich geringeren Querschnitt ausgeführt.

Wird nach der Widerstandsmessung die Taste **HELP** gedrückt, so werden für gängige Querschnitte die entsprechenden Leitungslängen berechnet und angezeigt.

R _{LO} : 0.16 Ω			
Ø [mm ²]	l [m]	Ø [mm ²]	l [m]
0.14:	1	2.5:	20
0.25:	2	4.0:	32
0.50:	4	6.0:	48
0.75:	6	10.0:	80
1.00:	8	16.0:	127
1.50:	12	25.0:	199



Bei unterschiedlichen Ergebnissen in beiden Stromrichtungen entfällt die Anzeige von Leitungslängen. In diesem Fall liegen offensichtlich kapazitive oder induktive Anteile vor, welche die Berechnung verfälschen.

Diese Tabelle gilt ausschließlich für Leitungen aus handelsüblichem Leitungskupfer und kann nicht für andere Materialien (z. B. Aluminium) verwendet werden!

12.2.4 BEURTEILUNG DER MESSWERTE

Siehe Tabellen Kap. 33.1.

13 R_{ISO} – MESSEN DES ISOLATIONSWIDERSTANDES

13.1 ISOLATIONSMESSUNG MIT KONSTANTER PRÜFSPANNUNG

13.1.1 ALLGEMEINES

Zur Vermeidung von Gefahren und Schäden durch Fehler- und Kriechströme, die auf Grund fehlerhafter Leitungsisolierungen entstehen können, ist nach IEC 60364-6/ DIN VDE 0100-600 eine Überprüfung des Isolationswiderstands zwischen den aktiven Leitern und dem mit der Erde verbundenen Schutzleiter gefordert.

Messfunktion wählen



Messprinzip

Die Isolationswiderstandsmessung erfolgt durch Ausgabe einer konstanten Gleichspannung in Höhe von 50 V ... 1 kV. Der Prüfstrom beträgt nach DIN EN 61557-2 mindestens 1 mA, der Kurzschlussstrom ist aus Sicherheitsgründen auf < 1,6 mA begrenzt.

Parameter einstellen

Prüfdauer – Messzeiten:

ton:
1 AUTO

AUTO: Messung wird nach Messwernerfassung beendet;
Dauermessung durch gedrückt halten von **ON/START** möglich.

1 min: Prüfdauer 1 Minute
5 min: Prüfdauer 5 Minuten

ton: 1 AUTO
ton: 1 AUTO
ton: 1 1min
ton: 1 5min

Prüfspannungen:

500V
UISO

U _N : 500V
U _N : 50V
U _N : 100V
U _N : 250V
U _N : 325V
U _N : 500V
U _N : 1000V

Zur Einstellung der Prüfspannung stehen verschiedene, voreingestellte Parameter zur Auswahl. Diese Liste lässt sich mithilfe der Editierfunktion **+** erweitern. Diese ist verfügbar, sobald sich der Cursor in der Spalte der Auswahlparameter befindet, siehe auch Kap. 10.4. Diese Liste ermöglicht für Messungen an empfindlichen Bauteilen sowie bei Anlagen

mit spannungsbegrenzenden Bauteilen eine von der Nennspannung abweichende, meist niedrigere, Prüfspannung einzustellen.

Limits – Grenzwerte des Isolationswiderstands:

Limits

Limit/Grenzwert: **R: >1,00MΩ**

R_{ISO} < Limit / Grenzwert:

UL / RL

R: >1,00MΩ
R: >50kΩ
R: >100kΩ
R: >500kΩ
R: >1,00MΩ
R: >2,00MΩ
R: >5,00MΩ
R: >7,00MΩ
R: >10,0MΩ
R: >70,0MΩ
R: >100MΩ

Die Einstellung eines Grenzwerts für den Isolationswiderstand bietet die Möglichkeit der Signalisierung des Unterschreitens eines Mindestwerts. Liegt der Messwert **R_{ISO}** unterhalb dieser Grenze, leuchtet die LED **UL/RL** rot. Es stehen verschiedene Festparameter sowie ein editierbarer Wert zur Auswahl.

Der Grenzwert wird oberhalb des Messwertes eingeblendet.

Leiterbezug – Polung:

01/11
AUTO

2-Pol-Messung
(Auswahl nur für Protokollierung relevant):

L1-PE

↕

L1-PE

L1-PE
AUTO
L1-PE
L2-PE
L3-PE
N-PE
L+N-PE
L1-N
L2-N
L3-N
L1-L2
L2-L3

Durch Angabe der Leiterbezugspunkte lassen sich Messwerte und Messpunkte einander zuordnen. Eine entsprechende Protokollierung ist nach erfolgreicher Messung durch Drücken des Speicherbuttons per Softkey möglich.

Es besteht die Auswahlmöglichkeit zwischen manueller Einstellung und **AUTO**-Funktion. Mit Hilfe der **AUTO**-Funktion lassen sich die Leiterbezüge durch Drücken der Taste **ΔN** einzeln nacheinander durchschalten, siehe auch Kapitel "Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel" → 60.

74 | 168

PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC

13.1.2 MESSUNG R_{ISO}

Anschluss

Sonde 1(L)
Sonde 3(PE)



GEFAHR

Gefährliche Spannung!

Stromschlaggefahr.

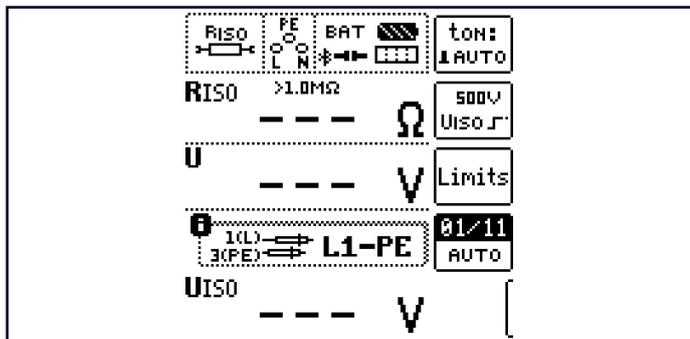
- Führen Sie Isolationswiderstände nur an spannungslosen Objekten aus.
- Berühren Sie niemals die Messspitzen.
- Kapazitive Messobjekte werden bei dieser Messung aufgeladen. Erfolgt anschließend keine korrekte Entladung, droht Lebensgefahr.
Trennen Sie die Verbindung zwischen Mess-/Prüfgerät und Messobjekt deshalb, wenn die aktuelle Prüfspitzenspannung < 10 V beträgt.



Hinweis

Bei Anlagen ohne RCD muss N und PE getrennt werden.

Messablauf



Hinweis

Hohe Leitungskapazitäten verlängern die Messzeit.
Die Dauer der Messung kann durch gedrückt halten der Taste **ON/START** erhöht werden; da der Akku bei dieser Messung stark belastet wird, sollte diese möglichst kurz gehalten werden.

2. Schließen Sie die Sonden an.
3. Stellen Sie die Parameter ein.
4. Starten Sie die Messung über die Taste **ON/START**.
 - ↳ Konstante Prüfspannung wird ausgegeben.
 - ↳ Die Messwerte werden angezeigt, wenn der Messwert R_{ISO} stabil oder die Prüfzeit abgelaufen ist. Folgende Messwerte werden angezeigt:
 - R_{ISO} : Isolationswiderstand
 - U: Aktuelle Spannung an den Messspitzen
 - U_{ISO} : Spannung bei Erfassung des Isolationswiderstands
5. Ende der Messung sobald $U < 10$ V.



Dauermessung:

ON/START gedrückt halten bei Einstellung **ton AUTO**

Schnelles Umschalten der Polungen, falls Parameter auf **AUTO** eingestellt:

01/11 ... 11/11: L1-PE ... L1-L3

Ein Abbruch der Messung ist durch Drücken von **ON/START** oder **ESC** möglich.

13.2 R_{ISO} RAMPE ◀ – ISOLATIONSMES- SUNG MIT ANSTIEGENDER PRÜF- SPANNUNG

13.2.1 ALLGEMEINES

Messfunktion wählen



Allgemein

Mit der Messfunktion R_{ISO} Rampe lässt sich die Qualität von Isolationen und Halbleiterübergängen bestimmen. In folgenden Fällen findet dies Anwendung:

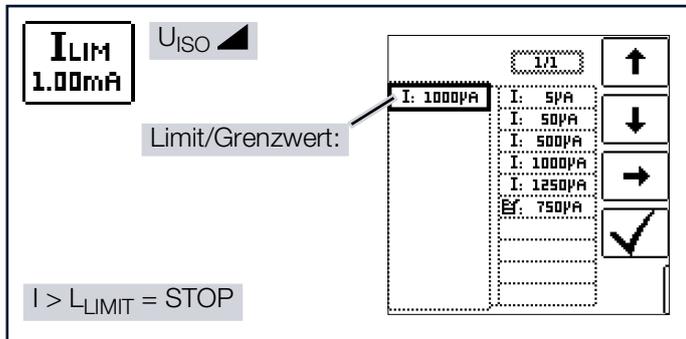
- Aufspüren von Schwachstellen in der Isolation
- Funktionsprüfung von spannungsbegrenzenden Bauteilen
- Ermittlung der Ansprechspannung von Funkenstrecken.

Messprinzip

Die Isolationsprüfung erfolgt durch Anlegen einer rampenförmig kontinuierlich bis zur Höhe der maximal eingestellten Prüfspannung U ansteigenden Prüfspannung. Tritt ein Spannungseinbruch bzw. eine Überschreitung des maximalen Leckstroms ein, wird die Messung abgebrochen und die Ansprech- bzw. Durchbruchspannung U_{ISO} angezeigt.

Parameter

Grenzwerte Durchbruchstrom:



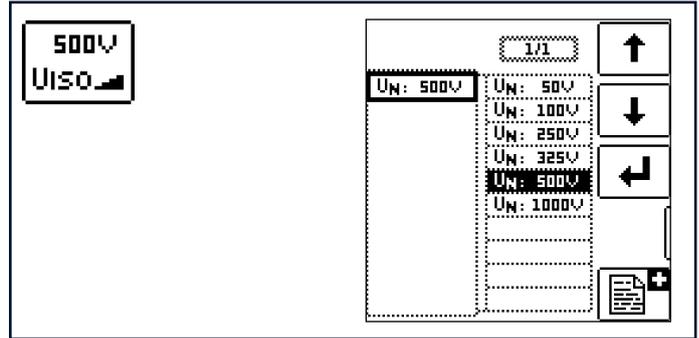
Zur Stromflussüberwachung ist es möglich, den Grenzwert I_{LIM} einzustellen. Wird dieser überschritten, erfolgt der Abbruch der Messung. Es stehen verschiedene Festparameter sowie ein editierbarer Wert zur Auswahl.



Hinweis

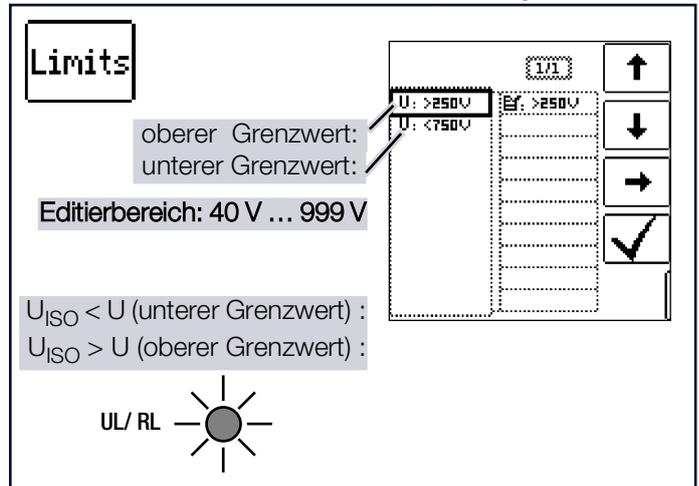
Die Abschaltung beim eingestellten Durchbruchstrom I_{LIM} erfolgt erst beim Überschreiten einer Mindestspannung von 5 V, um den Einfluss von Parallelkapazitäten am Messobjekt beim Start der Messung zu unterdrücken.

Prüfspannung:



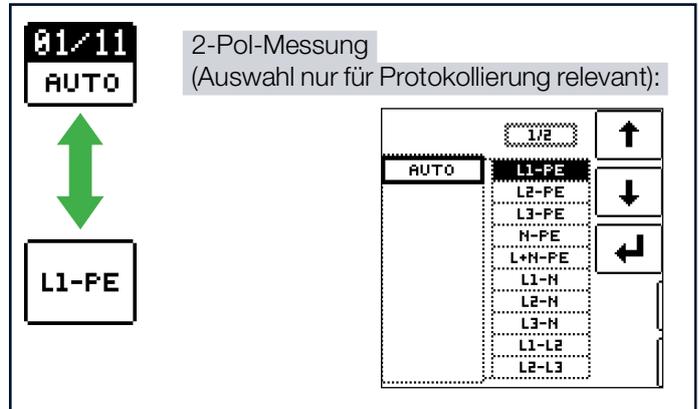
Zur Einstellung der Prüfspannung stehen verschiedene, vor-eingestellte Parameter zur Auswahl. Diese Liste lässt sich mithilfe der Editierfunktion **+** erweitern. Diese ist verfügbar, sobald sich der Cursor in der Spalte der Auswahlparameter befindet. Siehe Kapitel "Frei einstellbare Parameter oder Grenzwerte" → 59.

Limits – Grenzwerte für Durchbruchspannung:



Durch Einstellung des oberen und unteren Grenzwerts der Isolationsspannung U_{ISO} lässt sich ein Sollbereich definieren. Liegt der Messwert außerhalb dieses Bereichs, leuchtet die LED UL/RL rot. Für die Einstellung der Grenzwerte steht jeweils ein editierbarer Wert zur Verfügung.

Leiterbezug – Polung:



Durch Angabe der Leiterbezugspunkte lassen sich Messwerte und Messpunkte einander zuordnen. Eine entsprechende Protokollierung ist nach erfolgreicher Messung durch Drücken des Speicherbuttons per Softkey möglich.

Es besteht die Auswahlmöglichkeit zwischen manueller Einstellung und **AUTO**-Funktion. Mithilfe der **AUTO**-Funktion lassen sich die Leiterbezüge durch Drücken der Taste **IAN** einzeln nacheinander durchschalten, siehe auch Kap. 10.5.

13.3 MESSUNG R_{ISO} RAMPE

Anschluss

Sonde 1(L)
Sonde 3(PE)



GEFAHR

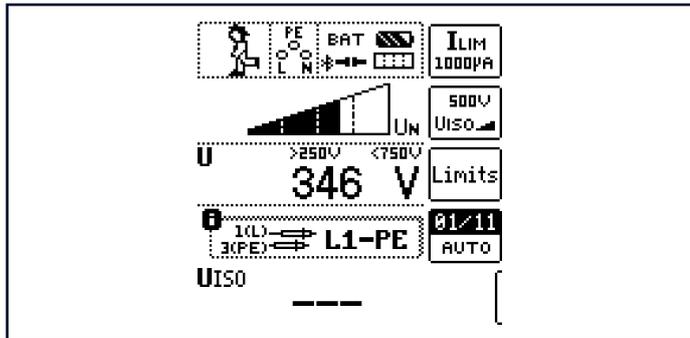
Gefährliche Spannung!

Stromschlaggefahr.

- Führen Sie Isolationswiderstände nur an spannungslosen Objekten aus.
- Berühren Sie niemals die Messspitzen.
- Kapazitive Messobjekte werden bei dieser Messung aufgeladen. Erfolgt anschließend keine korrekte Entladung, droht Lebensgefahr.

Trennen Sie die Verbindung zwischen Mess-/Prüfgerät und Messobjekt deshalb, wenn die aktuelle Prüfspitzenspannung < 10 V beträgt.

Messablauf



1. Schließen Sie die Sonden an.
2. Stellen Sie die Parameter ein.
3. Starten Sie die Messung über die Taste **ON/START**.



- ↳ Ansteigende Prüfspannung wird ausgegeben.
- ↳ Die Messwerte werden angezeigt sobald:
 - ein Durchbruch in Form eines Überschlags bzw. Spannungseinbruchs erfolgt ist oder
 - die Prüfnennspannung erreicht ist oder
 - der eingestellte Prüfstrom fließt.

Folgende Messwerte werden angezeigt:

- U: Aktuelle Prüfspitzenspannung
- U_{ISO}: Durchbruch- oder Nennprüfspannung In Abhängigkeit des Prüfverlaufs

4. Ende der Messung sobald U < 10 V.

Schnelles Umschalten der Polungen, falls Parameter auf **AUTO** eingestellt:

01/11 ... 11/11: L1-PE ... L1-L3

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. Die Prüfspannung wird kontinuierlich erhöht bis eines der folgenden Ereignisse eintritt:

- die Nennspannung (eingestellte Prüfspannung U_N) ist erreicht
- ein Durchbruch in Form eines Überschlags bzw. Spannungseinbruchs
- der eingestellte Prüfstrom fließt
- Abbruch durch Drücken von **ON/START** oder **ESC**.

Die Prüfspannung fällt nach der Messung auf einen Wert unter 10 V ab.

Hinweise zur Messung 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 Mess-/Prüfgeräts steigt bei dieser Messfunktion kontinuierlich an, maximal bis zur gewählten Grenzspannung. Der Messvorgang wird über die Taste **ON/START** gestartet und läuft selbstständig ab bis eins der folgenden 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

de 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).

13.3.1 BEURTEILUNG DER MESSWERTE

Damit die in den DIN VDE-Bestimmungen geforderten Grenzwerte des Isolationswiderstandes nicht unterschritten werden, muss der Messfehler des Mess-/Prüfgeräts berücksichtigt werden. Aus den Tabellen in ↪ 155 können Sie die erforderlichen Mindestanzeigewerte für Isolationswiderstände ermitteln. Die Werte berücksichtigen den maximalen Fehler (bei Nenngebrauchsbedingungen) des Gerätes. Zwischenwerte können Sie interpolieren.

14 RCD – PRÜFEN VON FEHLERSTROMSCHUTZEINRICHTUNGEN

14.1 ALLGEMEINES

Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs) werden zum Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung bei indirektem Berühren eingesetzt. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme ist durch Besichtigen und Messen zu überprüfen. Dabei ist nachzuweisen, dass eine Abschaltung spätestens bei Erreichen des Bemessungsdifferenzstroms $I_{\Delta N}$ erfolgt und der vereinbarte Grenzwert der zulässigen Berührungsspannung nicht überschritten wird.

Das Mess-/Mess-/Prüfgerät bietet die Möglichkeit, wechsel-, puls- und gleichstromsensitive Fehlerstromschutzeinrichtungen mit unverzögerter (Typ allgemein), kurzzeitverzögerter (Typ G) oder zeitverzögerter Auslösung (Typ **S**) zu überprüfen. Nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über das Ansprechverhalten unterschiedlicher RCD-Typen.

Fehlerstromarten

	AC	A	F	F – audio	F – EV	B/B+	A – EV	B/B+ MI
Sinus 	X	X	X	X	X	X	X	X
Halbwelle 	–	X	X	X	X	X	X	X
DC 	–	–	–	–	–	X	–	X
+ 6 mA DC	–	–	–	–	X	–	X	X

Messfunktionen

Folgende Messfunktionen stehen zur Auswahl:

- $U_{I\Delta N}$: Messung der Berührungsspannung
- RCD I_F : Auslösestrommessung mit ansteigendem Prüfstrom
- RCD $I_{\Delta N}$: Auslösezeitmessung mit konstantem Prüfstrom
- RCD $I_F \triangle + I_{\Delta N}$: Gleichzeitige Messung von Auslösezeit und -strom mit ansteigendem Prüfstrom

Beachten Sie bei der Auswahl der Messfunktion die technischen Kennwerte und Daten \Rightarrow 12.

Angaben zu Statusinformationen können Sie dem Kapitel "Anhang" \Rightarrow 155 entnehmen.

Messsonden

DC Fehlerstromgenerierung:

Alle drei Sonden sind hier erforderlich ((1)L, (2)N, (3)PE). Bei AC-Stromgenerierung oder Halbwellenstrom genügen 2 Sonden (1(L), 3(PE)).

14.2 MESSUNG DER BERÜHRUNGSSPANNUNG UND AUSLÖSEZEITPRÜFUNG MIT NENNFEHLERSTROM

14.2.1 ALLGEMEINES

Messfunktion wählen



Jede der 3 Auslöseprüfungen, die auf den folgenden Seiten beschrieben werden, beginnt zur Sicherheit mit der Berührungsspannungsmessung bevor die eigentliche Auslöseprüfung gestartet wird. Unter Limits muss hierzu die jeweils maximal zulässige Berührungsspannung U_L vorgegeben werden, die nicht überschritten werden darf. Ist die anliegende Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ größer als der Grenzwert U_L , erfolgt eine Sicherheitsabschaltung.

Messverfahren

Zur Ermittlung der bei Nennfehlerstrom auftretenden Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ misst das Mess-/Prüfgerät 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 Anlageanteile über den PE-Leiter mit dieser Messstelle niederohmig und zuverlässig verbunden sind, kann entfallen.

ACHTUNG

Auslösen des RCD-Schutzschalters von Datenverarbeitungsanlagen

Datenverlust bei Datenverarbeitungsanlagen.

- Sichern Sie Ihre Daten vor der Messung.
- Schalten Sie alle Verbraucher ab.

Hilfefunktion

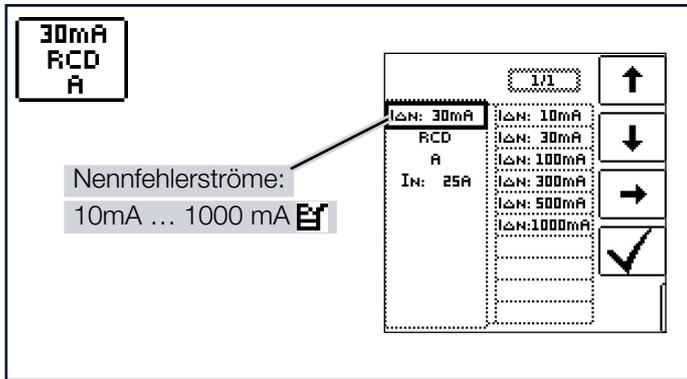
Durch Drücken der Taste **HELP** lassen sich Darstellungen und Angaben zur Messung einblenden.

Die Hilfefunktion wird nach Drücken der Taste **ESC** verlassen.

Parameter

Nennfehlerstrom:

Der für die Berührungsspannung relevante Parameter Nennfehlerstrom $I_{\Delta N}$ lässt sich in nachfolgendem Untermenü einstellen:

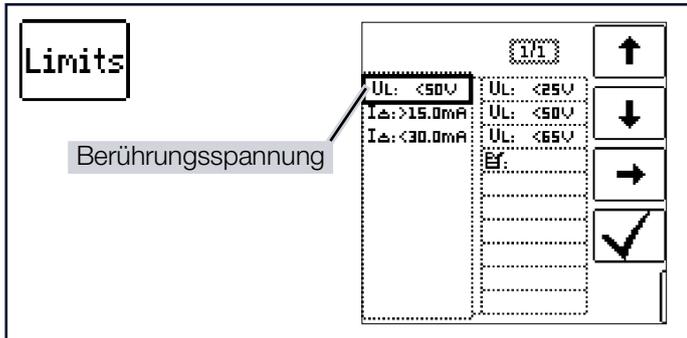


Limits – Einstellen des Grenzwerts:

Das Mess-/Prüfgerät bietet die Möglichkeit der Anzeige des Überschreitens der maximal zulässigen Berührungsspannung U_L .

U_L kann hierzu parametrisiert werden.

Ist die anliegende Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ größer als der Grenzwert U_L , erfolgt eine Sicherheitsabschaltung. Die LED **UL/RL** leuchtet rot.



14.2.2 RCD $I_{\Delta N}$ – MESSUNG DER AUSLÖSEZEIT MIT NENNSTROM

Messanschlüsse

Messung mit Voll- und Halbwelle:

- Sonde 1(L)
- Sonde 3(PE)

Messung mit Gleichstrom:

- Sonde 1(L)
- Sonde 2(N)
- Sonde 3(PE)

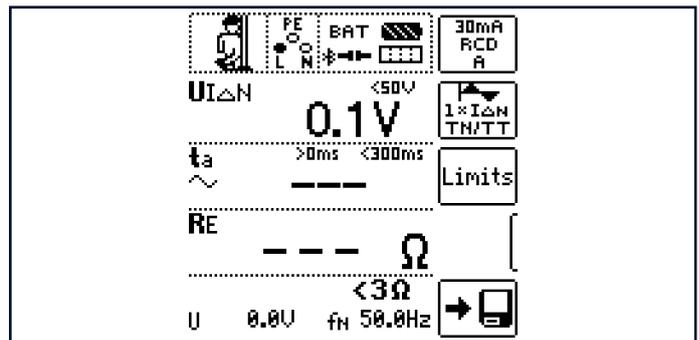
Messablauf



Hinweis

Akkubetrieb: Falsche Messergebnisse bei niedrigem Akkustand!

Führen Sie die Messung mit DC-Prüfstrom nur bei einem Akku-Ladezustand $\geq 50\%$ durch.



Beachten Sie bei der Durchführung der Messung die Hinweise in Kapitel "Hinweise zur Messung" → 94.

1. Stellen Sie die Parameter ein.

2. Start der Berührungsspannungsmessung:

Drücken Sie die Taste **ON/START**.

↳ Anzeige der Messwerte: $U_{I\Delta N}$, R_E , U, f.



3. Start der Berührungsspannungsmessung und Auslöseprüfung:

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

↳ Der Prüfstrom wird ausgegeben.



4. Ende der Messung: Auslösen der Fehlerstromschutzeinrichtung oder Erreichen des Endwerts.

↳ Anzeige der Messwerte: $U_{I\Delta N}$, t_a , R_E , U, f.

Die Messung kann durch Drücken von **ON/START** bzw. $I_{\Delta N}$ oder **ESC** abgebrochen werden.

Erläuterung der angezeigten Messwerte:

- $U_{I\Delta N}$: Berührungsspannung bezogen auf den Nennfehlerstrom
- t_a : Auslösezeit
- R_E : Erdschleifenwiderstand

- U: Spannung an den Messspitzen vor Beginn der Auslöseprüfung; Anzeige U_N , wenn die Spannung U_{max} 10 % von der Nennspannung abweicht.
- f: Frequenz der Spannung an den Messspitzen vor Beginn der Auslöseprüfung; Anzeige f_N , wenn die Frequenz f_{max} 1 % von der Nennfrequenz abweicht.

Spannungsspitzen im Kreis kommen. Das Mess-/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 Mess-/Prüfgerät auslösen und/oder das Mess-/Prüfgerät beschädigt werden.

Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom

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

Wird während des Messvorgangs die Berührungsspannung $U_{IA\Delta N} > U_I$, dann erfolgt eine Sicherheitsabschaltung.

Unbeabsichtigtes Auslösen des RCDs durch Vorströme in der Anlage

Eventuell auftretende Vorströme können gemäß \Rightarrow "IL/AMP – Strommessung und Scheinleistungsmessung mit Zangenstromsensor" IEC 61010-1 mithilfe eines Zangenstromwandlers 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 Mess-/Prüfgerät 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.

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).



WARNUNG

**Defekte Anlage
(Berührungsspannung zu hoch oder RCD-Schutzschalter löst nicht aus)**

Verletzungen bzw. Schäden an der Anlage.

Reparieren Sie die Anlage.

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.

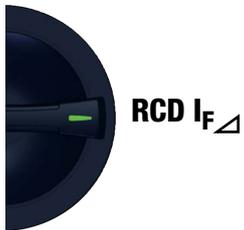
Induktive Verbraucher

Werden bei der Abschaltprüfung eines RCDs induktive Verbraucher mit abgeschaltet, so kann es beim Abschalten zu

14.3 RCD $I_{F\Delta}$ – PRÜFEN VON FEHLERSTROMSCHUTZEINRICHTUNGEN DURCH AUSLÖSESTROMMESSUNG MIT ANSTIEGEMDEM PRÜFSTROM

14.3.1 ALLGEMEINES

Messfunktion wählen



Dieses Mess-/Prüfgerät bietet die Möglichkeit, Fehlerstromschutzeinrichtungen des Typs B mit glattem Gleichstrom zu prüfen.

Nach DIN EN 61557-6 ist deren Prüfung in beiden Stromrichtungen durchzuführen.

Weitere Fehlerstromschutzeinrichtungen können Sie unter dem Parameter Prüfling auswählen, andere Kurvenformen stellen Sie unter dem Parameter Prüfung ein.

Messprinzip

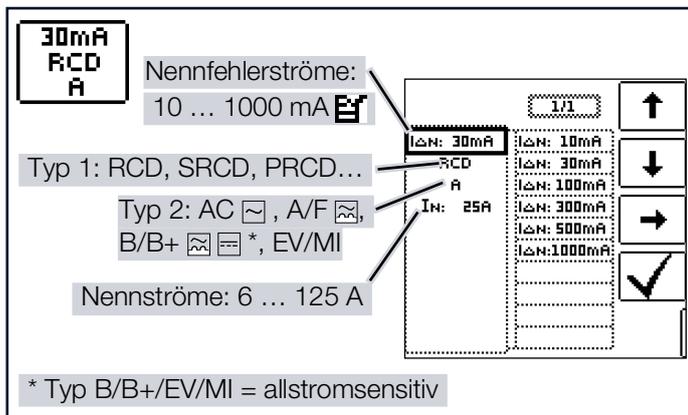
Der Auslösestrom von Fehlerstromschutzeinrichtungen wird mit Hilfe der Einspeisung eines ansteigenden Prüfstroms gemessen.

Parameter

Die Parameter der Messung lassen sich in nachfolgend beschriebenen Untermenüs einstellen.

Am Prüfling sind folgende Kennwerte parametrierbar:

- $I_{\Delta N}$: Nennfehlerstrom
- Art der Fehlerstromschutzeinrichtung, z. B. RCD, RCD-S
- Charakteristik, z. B. Typ AC, Typ B
- I_N : Nennstrom

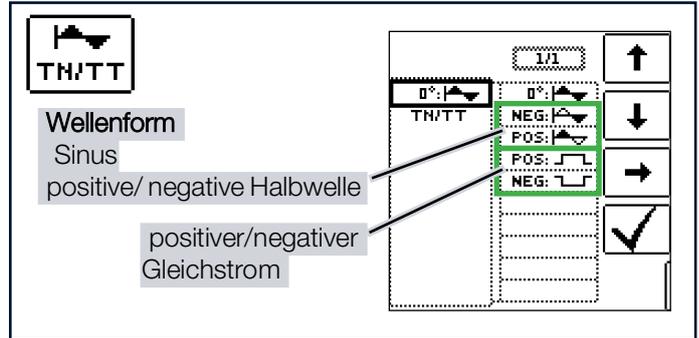


Für die Prüfung sind folgende Parameter einstellbar:

Die Art des Prüfstroms ist einstellbar. Von dieser Einstellung werden Start- und Endwert der Funktion bestimmt, siehe dazu auch Kapitel "Technische Kennwerte" ⇒ 31. Folgende Möglichkeiten stehen zur Auswahl:

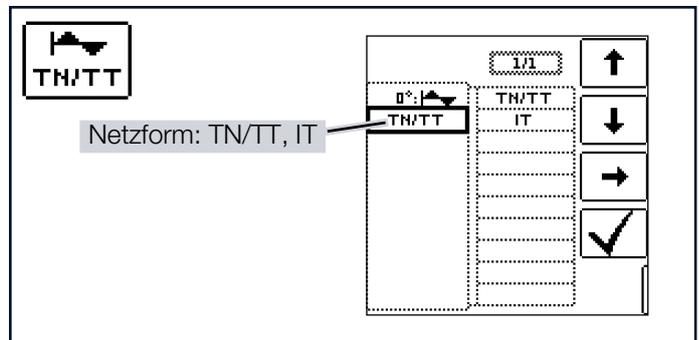
- Vollwelle 0°

- Positive Halbwelle
- Negative Halbwelle
- Positiver Gleichstrom
- Negativer Gleichstrom



Zur Protokollierung ist auch die Netzform einstellbar:

- TN/TT
- IT

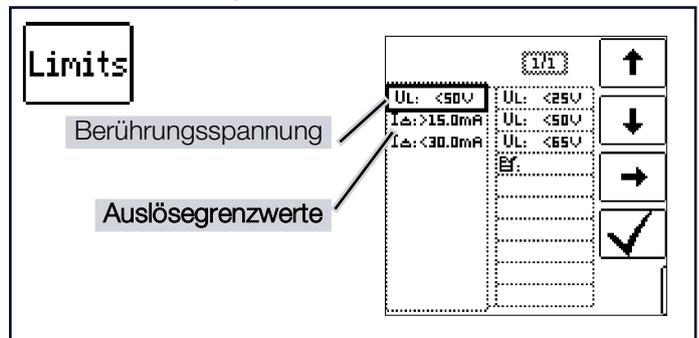


Grenzwerte:

Das Mess-/Prüfgerät bietet die Möglichkeit der Anzeige des Unter- und Überschreitens von Grenzwerten. Folgende Grenzwerte können parametrierbar werden:

- U_L : Maximal zulässige Berührungsspannung
- $I_{\Delta >}$: Mindestauslösestrom
- $I_{\Delta <}$: Maximaler Auslösestrom.

Ist die Berührungsspannung $I_{\Delta N}$ größer als der Grenzwert U_L , erfolgt eine Sicherheitsabschaltung. Die LED **UL/RL** leuchtet rot. Liegt der Messwert des Auslösestroms I_{Δ} außerhalb der definierten Grenzen, leuchtet die LED **RCD FI** rot.



14.3.2 MESSUNG RCD I_{Δ}

Anschluss

Messung mit Voll- und Halbwelle:

- Sonde 1(L)
- Sonde 3(PE)

Messung mit Gleichstrom:

- Sonde 1(L)
- Sonde 2(N)
- Sonde 3(PE)



Die Messung kann durch Drücken von **ON/START** bzw. **I Δ N** oder **ESC** abgebrochen werden.

Erläuterung der angezeigten Messwerte:

- $U_{I\Delta N}$: Berührungsspannung bezogen auf den Nennfehlerstrom
- I_{Δ} : Auslösefehlerstrom
- R_E : Erdschleifenwiderstand
- U : Spannung an den Messspitzen vor Beginn der Auslöseprüfung; Anzeige UN, wenn die Spannung U_{max} 10 % von der Nennspannung abweicht
- f : Frequenz der anliegenden Spannung; Anzeige f_N , wenn die Frequenz f_{max} 1% von der Nennfrequenz abweicht.



Hinweis

Halbwellenprüfung:

Die Prüfung erfolgt mit ansteigendem Prüfstrom mit bis zu $1,4 \times I_{\Delta N}$. Eine Einstellung des Auslösestromfaktors hat keine Auswirkung.

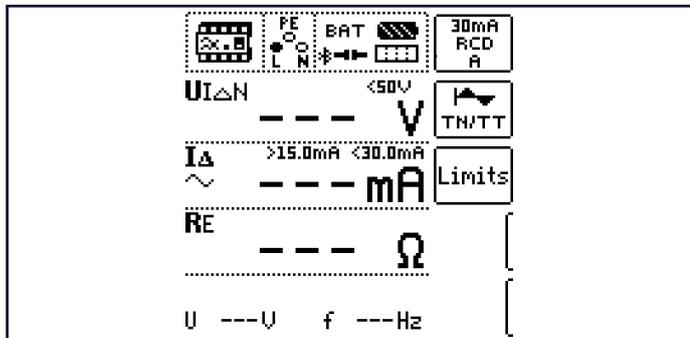
Messablauf



Hinweis

Akkubetrieb: Falsche Messergebnisse bei niedrigem Akkustand!

Führen Sie die Messung mit DC-Prüfstrom nur bei einem Akku-Ladezustand $\geq 50\%$ durch.



Beachten Sie bei der Durchführung der Messung die Hinweise in Kapitel "Hinweise zur Messung" \Rightarrow 94.

1. Stellen Sie die Parameter ein.
2. Start der Berührungsspannungsmessung:

Drücken Sie die Taste **ON/START**.



↳ Anzeige der Messwerte: $U_{I\Delta N}$, R_E , U , f .

3. Start der Berührungsspannungsmessung und Auslöseprüfung:

Drücken Sie die Taste **I Δ N**.



↳ Der Prüfstrom wird ausgegeben.

4. Ende der Messung: Auslösen der Fehlerstromschutzeinrichtung oder Erreichen des Endwerts

↳ Anzeige der Messwerte: $U_{I\Delta N}$, I_D , R_E , U , f .

14.4 RCD $I_{\Delta N}$ – PRÜFEN VON FEHLERSTROMSCHUTZEINRICHTUNGEN DURCH AUSLÖSEZEITMESSUNG MIT KONSTANTEM PRÜFSTROM

14.4.1 ALLGEMEINES

Mit dieser Messfunktion lassen sich Überprüfungen von Fehlerstromschutzeinrichtungen mit sinusförmigen Prüfstrom gemäß DIN EN 61557-6 durchführen.

Weitere Kurvenformen können Sie unter dem Parameter Prüfung einstellen.

Messfunktion wählen



Messprinzip

Ein in seiner Höhe konstanter Prüfstrom wird eingespeist und die Zeit bis zur Auslösung bzw. die Haltezeit bei Nicht-Auslösung gemessen.

Hilfefunktion

Durch Drücken der Taste **HELP** lassen sich Darstellungen und Angaben zur Messung einblenden.

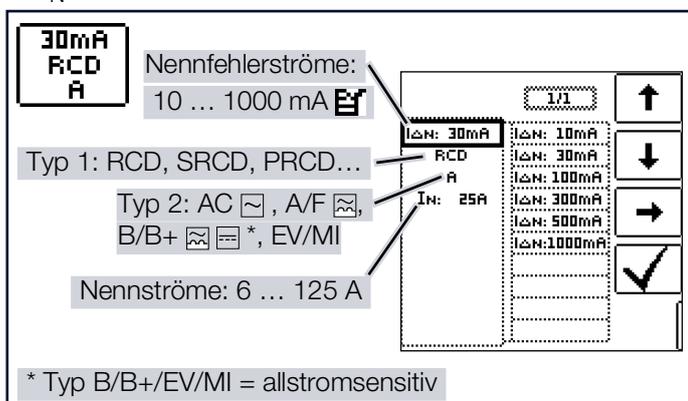
Die Hilfefunktion wird nach Drücken der Taste **ESC** verlassen.

Parameter

Die Parameter der Messung lassen sich in nachfolgend beschriebenen Untermenüs einstellen:

Am Prüfling sind folgende Kennwerte sind parametrierbar:

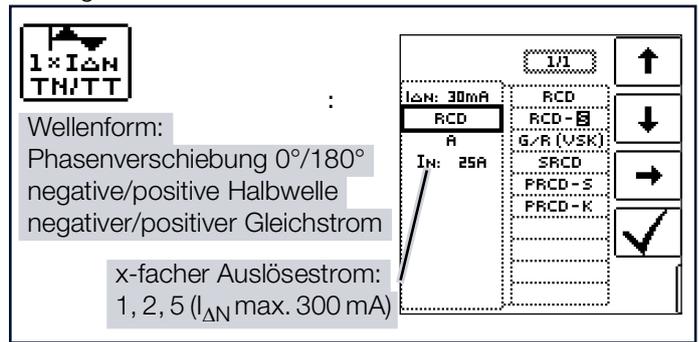
- $I_{\Delta N}$: Nennfehlerstrom
- Art der Fehlerstromschutzeinrichtung, z. B. RCD, RCD-S
- Charakteristik, z. B. Typ AC, Typ B
- I_N : Nennstrom



Als Signalform des auszugebenden Prüfstroms stehen zur Auswahl:

- Vollwelle 0°
- Vollwelle 180°
- Positive Halbwelle

- Negative Halbwelle
- Positiver Gleichstrom
- Negativer Gleichstrom

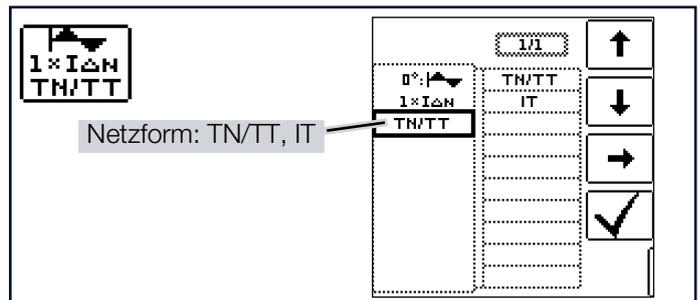


Die Auswahlmöglichkeiten des Auslösestromfaktors sind:

- $0,5 \times I_{\Delta N} + 1 \times I_{\Delta N}$: Nicht-Auslöseprüfung mit halbem Nennfehlerstrom (Dauer: 1s) mit anschließender Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom
- $1 \times I_{\Delta N}$: Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom
- $2 \times I_{\Delta N}$: Auslöseprüfung mit 2-fachem Nennfehlerstrom
- $5 \times I_{\Delta N}$: Auslöseprüfung mit 5-fachem Nennfehlerstrom

Zur Protokollierung ist auch die Netzform einstellbar:

- TN/TT
- IT



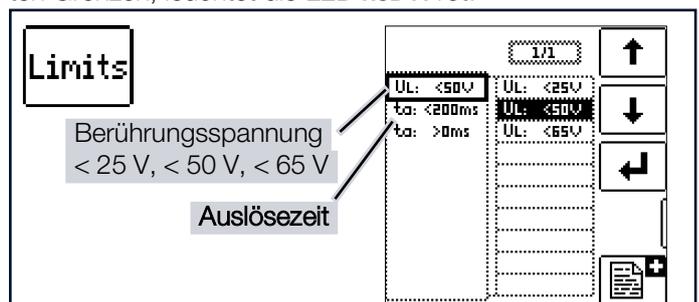
Grenzwerte:

Das Mess-/Prüfgerät bietet die Möglichkeit der Anzeige des Unter- und Überschreitens von Grenzwerten. Folgende Grenzwerte können parametrierbar werden:

- U_l : Maximal zulässige Berührungsspannung
- $t_{a>}$: Mindestauslösezeit
- $t_{a<}$: Maximale Auslösezeit.

Ist die Berührungsspannung $U_{l\Delta N}$ größer als der Grenzwert U_l , erfolgt eine Sicherheitsabschaltung. Die LED **UL/RL** leuchtet rot.

Liegt der Messwert der Auslösezeit t_a außerhalb der definierten Grenzen, leuchtet die LED **RCD FI** rot.



14.4.2 MESSUNG RCD $I_{\Delta N}$

Anschluss

Messung mit Voll- und Halbwelle:

- Sonde 1(L)
- Sonde 3(PE)

Messung mit Gleichstrom:

- Sonde 1(L)
- Sonde 2(N)
- Sonde 3(PE)



- R_E : Erdschleifenwiderstand
- U: Spannung an den Messspitzen vor Beginn der Auslöseprüfung; Anzeige U_N , wenn die Spannung U_{max} 10 % von der Nennspannung abweicht.
- f: Frequenz der anliegenden Spannung; Anzeige f_N , wenn die Frequenz f_{max} 1 % von der Nennfrequenz abweicht.

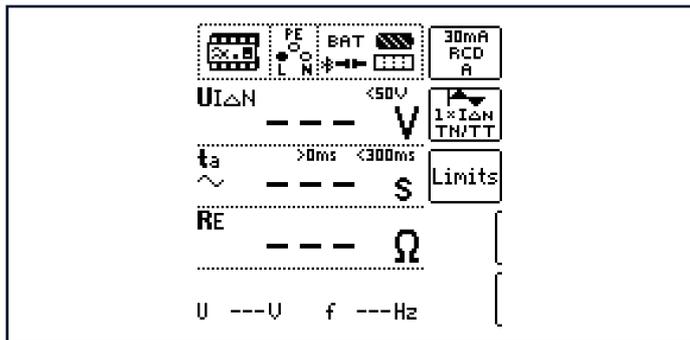
Messablauf



Hinweis

Akkubetrieb: Falsche Messergebnisse bei niedrigem Akkustand!

Führen Sie die Messung mit DC-Prüfstrom nur bei einem Akku-Ladezustand $\geq 50\%$ durch.



Beachten Sie bei der Durchführung der Messung die Hinweise in Kapitel "Hinweise zur Messung" \Rightarrow 94.

1. Stellen Sie die Parameter ein.
2. Start der Berührungsspannungsmessung:
Drücken Sie die Taste **ON/START**. 
 \hookrightarrow Anzeige der Messwerte: $U_{I\Delta N}$, R_E , U, f.
3. Start der Berührungsspannungsmessung und Auslöseprüfung:
Drücken Sie die Taste **I Δ N**. 
 \hookrightarrow Der Prüfstrom wird ausgegeben.
4. Ende der Messung: Auslösen der Fehlerstromschutzeinrichtung oder Erreichen des Endwerts.
 \hookrightarrow Anzeige der Messwerte: $U_{I\Delta N}$, t_a , R_E , U, f.

Die Messung kann durch Drücken von **ON/START** bzw. **I Δ N** oder **ESC** abgebrochen werden.

Erläuterung der angezeigten Messwerte:

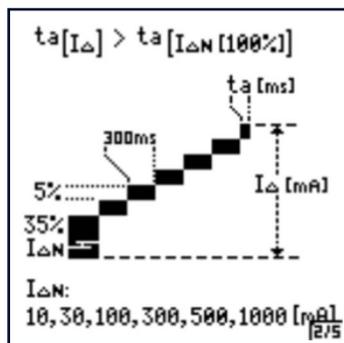
- $U_{I\Delta N}$: Berührungsspannung bezogen auf den Nennfehlerstrom
- t_a : Auslösezeit

14.5 RCD $I_{F\Delta} + I_{\Delta N}$ – PRÜFEN VON FEHLERSTROMSCHUTZEINRICHTUNGEN DURCH GLEICHZEITIGE MESSUNG VON AUSLÖSESTROM UND AUSLÖSEZEIT MIT ANSTIEGENDEM PRÜFSTROM

14.5.1 ALLGEMEINES

Der Vorteil dieser Messfunktion gegenüber den Einzelmessungen von $I_{\Delta N}$ und t_a ist die gleichzeitige Messung von Abschaltzeit und Abschaltstrom durch stufenförmig ansteigenden Prüfstrom, wobei der RCD nur ein einziges mal ausgelöst werden muss.

Die intelligente Rampe wird zwischen Stromanfangswert (35 % $I_{\Delta N}$) und Stromendwert (130 % $I_{\Delta N}$) in zeitliche Abschnitte zu je 300 ms unterteilt. Hieraus ergibt sich eine Stufung, wobei jede Stufe einem konstanten Prüfstrom entspricht, der maximal 300 ms lang fließt, sofern keine Auslösung stattfindet.



Hinweis

- Langsame RCDs:
Fehlmessungen bei Auslösezeiten $t_a > 300$ ms
- Bei höherer Auslösezeit zeigt die Messung weniger an, da jede Stufe der Rampe nur 300 ms lang ist. Die Messung kann nicht unterscheiden ob
- die vorherige Stufe ausgelöst hat und der RCD einfach sehr langsam ist
 - oder
 - die aktuelle Stufe ausgelöst hat und der RCD schnell ist.

Als Ergebnis wird der Auslösestrom als auch die Auslösezeit gemessen und angezeigt.

Messfunktion wählen



RCD $I_{F\Delta} + I_{\Delta N}$

Messprinzip

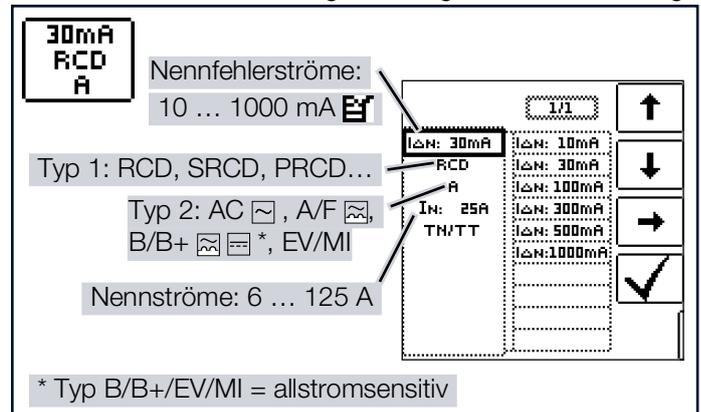
Ein stufenförmig ansteigender Prüfstrom wird im Bereich von $0,35 \dots 1,3 \times I_{\Delta N}$ eingespeist. Die Zeit bis zur Auslösung und der Auslösestrom werden gleichzeitig gemessen.

Parameter

Die Parameter der Messung lassen sich in nachfolgend beschriebenen Untermenüs einstellen.

Am Prüfling sind folgende Kennwerte parametrierbar:

- $I_{\Delta N}$: Nennfehlerstrom
- Art der Fehlerstromschutzeinrichtung, z. B. RCD, RCD-S
- Charakteristik, z. B. Typ AC, Typ B
- I_N : Nennstrom
- Netzform: TN/TT, IT; Angabe erfolgt zur Protokollierung

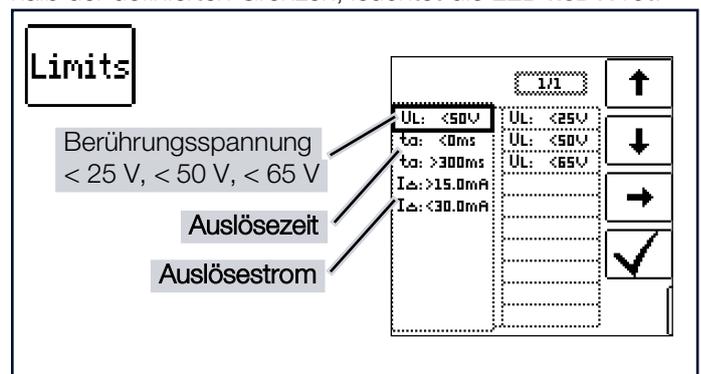


Das Mess-/Prüfgerät bietet die Möglichkeit der Anzeige des Unter- und Überschreitens von Grenzwerten. Folgende Grenzwerte können parametrierbar werden:

- U_L : Maximal zulässige Berührungsspannung
- $t_a >$: Mindestauslösezeit
- $t_a <$: Maximale Auslösezeit
- $I_{\Delta >}$: Mindestauslösestrom
- $I_{\Delta <}$: Maximaler Auslösestrom.

Ist die anliegende Berührungsspannung $U_{\Delta N}$ größer als der Grenzwert U_L , erfolgt eine Sicherheitsabschaltung. Die LED **UL/RL** leuchtet rot.

Liegt die Auslösezeit t_a und/oder der Auslösestrom I_D außerhalb der definierten Grenzen, leuchtet die LED **RCD FI** rot.



14.5.2 MESSUNG RCD $I_{F\Delta} + I_{\Delta N}$

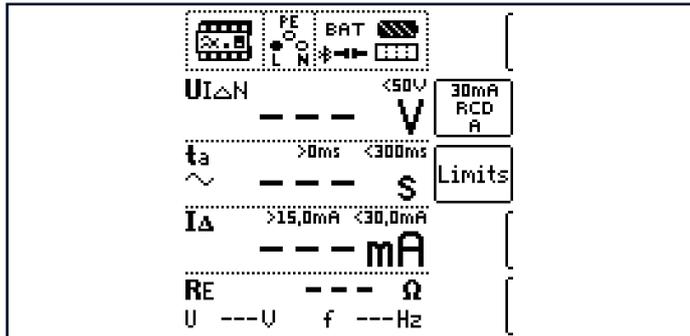
Beachten Sie bei der Durchführung der Messung die Hinweise in Kapitel "Hinweise zur Messung" → 94.

Anschluss

- Sonde 1(L)
- Sonde 3(PE)



Messablauf



- Stellen Sie die Parameter ein.
- Start der Berührungsspannungsmessung:
Drücken Sie die Taste **ON/START**.
↳ Anzeige der Messwerte: $U_{I\Delta N}$, R_E , U, f.
- Start der Berührungsspannungsmessung und Auslöseprüfung:
Drücken Sie die Taste **I Δ N**.
↳ Der Prüfstrom wird ausgegeben.
- Ende der Messung: Auslösen der Fehlerstromschutzrichtung oder Erreichen des Endwertes.
- Anzeige der Messwerte: $U_{I\Delta N}$, t_a , I_{Δ} , R_E , U, f.

Die Messung kann durch Drücken von **ON/START** bzw. **I Δ N** oder **ESC** abgebrochen werden.

Erläuterung der angezeigten Messwerte:

- $U_{I\Delta N}$: Berührungsspannung bezogen auf den Nennfehlerstrom
- t_a : Auslösezeit
- I_{Δ} : Auslösestrom
- R_E : Erdschleifenwiderstand
- U: Spannung an den Messspitzen vor Beginn der Auslöseprüfung;
Anzeige U_N , wenn die Spannung U_{max} 10 % von der Nennspannung abweicht
- f: Frequenz der anliegenden Spannung;
Anzeige f_N , wenn die Frequenz f_{max} 1 % von der Nennfrequenz abweicht.

14.6 SPEZIELLE PRÜFUNGEN VON ANLAGEN BZW. RCD-SCHUTZSCHALTERN

14.6.1 PRÜFEN VON ANLAGEN BZW. RCD-SCHUTZSCHALTERN MIT ANSTIEGENDEM FEHLERSTROM (GLEICHSTROM) FÜR RCDS VOM TYP B/B+ UND EV/MI

Messfunktion wählen



Allgemein

Gemäß 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.

14.6.2 PRÜFEN VON RCD-SCHUTZSCHALTERN MIT $5 \times I_{\Delta N}$

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



Hinweis

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

Sie haben die Möglichkeit die Messung bei der **positiven Halbwelle 0°** oder bei der **negativen Halbwelle 180°** (Einstellung **Vollwelle**) 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.

Parameter einstellen

Start mit positiver oder negativer Halbwelle der jeweiligen

Vollwelle:

Wellenform

1x I Δ N
TN/TT

0°: Start mit positiver Halbwelle
180°: Start mit negativer Halbwelle

negative Halbwelle
positive Halbwelle

positiver Gleichstrom
negativer Gleichstrom

14.6.3 PRÜFEN VON RCD-SCHUTZSCHALTERN, DIE FÜR PULSIERENDE GLEICHFEHLERSTRÖME GEEIGNET SIND

Messfunktion wählen



5-facher Nennfehlerstrom:

1x I Δ N
TN/TT

0°: Start mit positiver Halbwelle
180°: Start mit negativer Halbwelle

x-facher Auslösestrom
5-facher Auslösestrom

Allgemein

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

Parameter einstellen

Positive oder negative Halbwelle:

Wellenform

1x I Δ N
TN/TT

0°: Start mit positiver Halbwelle
180°: Start mit negativer Halbwelle

negative Halbwelle
positive Halbwelle

positiver Gleichstrom
negativer Gleichstrom

Messung starten



Hinweis

Akkubetrieb: Falsche Messergebnisse bei niedrigem Akkustand!

Führen Sie die Messung mit DC-Prüfstrom nur bei einem Akku-Ladezustand $\geq 50\%$ durch.



Hinweis

Akkubetrieb: Falsche Messergebnisse bei niedrigem Akkustand!

Führen Sie die Messung mit DC-Prüfstrom nur bei einem Akku-Ladezustand $\geq 50\%$ durch.

Prüfung mit und ohne „Nichtauslöseprüfung“:

1x I Δ N
TN/TT

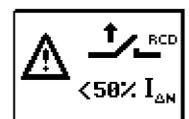
50 % I Δ N *

x-facher Auslösestrom

* Nicht-Auslöseprüfung mit 50 % I Δ N

Nicht-Auslöseprüfung:

Falls der RCD beim 1 s dauernden Nichtauslösetest mit 50 % I Δ N zu früh, d. h. vor der eigentlichen Auslöseprüfung auslöst, erscheint das nebenstehende Popup.





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.

14.6.4 ANLAGEN MIT SELEKTIVEN RCD-SCHUTZSCHALTERN VOM TYP RCD-S

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

Messfunktion wählen



RCD $I_{F\Delta}$

oder

RCD $I_{\Delta N}$

Messverfahren

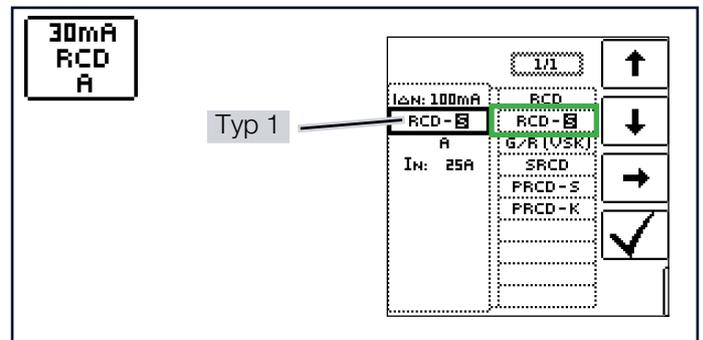
Das Messverfahren entspricht dem für normale RCD-Schutzschalter (siehe Kapitel "RCD I_F – Prüfen von Fehlerstromschutzeinrichtungen durch Auslösestrommessung mit ansteigendem Prüfstrom" \Rightarrow 82 und Kapitel "RCD $I_{\Delta N}$ – Prüfen von Fehlerstromschutzeinrichtungen durch Auslösezeitmessung mit konstantem Prüfstrom" \Rightarrow 84).

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

Das Mess-/Prüfgerät zeigt aus diesem Grunde den doppelten Wert der gemessenen Berührungsspannung an.

Parameter einstellen

Selektiv:



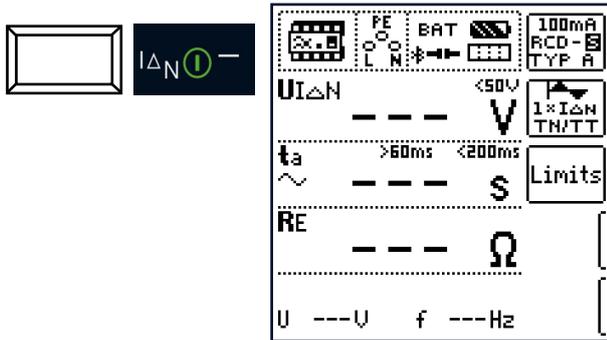
Messung starten



Hinweis

Akkubetrieb: Falsche Messergebnisse bei niedrigem Akkustand!

Führen Sie die Messung mit DC-Prüfstrom nur bei einem Akku-Ladezustand $\geq 50\%$ durch.



Auslöseprüfung:
Drücken Sie die Taste



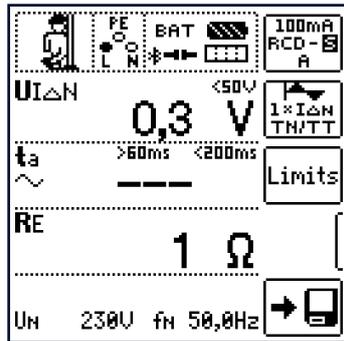
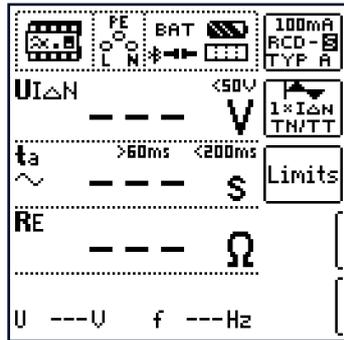
Der RCD-Schutzschalter wird ausgelöst. Im Anzeigefeld werden blinkende Balken und danach die Auslösezeit t_A und der Erdungswiderstand R_E angezeigt.

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.



14.6.5 PRCDs MIT NICHTLINEAREN ELEMENTEN VOM TYP PRCD-K

Allgemein

Der PRCD-K ist eine, als Schnurzwischengerät 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. 14.6.6 auf Seite 91 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

Messfunktion wählen

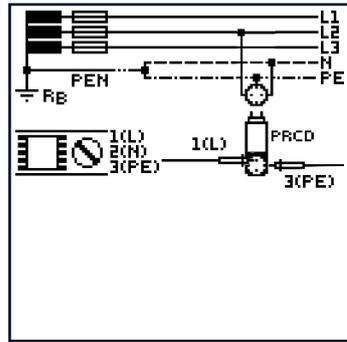


RCD I_F

oder

RCD $I_{\Delta N}$

Anschluss

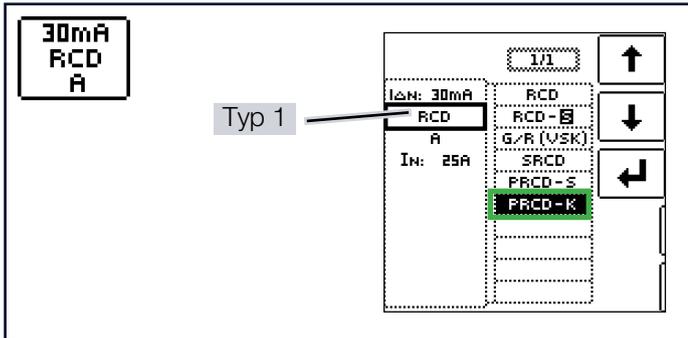


14.6.6 SRCD, PRCD-S (SCHUKOMAT, SIDOS ODER ÄHNLICHE)

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.

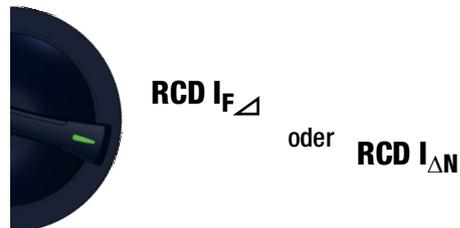
Parameter einstellen

PRCD mit nicht linearen Elementen:

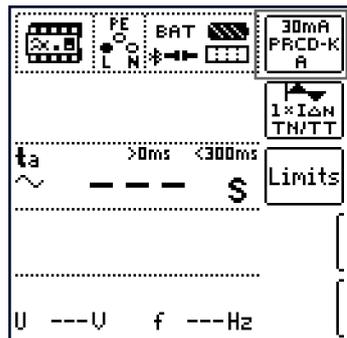


Die Baugleichheit von ortsveränderlichen RCDs mit SRCDs kann durch Messung der Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ überprüft werden. Wird eine Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ in einer ansonsten intakten Anlage am PRCD > 70 V angezeigt, so liegt mit großer Wahrscheinlichkeit ein PRCD mit nichtlinearem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

Messfunktion wählen



Messung starten

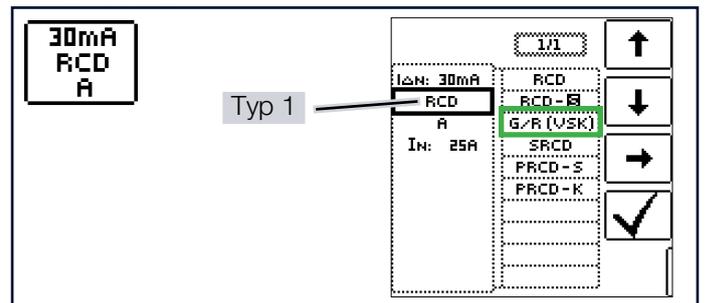


PRCD-S

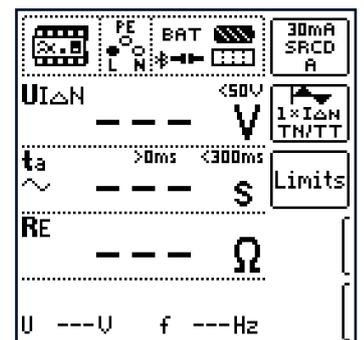
PRCD-S (Portable Residual Current Device – Safety) ist eine spezielle ortsveränderliche Schutzeinrichtung mit Schutzleitererkennung bzw. Schutzleiterüberwachung. Das Mess-/Prüfgerät dient dem Schutz von Personen vor Elektrounfällen im Niederspannungsbereich (130 V ... 1000 V). Ein PRCD-S muss für den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

Parameter einstellen

SRCD / PRCD



Messung starten



14.6.7 RCD-SCHALTER DES TYP G ODER R

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

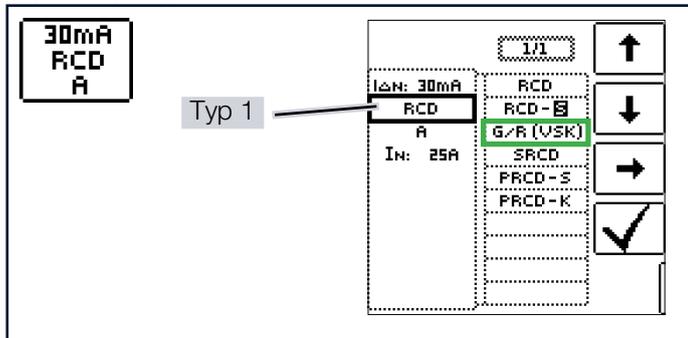
Der G-Schalter ist eine österreichische Besonderheit und entspricht der Gerätenorm ÖVE/ÖNORM E 8601. Durch seine höhere Stromfestigkeit und Kurzzeitverzögerung werden Fehlauflösungen minimiert.

Messfunktion wählen



Parameter einstellen

Typ G/R (VSK):



Berührungsspannung und Auslösezeit können mittels der Einstellung **RCD – G/R** gemessen werden.



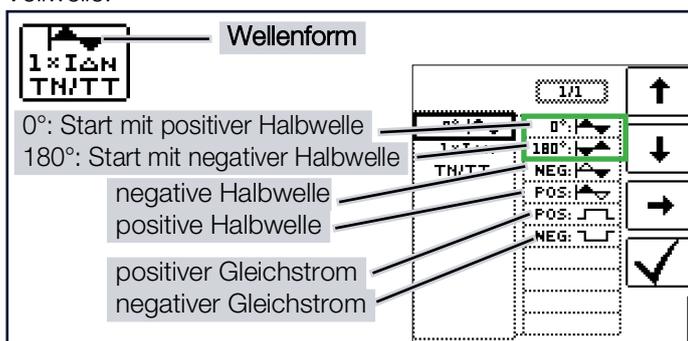
Hinweis

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.

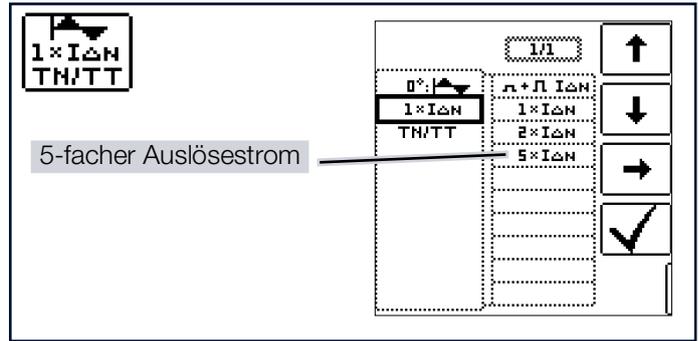
Stellen Sie anschließend im Menü $5 \times I_{\Delta N}$ ein (wird bei der Auswahl von G/R automatisch eingestellt) und wiederholen Sie die Auslöseprüfung beginnend mit der positiven Halbwelle 0° und der negativen Halbwelle 180° (Einstellung Vollwelle). Die längere Abschaltzeit ist das Maß für den Zustand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

Parameter einstellen

Start mit positiver oder negativer Halbwelle der jeweiligen Vollwelle:



5-facher Nennfehlerstrom:



Messung starten

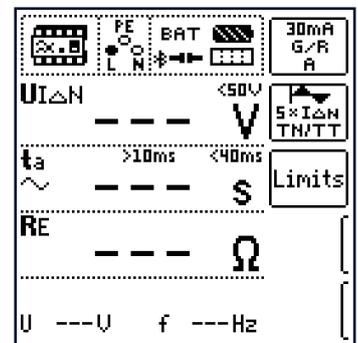


Hinweis

Akkubetrieb: Falsche Messergebnisse bei niedrigem Akkustand!

Führen Sie die Messung mit DC-Prüfstrom nur bei einem Akku-Ladezustand $\geq 50\%$ durch.

✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.



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

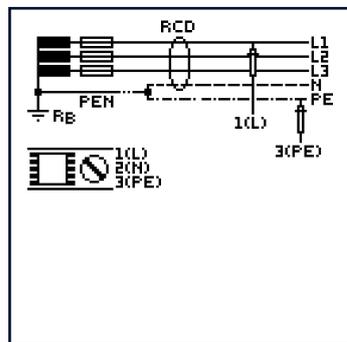
14.6.8 PRÜFEN VON FEHLERSTROM (RCD-) SCHUTZSCHALTUNGEN IN TN-S-NETZEN

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

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

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

Anschluss



14.7 PRÜFEN VON 6 MA FEHLERSTROMSCHUTZEINRICHTUNGEN RDC-DD / RCMB

Die DIN VDE 0100-722 (Errichtungsbestimmung für Ladeeinrichtungen der Elektromobilität) sieht vor, dass jede Steckdose zum Laden eines E-Fahrzeuges mit einer separaten Fehlerstromschutzeinrichtung FI/RCD abgesichert werden muss.

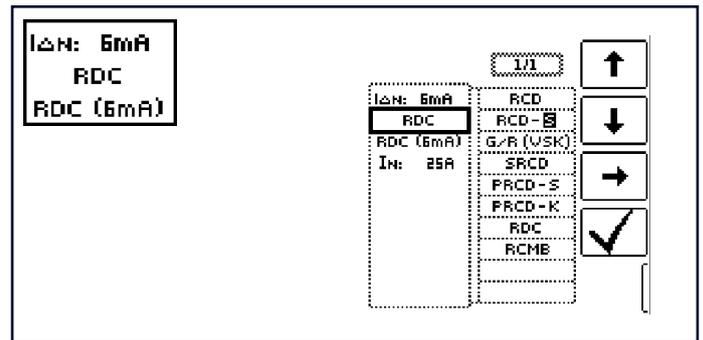
Des Weiteren ist ein zusätzlicher Schutz bei mehrphasigem Laden von glatten Gleichfehlerströmen vorgeschrieben. Dieser kann entweder mit einem RCD/FI vom Typ B, einem RDC-DD (Residual Direct Current – Detecting Device) oder einem RCMB (Residual Current Monitoring Module) ausgeführt werden.

Messfunktion wählen

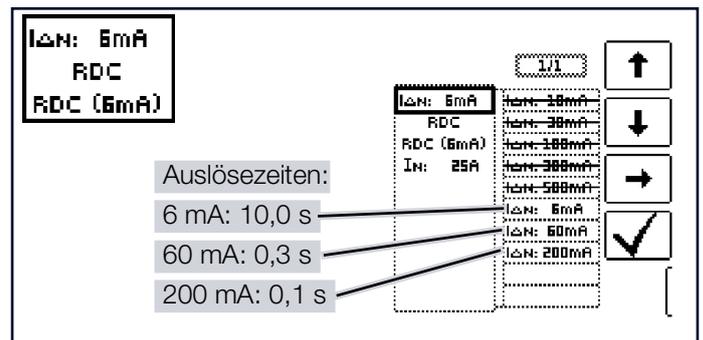


Parameter einstellen – TYP RDC

RDC:



Auslösezeit:

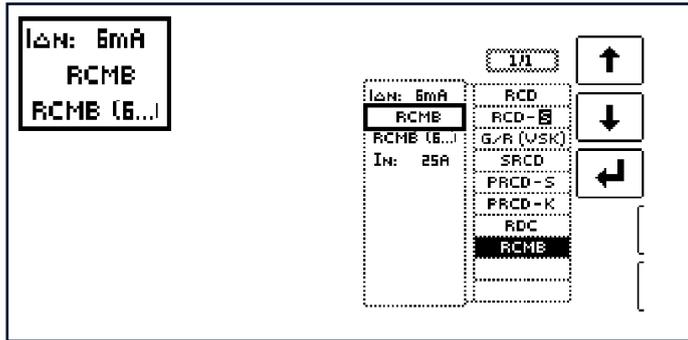


Hinweis

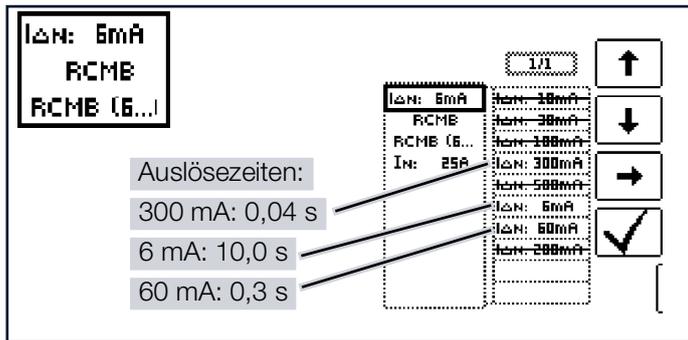
Die Überprüfung des RDC-DD erfolgt mit den Nennfehlerströmen 6 mA ... 200 mA.

Parameter einstellen – Typ RCMB

RCMB:



Auslösezeit:

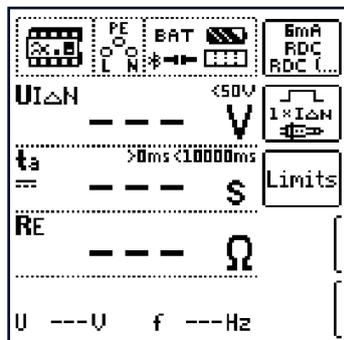


Hinweis

Die Überprüfung des RCMB erfolgt mit den Nennfehlerströmen 6 mA ... 300 mA.

Messung starten

- ✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.



14.8 HINWEISE ZUR MESSUNG

14.8.1 ALLGEMEIN

- TN-System: Auf Grund des niedrigen Schutzleiterwiderstands sind die Messwerte der Berührungsspannung $U_{IΔN}$ sehr niedrig.
- Ableitströme hinter der Fehlerstromschutzeinrichtung können das Messergebnis beeinflussen und zu Fehlauflösungen führen.
- Wird der Neutralleiter als Sonde verwendet, ist die Verbindung zwischen Sternpunkt und Erde vorab zu prüfen. Eine möglicherweise vorhandene Spannung zwischen Neutralleiter und Erde kann die Messung beeinflussen.
- Der Erderwiderstand darf die Herstellerangaben nicht übersteigen.
- Die Messung kann von anderen Erdungseinrichtungen beeinflusst werden.
- Betriebsmittel hinter der Fehlerstromschutzeinrichtung, z. B. umlaufende Maschinen, können die Auslösezeit wesentlich verlängern.
- Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Grenzwerte für die Berührungsspannung. Diese können in Abhängigkeit der Anwendung variieren.
- Werden bei der Auslöseprüfung induktive Verbraucher abgeschaltet, können auftretende Spannungsspitzen eine Messung unmöglich machen: Messwertanzeige ---. Diese können auch zur Auslösung der Sicherungen des Mess-/Prüfgeräts und zur Beschädigung des Mess-/Prüfgeräts führen.
- Beachten Sie bei der Auslösezeitmessung auch die netzformabhängigen Abschaltzeiten. Die voreingestellten Grenzwerte wurden gemäß den gültigen Herstellernormen für Fehlerstromschutzeinrichtungen entnommen.

14.8.2 FEHLERSTROMSCHUTZEINRICHTUNGEN SPEZIELLER BAUART

Bei Fehlerstromschutzeinrichtungen spezieller Bauart sind besondere Bedingungen zu berücksichtigen:

Selektive Fehlerstromschutzeinrichtungen (Kennzeichen **[S]**)

Um eine korrekte Überprüfung des Auslöseverhaltens zu gewährleisten, ist eine Wartezeit, während der die Vorbelastung durch die Messung der Berührungsspannung $U_{IΔN}$ abgebaut wird, notwendig. Diese wird durch eine 30 s dauernde Anzeige von blinkenden Balken im Feld t_a bei der Auslösezeitmessung **RCD IΔN** signalisiert. Durch ein wiederholtes Drücken der Taste **IΔN** lässt sich die Wartezeit umgehen.

PRCD-K

Bei Einstellung dieses Typs ist eine Berührungsspannungsmessung nicht möglich. Die Messwerte $U_{IΔN}$ und R_E sind deshalb ausgeblendet.

PRCD-Ks haben zudem einen gegenseitig verdrahteten Schutzleiter. Eine Auslösung ist deshalb bereits ab $0,25 \times I_{ΔN}$ möglich.

RCBO

Mit der Funktion **RCBO** ist es möglich, FI-LS zu prüfen.

14.8.3 VOREINSTELLUNGEN

Auslösezeitgrenzen RCD $I_{\Delta N}$, RCD $I_F + I_{\Delta N}$:

Signalform	Faktor $I_{\Delta N}$	allgemein		kurzzeit- verzögert		selektiv	
		$t_a >$	$t_a <$	$t_a >$	$t_a <$	$t_a >$	$t_a <$
Sinus 	0,5	0 ms	300 ms	10 ms	300 ms	130 ms	500 ms
	1	0 ms	300 ms	10 ms	300 ms	130 ms	500 ms
	2	0 ms	150 ms	10 ms	150 ms	60 ms	200 ms
	5	0 ms	40 ms	10 ms	40 ms	50 ms	150 ms
Halbwelle 	0,5	0 ms	300 ms	10 ms	300 ms	130 ms	500 ms
	1	0 ms	300 ms	10 ms	300 ms	130 ms	500 ms
DC 	1	0 ms	300 ms	10 ms ¹⁾	300 ms ²⁾	130 ms	500 ms

1) im Mess-/Prüfgerät gesperrt

2) im Mess-/Prüfgerät gesperrt

Auslösestromgrenzen RCD I_F , RCD $I_F + I_{\Delta N}$

		$I_{\Delta} >$	$I_{\Delta} <$
Sinus 	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ ¹⁾	$1 \times I_{\Delta N}$ ²⁾	
Halbwelle 	$0,35 \times I_{\Delta N}$ ³⁾	$1,4 \times I_{\Delta N}$ ⁴⁾	
DC 	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	
Typ EV, MI DC 	3 mA	6 mA	

1) PRCD-K und SRCD: als Grenzwert für Nichtauslöseprüfung und Auslöseprüfung wird der jeweils halbe Wert des angegebenen Faktors eingestellt

2) PRCD-K und SRCD: als Grenzwert für Nichtauslöseprüfung und Auslöseprüfung wird der jeweils halbe Wert des angegebenen Faktors eingestellt

3) PRCD-K und SRCD: als Grenzwert für Nichtauslöseprüfung und Auslöseprüfung wird der jeweils halbe Wert des angegebenen Faktors eingestellt

4) PRCD-K und SRCD: als Grenzwert für Nichtauslöseprüfung und Auslöseprüfung wird der jeweils halbe Wert des angegebenen Faktors eingestellt

15 Z_{LOOP} – PRÜFEN DER ABSCHALTBEDINGUNGEN VON ÜBERSTROM-SCHUTZEINRICHTUNGEN, MESSEN DER NETZ- ODER SCHLEIFENIMPE-DANZ UND ERMITTELN DES KURZSCHLUSSTROMES

15.1 ALLGEMEINES

Das Prüfen von Überstrom-Schutzeinrichtungen umfasst Besichtigen und Messen. Zum Messen verwenden Sie den Mess-/Prüfgerät.

15.1.1 MESSVERFAHREN

Das Mess-/Prüfgerät ermöglicht je nach Kontaktierungsart die Messung der Netzimpedanz Z_{L-N} oder die Messung der Schleifenimpedanz Z_{L-PE} .

Die Schleifenimpedanz Z wird gemessen und der Kurzschlussstrom I_K wird ermittelt, um zu prüfen, ob die Abschaltbedingungen der Schutzeinrichtungen eingehalten werden.

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

Aus diesem Grund 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 Kapitel "Anhang" → 155. In diesen Tabellen ist der maximale Mess-/Prüfgerätefehler gemäß VDE 0413 berücksichtigt. Siehe auch Beurteilung der Messwerte in den folgenden Kapiteln.

Bei Netzennspannung von:

120 V (–0 %)

230 V (–0 %)

400 V (–0 %)

690 V (–0 %)

beträgt der Prüfstrom $\geq 10 A_{AC/DC}$.



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

Aus der gemessenen Schleifenimpedanz Z_{LOOP} und der Netzspannung errechnet das Mess-/Prüfgerät den Kurzschlussstrom I_K . Bei Netzspannungen, die innerhalb der Nennspannungsbereiche für die Netz-Nennspannungen 120 V, 230 V, 400 V oder 690 V liegen, wird der Kurzschlussstrom auf diese Nennspannungen bezogen. Liegt die Netzspannung außerhalb dieser Nennspannungsbereiche, dann errechnet das Mess-/Prüfgerät den Kurzschlussstrom I_K aus der anliegenden Netzspannung und der gemessenen Schleifenimpedanz Z_{LOOP} .



Hinweis

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



Hinweis

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

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

Liegt die gemessene Spannung im Bereich von $\pm 10\%$ um die jeweilige Netzennspannung von 120 V, 230 V, 400 V oder 690 V, so wird jeweils die entsprechende Netzennspannung angezeigt. Bei Messwerten außerhalb der $\pm 10\%$ -Toleranzgrenze wird jeweils der tatsächliche Messwert angezeigt.

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.

15.1.2 MESSUNGEN MIT UNTERDRÜCKUNG DER RCD-AUSLÖSUNG

Das Mess-/Prüfgerät ermöglicht die Messung der Schleifenimpedanz in TN-Netzen mit RCD-Schaltern vom Typ A und F (10 mA/30 mA/100 mA/300 mA/500 mA/1000 mA Nennfehlerstrom).

Das Mess-/Prüfgerät erzeugt hierzu einen Gleichstrom, der den magnetischen Kreis des RCD-Schalters in Sättigung bringt.

Mit dem Mess-/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.

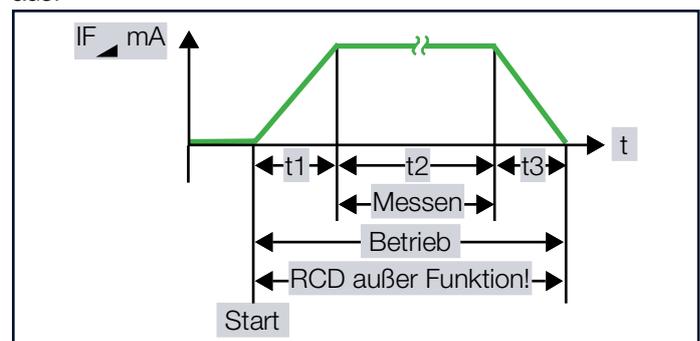


Abb. 6: Unterdrückung der RCD-Auslösung bei pulsstromsensitiven RCD-Schutzschaltern

Die Messleitungen vom Mess-/Prüfgerät zu den Sonden ist in Vierleitertechnik ausgeführt. Die Widerstände der Anschlussleitungen und der Sonden werden bei einer Messung automatisch kompensiert und gehen nicht in das Messergebnis ein.



Hinweis

Eine Schleifenimpedanzmessung, die nach dem Verfahren der Unterdrückung der RCD-Auslösung erfolgt, ist nur mit RCDs vom Typ A und F möglich.



Hinweis

Vormagnetisierung:
Für die Messung mit Vormagnetisierung ist der Einsatz der Sonden 1(L), 2(N), 3(PE) erforderlich.

Weitere Möglichkeiten zur Unterdrückung der RCD-Auslösung:



ZLOOP AC/DC



ZLOOP AC/DC

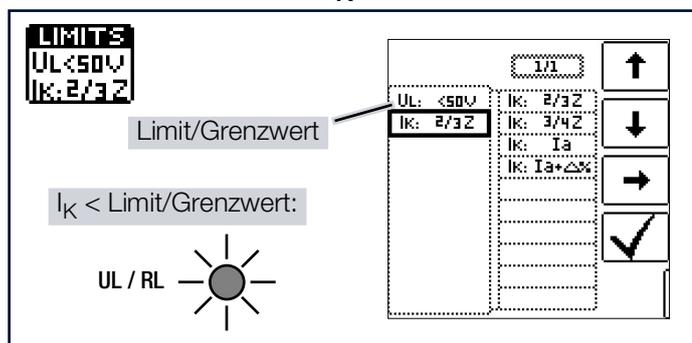
ACHTUNG

Auslösung von vorgeschalteten RCDs

Schäden an angeschlossenen Verbrauchern.
Datenverlust.

- Schalten Sie angeschlossene Verbraucher vor der Messung ab.
- Sichern Sie vor der Messung Ihre Daten.
- Treffen Sie weitere entsprechende Sicherheitsvorkehrungen.

15.1.3 EINSTELLUNGEN ZUR KURZSCHLUSSTROM-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/Abschaltstrom I_a sein (siehe Tabelle ⇒ "Anzeigewerte RCM" 161).

Die über die Taste **Limits** wählbaren Varianten bedeuten:

- I_K: I_a

zur Berechnung des I_K wird der angezeigte Messwert von Z_{LOOP} ohne jegliche Korrekturen übernommen

- I_K: I_a + Δ%
zur Berechnung des I_K wird der angezeigte Messwert von Z_{LOOP} um die Betriebsmessunsicherheit des Mess-/Prüfgeräts korrigiert
- I_K: 2/3 Z
zur Berechnung des I_K wird der angezeigte Messwert von Z_{LOOP} um alle möglichen Abweichungen korrigiert (in der VDE 0100-600 werden diese detailliert als Z_{s(m)} ≤ 2/3 × U₀/I_a definiert)
- I_K: 3/4 Z
Z_{s(m)} ≤ 3/4 × U₀/I_a

Legende:

Z: Schleifenimpedanz

I_K: Kurzschlussstrom

U: Spannung an den Messspitzen; Anzeige U_N, wenn Spannung U_{max} 10 % von der Nennspannung abweicht

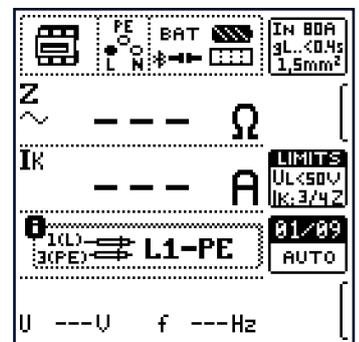
f: Frequenz der anliegenden Spannung; Anzeige f_N, wenn die Frequenz f_{max} 1 % von der Nennfrequenz abweicht

I_a: Auslösestrom (siehe Datenblätter der Leitungsschutzschalter/Sicherungen)

Δ%: Eigenabweichung des Mess-/Prüfgeräts

15.1.4 SONDERFALL MESSUNG OHNE GRENZWERTE

Sind keine Grenzwerte vorgegeben, ist eine manuelle Bewertung erforderlich.

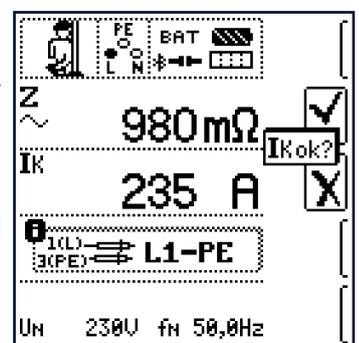


Der Prüfer wird aufgefordert, die Messwerte selbst zu bewerten und über die Softkeytasten zu bestätigen oder zu verwerfen.

Messung bestanden:

Messung nicht bestanden:

Erst nach der Bewertung kann der Messwert gespeichert werden.



15.1.5 BEURTEILUNG DER MESSWERTE

Aus der Tabelle ⇒ "ZLOOP" 160 können Sie die maximal zulässigen Schleifenimpedanzen Z_{LOOP} ermitteln, die unter Berücksichtigung der maximalen Betriebsmessabweichung des Mess-/Prüfgeräts (bei normalen Messbedingungen) angezeigt werden dürfen. Zwischenwerte können Sie interpolieren.

Aus den Tabellen ⇒ "Anzeigewerte RCD" 157 können Sie, aufgrund des gemessenen Kurzschlussstromes, den maximal zulässigen Nennstrom des Schutzmittels (Sicherung bzw. Schutzschalter) für Netzennennspannung 230 V, unter Berücksichtigung des maximalen Gebrauchsfehlers des Mess-/Prüfgeräts, ermitteln (entspricht DIN VDE 0100-600).

15.1.6 TABELLE „ZULÄSSIGE SICHERUNGEN“ AUFRUFEN

Nach Durchführen der jeweiligen 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.



Ik: 199 A			
Ik: 2/3Z			
	IN	gL/gG	IN
A	40A	<5s	25A
B/L	25A	<0,4s	16A
E	20A	<0,2s	16A
C/G	13A	<1s	20A
D	6,0A		
K	8,0A		
H	50A		

Legende:

- I_a Abschaltstrom
- I_K Kurzschlussstrom
- I_N Nennstrom
- t_A Auslösezeit

15.2 Z_{LOOP} AC/DC \overline{A} – MESSEN DER NETZ-/SCHLEIFENIMPEDANZ

Messung der Schleifenimpedanz

- mittels Vollwelle, Prüfstrom 10 $A_{AC/DC}$,
- in 690-V-Netzen,
- in DC-Netzen bis 840 V_{DC} .

Stromkreise ohne RCD.

15.2.1 ALLGEMEINES

Messfunktion wählen



ZLOOP AC/DC

Parameter

Parameter menu showing options for:

- IN: 16A
- TYP: B
- 1,5mm²
- Nennströme: 2 ... 160 A, 9999 A
- Auslösecharakteristika: A, B/L, C/G, D, E, H, K, GL/GG & Faktor
- Durchmesser*: 1,5 ... 70 mm²
- Kabeltypen*: NY ... - H07...
- Anzahl Adern*: 2 ... 10-adrig

 A secondary menu shows current selection: IN: 16A, 5xIN(B), 1,5mm², NYM-J, 3-ADRIG.

Measurement mode selection:

- Z**: Messung im AC-Netz oder DC-Netz mit 100 % Prüfstrom
- ZDC**: Messung im DC-Netz mit 50 % Prüfstrom

 The screens also show various status indicators like PE, BAT, and LIMITS.

15.2.2 MESSUNG $Z_{\text{LOOP AC/DC}}$ A

LIMITS
UL: <50V
IK: 2/32

Berührungsspannung für Messung im AC- oder DC-Netz mit 100 % Prüfstrom

Messung im DC-Netz mit 50 % Prüfstrom:
 $U_L = 120 \text{ V}$ (unveränderbar)

Sinus (Vollwelle): Einstellung für Stromkreise ohne RCD

LIMITS
UL: <50V
IK: 2/32

Für Parameter I_K siehe Kapitel "Einstellungen zur Kurzschlussstrom-Berechnung – Parameter IK" → 97.

Nur Messung im AC-Netz:

L1-PE

Wahl der Polung

Halbautomatische Messung

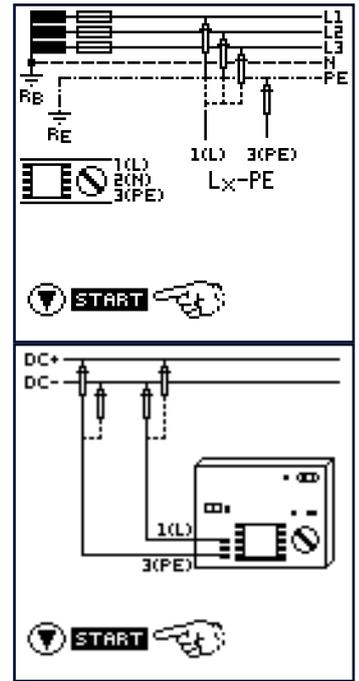
ACHTUNG

Auslösung von vorgeschalteten RCDs

Schäden an angeschlossenen Verbrauchern.
Datenverlust.

- Schalten Sie angeschlossene Verbraucher vor der Messung ab.
- Sichern Sie vor der Messung Ihre Daten.
- Treffen Sie weitere entsprechende Sicherheitsvorkehrungen.

Anschluss



Messung starten

- ✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.



PE BAT IN 16A TYP: E 1,5mm²

Z ~ --- Ω

IK >120A --- A

L1-PE L1-PE 01/09 AUTO

U ---U f ---Hz

Messwert speichern

PE BAT IN 16A TYP: E 1,5mm²

Z ~ 697 mΩ

IK >120A 330 A

L1-PE L1-PE 01/09 AUTO

Un 230V f 50.0Hz

Beurteilung der Messwerte

Siehe Kapitel "Beurteilung der Messwerte" → 98.

Sicherungstabelle aufrufen

Siehe Kapitel "Tabelle „zulässige Sicherungen“ aufrufen" → 98.

15.3 Z_{LOOP} DC+ – MESSEN DER SCHLEIFENIMPEDANZ

Messung der Schleifenimpedanz ohne RCD-Auslösung mittels „Gleichstromsättigungsverfahren“.

15.3.1 ALLGEMEINES

Die Messung mit Halbwellen plus DC ermöglicht es, Schleifenimpedanzen in Anlagen zu messen, die mit RCD-Schutzschaltern [nur für Typ A, F] 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

IN 16A
TYP: E
1,5mm²

1/2

↑

↓

→

✓

Nennströme: 2 ... 160 A,  ... 9999 A

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

Durchmesser*: 1,5 ... 70 mm²

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

Anzahl Adern*: 2 ... 10-adrig

In: 16A	In: 20A
5 x IN (E)	In: 30A
S: 1,5mm ²	In: 40A
NYM-J	In: 50A
3 - ADRIG	In: 80A
	In: 10A
	In: 13A
	In: 16A
	In: 20A
	In: 25A

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

LIMITS
UL<50V
IK: 2/3Z

1/1

↑

↓

→

✓

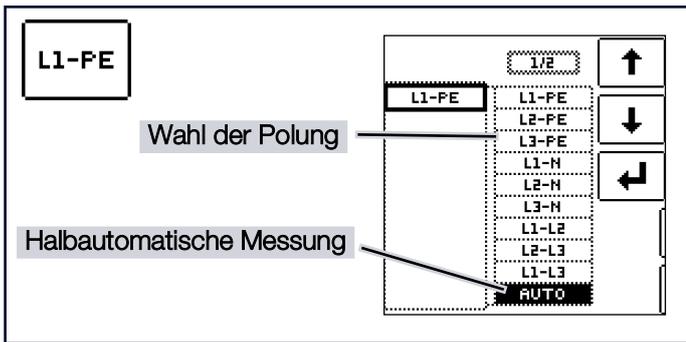
Wellenform:

DC-L und positive Halbwelle

DC-H und positive Halbwelle

DC-L+	DC-L+
DC-H+	DC-H+

LIMITS Für Parameter I_K siehe Kapitel "Einstellungen zur Kurzschlussstrom-Berechnung – Parameter IK" → 97.



Hinweis

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

Parameter **AUTO** siehe auch Kapitel "Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel" → 60.

15.3.2 MESSUNG Z_{LOOP} DC+AC

ACHTUNG

Auslösung von vorgeschalteten RCDs

Schäden an angeschlossenen Verbrauchern.
Datenverlust.

- Schalten Sie angeschlossene Verbraucher vor der Messung ab.
- Sichern Sie vor der Messung Ihre Daten.
- Treffen Sie weitere entsprechende Sicherheitsvorkehrungen.

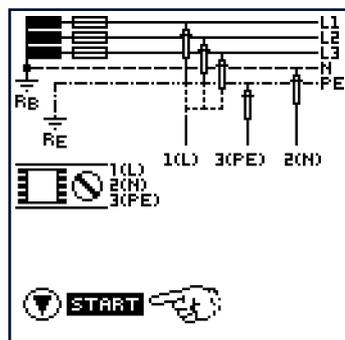


Hinweis

Akkubetrieb: Falsche Messergebnisse bei niedrigem Akkustand!

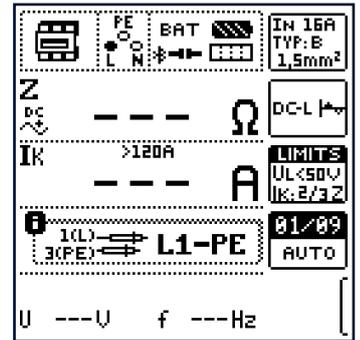
Führen Sie die Messung Z_{LOOP} DC+AC (DC-H) mit DC-Prüfstrom nur bei einem Akku-Ladezustand $\geq 50\%$ durch.

Anschluss



Messung starten

- ✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.



Messwert speichern



Beurteilung der Messwerte

Siehe Kapitel "Beurteilung der Messwerte" → 98.

Sicherungstabelle aufrufen

Siehe Kapitel "Tabelle „zulässige Sicherungen“ aufrufen" → 98.

15.4 Z_{LOOP} Z+R_{LO} – MESSEN DER SCHLEIFENIMPEDANZ

Diese Funktion ermöglicht die Messung von Schleifenimpedanzen Z_{L-PE} ohne RCD-Auslösung [Typ A, F, B] durch ein kombiniertes Messverfahren:

1. Messung von Z_{L-N} mit vollem Prüfstrom
2. Messung von R_{N-PE} mit reduziertem Prüfstrom

15.4.1 ALLGEMEINES

Messfunktion wählen



Parameter

IN 16A
TYP: B
1,5mm²

Nennströme: In: 16A, In: 20A, In: 30A, In: 40A, In: 50A, In: 60A, In: 10A, In: 13A, In: 16A, In: 20A, In: 25A
 2 ... 160 A, ... 9999 A
 Durchmesser*: 1,5 ... 70 mm²
 Kabeltypen*: NY, ... - H07...
 Anzahl Adern*: 2 ... 10-adrig

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

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

LIMITS
UL <50V
IK: 2/32

Berührungsspannung

LIMITS
UL <50V
IK: 2/32

Parameter I_k siehe Kapitel "Einstellungen zur Kurzschlussstrom-Berechnung – Parameter IK" ⇨ 97.

L1-PE

Wahl der Polung

Halbautomatische Messung

↑
↓
←



Hinweis

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

Parameter **AUTO** siehe auch Kapitel "Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel" ⇨ 60.

15.4.2 MESSUNG Z_{LOOP} Z+R_{LO}

ACHTUNG

Auslösung von vorgeschalteten RCDs

Schäden an angeschlossenen Verbrauchern.
Datenverlust.

- Schalten Sie angeschlossene Verbraucher vor der Messung ab.
- Sichern Sie vor der Messung Ihre Daten.
- Treffen Sie weitere entsprechende Sicherheitsvorkehrungen.

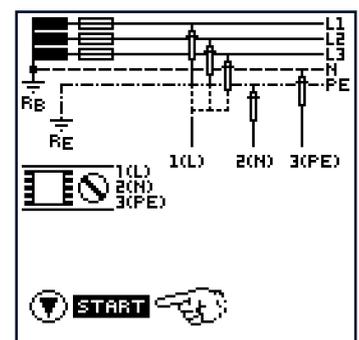


Hinweis

Vor der Messung muss der korrekte RCD-Typ (vor allem I_{ΔN}) eingestellt werden, ansonsten löst der RCD während des Messvorgangs aus.

Anschluss

- Sonde 1(L) → Netz L
Sonde 2(N) → Netz PE
Sonde 3(PE) → Netz N



Messung starten

- ✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.



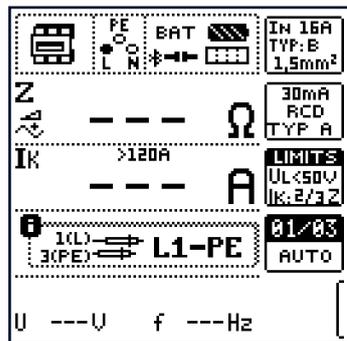
Messwert speichern

Beurteilung der Messwerte

Siehe Kapitel "Beurteilung der Messwerte" ⇨ 98.

Sicherungstabelle aufrufen

Siehe Kapitel "Tabelle „zulässige Sicherungen“ aufrufen" ⇨ 98.



15.5 Z_{LOOP} Ω – MESSEN DER SCHLEIFEN-IMPEDANZ

Diese Funktion ermöglicht die Messung von Schleifenimpedanzen Z_{L-PE} ohne RCD-Auslösung [Typ A, F] durch Verwendung eines reduzierten Prüfstroms in Abhängigkeit der Kenndaten des installierten RCDs (15 mA-Verfahren).

15.5.1 ALLGEMEINES

Messfunktion wählen



ZLOOP AC/DC

Parameter

In 16A TYP: E 1,5mm²

Nennströme: In: 16A, In: 20A, In: 30A, In: 40A, In: 60A, In: 10A, In: 13A, In: 16A, In: 20A, In: 25A

2 ... 160 A, 5 x I_N(E) ... 9999 A

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

Durchmesser*: 1,5 ... 70 mm²

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

Anzahl Adern*: 2 ... 10-adrig

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

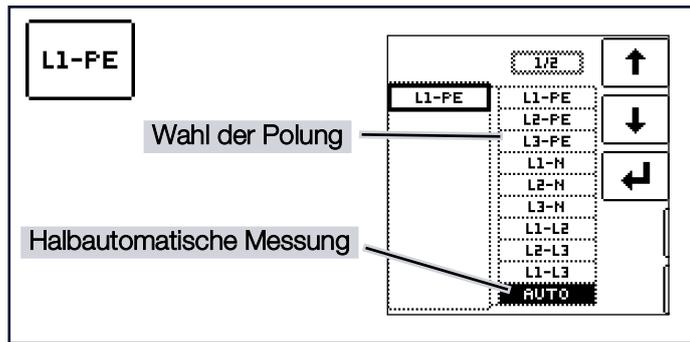
LIMITS

UL: <50V

IK: 2/3Z

Berührungsspannung

LIMITS Parameter I_K siehe Kapitel "Einstellungen zur Kurzschlussstrom-Berechnung – Parameter IK" ⇨ 97.



Hinweis

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

Parameter **AUTO** siehe auch Kapitel "Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel" → 98.

15.5.2 MESSUNG Z_{LOOP}

ACHTUNG

Auslösung von vorgeschalteten RCDs

Schäden an angeschlossenen Verbrauchern.
Datenverlust.

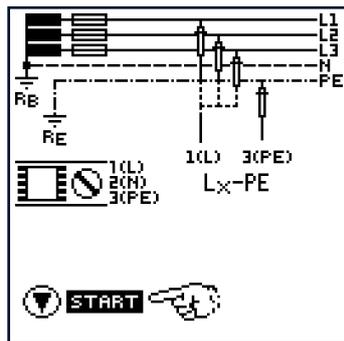
- Schalten Sie angeschlossene Verbraucher vor der Messung ab.
- Sichern Sie vor der Messung Ihre Daten.
- Treffen Sie weitere entsprechende Sicherheitsvorkehrungen.



Hinweis

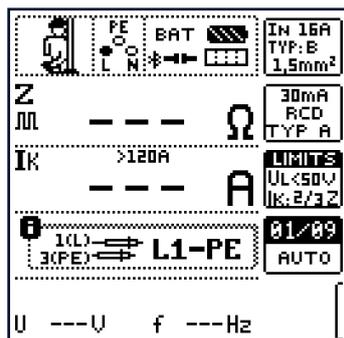
Vor der Messung muss der korrekte RCD-Typ (vor allem $I_{\Delta N}$) eingestellt werden, ansonsten löst der RCD während des Messvorgangs aus.

Anschluss

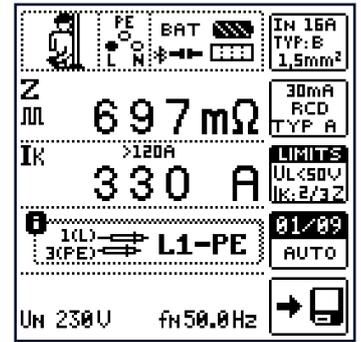


Messung starten

- ✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.



Messwert speichern



Beurteilung der Messwerte

Siehe Kapitel "Beurteilung der Messwerte" → 98.

Sicherungstabelle aufrufen

Siehe Kapitel "Tabelle „zulässige Sicherungen“ aufrufen" → 98.

16 U_{RES} – MESSUNG DER RESTSPANNUNG

Die Vorschrift EN 60204 fordert, dass an jedem berührbaren aktiven Teil einer Maschine, an welchem während des Betriebs eine Spannung von mehr als 60 V anliegt, nach dem Abschalten der Versorgungsspannung die Restspannung innerhalb von 5 s auf einen Wert von 60 V oder weniger abgeunken sein muss. Die Entladezeit bei Freilegung von Leitern beträgt 1 s.

Mit dem Mess-/Prüfgerät erfolgt die Prüfung auf Spannungsfreiheit durch eine Spannungsmessung, bei der die Entladezeit t_U gemessen wird wie folgt:

Bei Spannungseinbrüchen von mehr als 5 % (innerhalb von 0,7 s) der aktuellen Netzspannung wird die Stoppuhr gestartet und nach 5 s die aktuelle Unterspannung durch U_{res} angezeigt und durch die rote LED **UL/RL** signalisiert.

Nach 30 s wird die Funktion beendet und mittels der Taste **ESC** können die Daten von U_{res} und t_U gelöscht und die Funktion hierdurch erneut gestartet werden.

16.1 ALLGEMEINES

Messprinzip

Es wird die Zeit nach Abschaltung der Spannungsversorgung bis zur Unterschreitung einer Spannungsschwelle gemessen.

Bei Spannungseinbrüchen von mehr als 5 % innerhalb von 0,7 s wird die Messung gestartet.

Messfunktion wählen

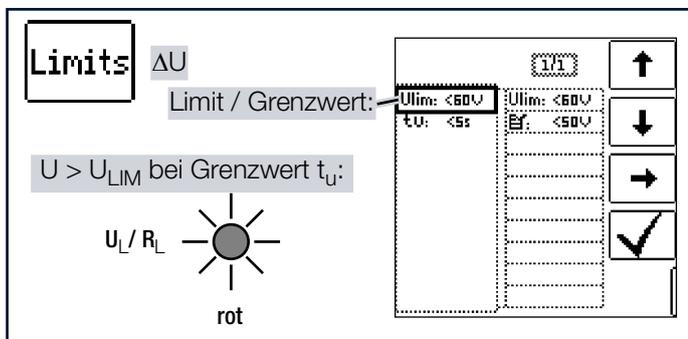


Ures

Parameter

Limits – Einstellen der Grenzwerte:

Das Untermenü Limits bietet die Möglichkeit der Parametrierung der Grenzwerte für Spannungsschwelle und Entladezeit. Ist bei Erreichen der Entladezeitgrenze die gemessene Spannung größer als die eingestellte Spannungsschwelle, leuchtet die LED **UL/RL** rot.



16.2 MESSUNG URES

Anschluss

Sonde 1(L)

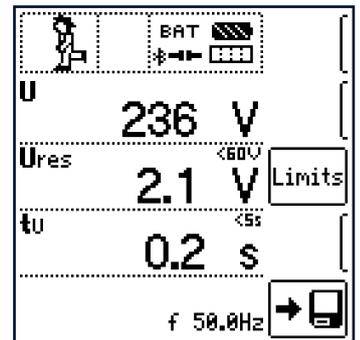
Sonde 3(PE)



Die Messung ist ständig aktiv, d. h. Spannungseinbrüche werden automatisch – ohne Drücken einer Taste – erkannt.

Folgende Messwerte werden angezeigt:

- U: Aktuelle Spannung an den Messsonden
- U_{res}: Restspannung
- t_U: Entladezeit
- f: Frequenz der gemessenen Spannung



Die Messung der Restspannung erfolgt bei Nichtunterschreitung der Spannungsschwelle spätestens nach Ablauf der eingestellten Zeit.

Im Fehlerfall wird die Messung nach 30 s beendet.

Das Rücksetzen der Messwerte mit anschließendem Neustart sowie ein Abbruch der Messung erfolgt nach Drücken der Taste **ESC**.

Eine Speicherung des Messwerts ist nach der Messung per Softkey möglich.

17 IMD – PRÜFEN VON ISOLATIONSÜBERWACHUNGSGERÄTEN

Isolationsüberwachungsgeräte (IMD – Insulation Monitoring Device), Isolationsfehlersuchgeräte (IFL – Insulation Fault Locator) und Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche (EDS – Earthfault Detection System) werden in IT-Systemen, z. B. in der E-Mobility bei DC-Ladung an Ladesäulen, zur Überwachung des Isolationswiderstands eingesetzt. Wird der geforderte Isolationswiderstand unterschritten, erfolgt eine Meldung. Mit dem Mess-/Prüfgerät haben Sie die Möglichkeit, die Ansprechempfindlichkeit zu überprüfen.

17.1 ALLGEMEIN

Messprinzip

Durch das Einbringen verschiedener Widerstände zwischen Außen- und Schutzleiter wird ein einpoliger Isolationsfehler simuliert und ein Ansprechen des IMDs herbeigeführt. Die Zeit bis zur Auslösung wird manuell erfasst und das Ansprechverhalten beurteilt. Der Einstellbereich der Prüf Widerstände beträgt 15 kΩ... 2,51 MΩ in 65 Stufen.

Messfunktion wählen

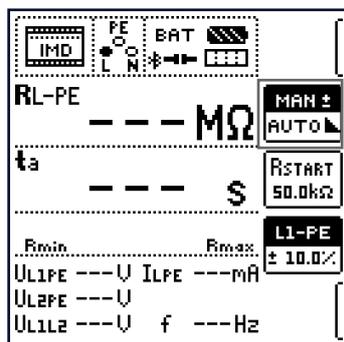


IMD

Parameter

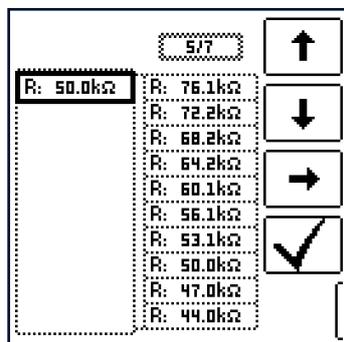
Es gibt zwei Möglichkeiten, die Prüfung durchzuführen:

- **MAN:** Der Widerstand wird manuell durch Drücken von Softkeytasten geändert
- **AUTO:** Die Widerstandsänderung erfolgt automatisch nach 2 s, beginnend bei **R_{START}**.



Widerstand **R_{START}**

Zur Einstellung des Widerstands **R_{START}**, mit dem die Messung beginnt, stehen zahlreiche Parameter zur Verfügung.

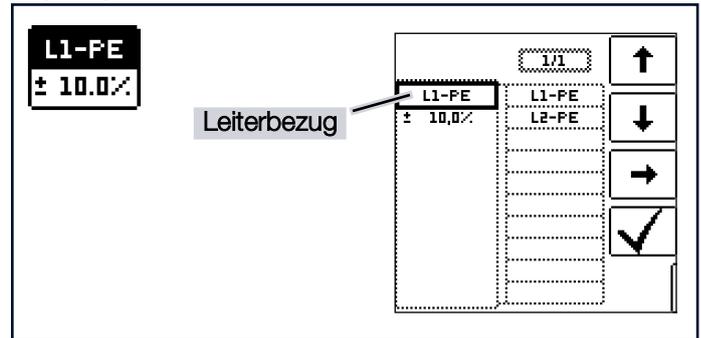


Leiterbezug/ Widerstandsbereich:

- **Leiterbezug:** Zur Protokollierung des Messpunkts ist der entsprechende Leiterbezug wählbar.
- **Widerstandsbereich:** Für die Überprüfung der Widerstandsanzeige des IMDs ist ein Wertebereich einstellbar.

Die Parametrierung erfolgt prozentual in Bezug auf den aktuell durch das Mess-/Prüfgerät eingebrachten Widerstand.

Unterer und oberer Grenzwert werden in der Messansicht angezeigt.



17.2 MESSUNG IMD

ACHTUNG

Zu hoher Prüfstrom

Empfindliche Anlagenteile können beschädigt werden.

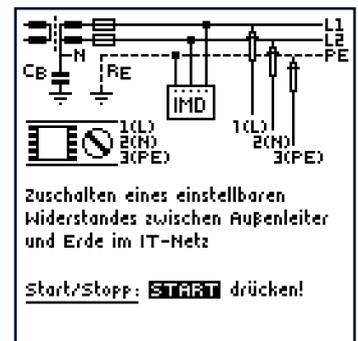
Stellen Sie einen angemessenen Prüf widerstand ein.

Anschluss

L1: Sonde 1(L)

L2: Sonde 2(N)

PE: Sonde 3(PE)

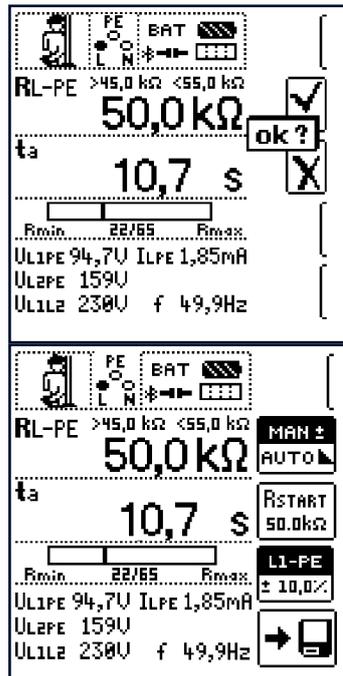


Messablauf

1. Stellen Sie die Parameter ein ⇨ "Allgemein" 106.
2. Start: Drücken Sie die Taste **ON/START**.
3. Ein Widerstand wird zwischen Außen- und Schutzleiter eingebracht und die Zeitmessung wird gestartet.
4. **Manuelle Prüfung MAN ±:** Drücken Sie die Softkeytasten und zur Erhöhung bzw. Verringerung des Prüf widerstands **R_{L-PE}**.
Automatische Prüfung **AUTO:** Der Widerstandswert wird automatisch geändert.
↳ Bei jeder Widerstandsänderung wird die Auslösezeit **t_a** neu gestartet.
5. Zum Leiterbezugswechsel: Drücken Sie die Taste **IΔN**.
6. Ende der Messung: Drücken Sie **ON/START**, sobald der IMD eine Unterschreitung des Isolationswiderstands signalisiert.
↳ Anzeige der Messwerte.
Folgende Messwerte werden angezeigt:

- R_{L-PE} : Aktiver Prüf Widerstand mit oberem und unterem Grenzwert
- t_a : Ansprechzeit (= Zeit, in welcher der aktuelle Widerstand bis zum Anhalten der Messung zugeschaltet ist)
- R_{min}/R_{max} : Statusanzeige des aktuellen Widerstands bezogen auf die Anzahl der möglichen Widerstände
- U_{L1-PE} : Aktuelle Spannung an den Messspitzen zwischen Außenleiter L1 und Schutzleiter PE
- U_{L2-PE} : Aktuelle Spannung an den Messspitzen zwischen Außenleiter L2 und Schutzleiter PE
- U_{L1-L2} : Aktuelle Spannung an den Messspitzen zwischen den Außenleitern L1 und L2
- I_{L-PE} : Prüfstrom, der durch den aktiven Widerstand fließt
- f : Frequenz der anliegenden Spannung

7. Nach dem Stoppen der Messung erscheint eine Beurteilungsabfrage: **ok?** und die Stoppuhr wird angehalten.
 = NOK / = OK
 ↳ Bei Beurteilung : LED **UL/ RL** leuchtet rot.

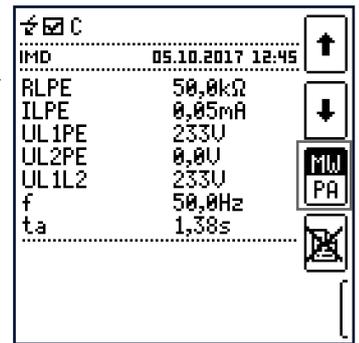


8. Speichern: Durch Drücken der Softkeytaste **Wert Speichern**.

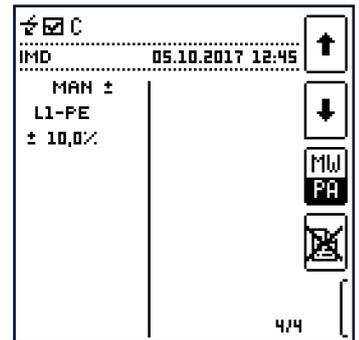
Die Messung kann durch Drücken von **ON/START** oder **ESC** abgebrochen werden. Auch nach Abbruch mit **ESC** erscheint die Beurteilungsabfrage (siehe oben).

17.3 AUFRUF GESPEICHERTER MESSWERTE

Erst nach Ihrer Bewertung kann der Messwert gespeichert und damit ins Messprotokoll aufgenommen werden, siehe auch Kapitel "Messungen / Prüfungen speichern" → 61.



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



18 RCM – PRÜFEN VON DIFFERENZSTROM-ÜBERWACHUNGSGERÄTEN

Differenzstrom-Überwachungsgeräte RCMs (Residual Current Monitor) werden zur Überwachung von Differenzströmen eingesetzt. Sie messen und zeigen den aktuell vorhandenen Strom an und melden im Fehlerfall, z. B. auf Grund eines Isolationsfehlers, das Überschreiten einer Alarmschwelle. Im Gegensatz zu Fehlerstromschutzeinrichtungen schalten RCMs den Stromkreis nicht direkt ab. Dies ist nur indirekt durch Ansteuerung externer Schaltgeräte möglich. Das Mess-/Prüfgerät bietet die Möglichkeit, das Ansprechverhalten von RCMs zu überprüfen.

18.1 ALLGEMEINES

Messprinzip

Ein in seiner Höhe konstanter Prüfstrom wird eingespeist und die Alarmfunktion kontrolliert. Wird das Überschreiten der Alarmschwelle durch den RCM signalisiert, ist die Zeitmessung zur Ermittlung der Ansprechzeit manuell zu stoppen.

Die Berührungsspannung wird bei Ausgabe eines Prüfstroms unterhalb der Auslösegrenze gemessen und anschließend auf den Nennwert des Fehlerstroms der Fehlerstromschutzeinrichtung hochgerechnet.

Zur Protokollierung wird das Ansprechverhalten anschließend beurteilt.

Messfunktion wählen



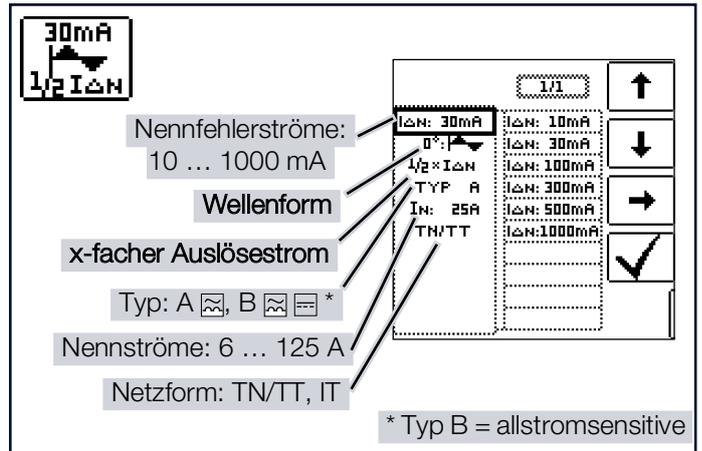
Parameter

Die Parameter der Messung lassen sich in nachfolgend beschriebenen Untermenüs einstellen.

Parameter RCM:

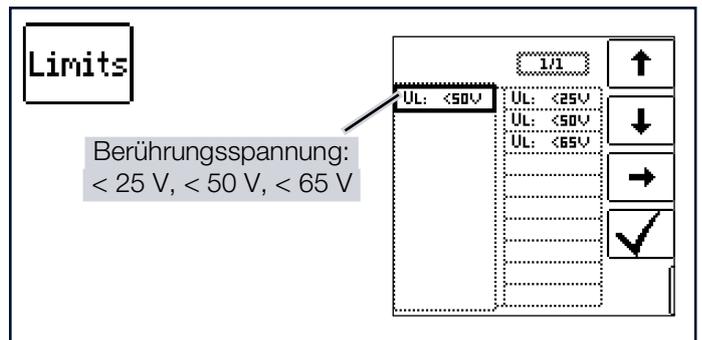
- $I_{\Delta N}$: Nennfehlerstrom
- Signalform:
 - Vollwelle 0°
 - Vollwelle 180°
 - Positive Halbwelle
 - Negative Halbwelle
 - Positiver Gleichstrom
 - Negativer Gleichstrom
- Auslösestromfaktor:
 - $0,5 \times I_{\Delta N}$: Nicht-Auslöseprüfung mit halbem Nennfehlerstrom (Dauer: 10 s)
 - $1 \times I_{\Delta N}$: Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom (Dauer: 10 s)
- Charakteristik, z. B. Typ AC, Typ B
- I_N : Nennstrom

Netzform



Limits – Einstellen des Grenzwerts für U_L (maximal zulässige Berührungsspannung):

Ist die anliegende Berührungsspannung $U_{\Delta N}$ größer als der Grenzwert U_L , erfolgt eine Sicherheitsabschaltung. Die LED **UL/ RL** leuchtet rot.



18.2 MESSUNG RCM

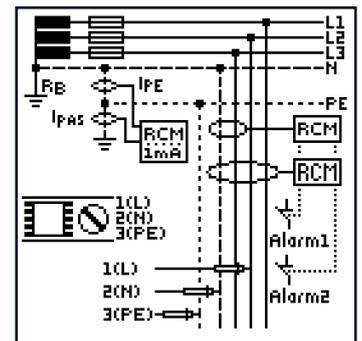
Anschluss

Messung mit Voll- und Halbwelle:

- Sonde 1(L)
- Sonde 3(PE)

Messung mit Gleichstrom:

- Sonde 1(L)
- Sonde 2(N)
- Sonde 3(PE)



Prüfmethoden

1. Ist nur ein RCM eingebaut – kein RCD – kann die Prüfeinrichtung zwischen Netz und Erde angelegt werden.
2. Einsatz eines RCM in Kombination mit einem RCD:
 - a Ein Auslösen des RCDs ist erlaubt, wenn das Mess-/Prüfgerät zwischen Netz und Erde angeschlossen wird
 - b Ein Auslösen des RCD ist nicht erlaubt, wenn:
 - das Mess-/Prüfgerät zwischen vorgeschalteter

Leitung und nachgeschaltetem Neutralleiter angeschlossen wird

- das Mess-/Prüfgerät zwischen vorgeschalteter Leitung 1 und nachgeschalteter Leitung 2 angeschlossen wird
- das Mess-/Prüfgerät zwischen Leitung und Erde bei nachgeschaltetem RCD angeschlossen wird
- das Mess-/Prüfgerät nur an zusätzlichen Leitungen durch den Differenzstromwandler angeschlossen wird
- das Mess-/Prüfgerät zur Prüfung richtungsselektiver RCMs in IT-Systemen angeschlossen wird. Der Anschluss muss auf der Lastseite erfolgen

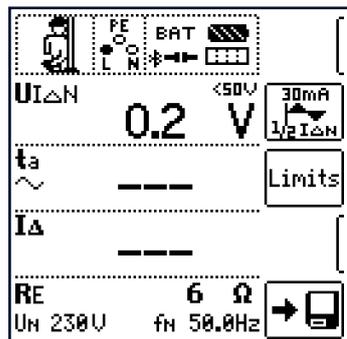
3. Werden RCMs in Kombination mit elektronischen Geräten wie Frequenzumrichtern, Konvertern ohne galvanische Trennung etc. eingesetzt, so ist es im Allgemeinen notwendig, die Anlage an mehreren Stellen zu prüfen, beispielsweise oberhalb des Frequenzumrichters, in DC-Zwischenkreisen des Frequenzumrichters und hinter dem Frequenzumrichter.

Messablauf

✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.

1. Zum Start der Berührungsspannungsmessung: Drücken Sie die Taste **ON/START**.

↳ Folgende Messwerte werden angezeigt: $U_{I\Delta N}$, R_E , U, f.



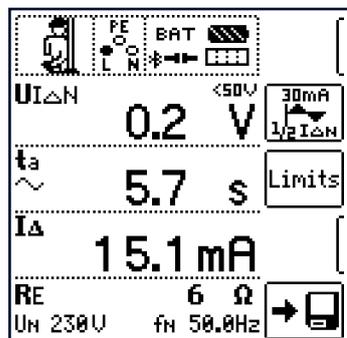
2. Zum Start der Nichtauslöseprüfung/Auslöseprüfung: Drücken Sie die Taste **IΔN**.

↳ Der Prüfstrom wird ausgegeben.



3. Am Ende der Messung: Drücken Sie die Taste **IΔN**, sobald der RCM anspricht.

↳ Folgende Messwerte werden angezeigt: $U_{I\Delta N}$, t_a , I_{Δ} , R_E , U, f.



4. Nach dem Stoppen der Messung erscheint eine Beurteilungsabfrage: **ok?** und die Stoppuhr wird angehalten.

☒ = NOK / ☑ = OK

↳ Bei Beurteilung ☒ (falls Fehlalarm): LED **UL/ RL** leuchtet rot.

5. Zum Speichern drücken Sie die entsprechende Softkeytaste.

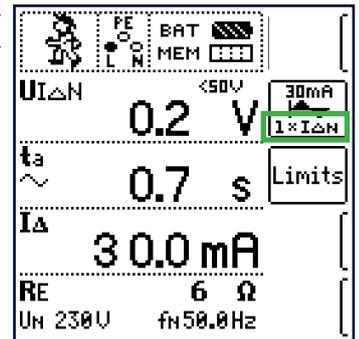
(Erst nach der Bewertung kann der Messwert gespeichert und damit ins Messprotokoll aufgenommen werden.)

Bei Nichtauslöseprüfung mit $1/2 \times I_{\Delta N}$ und 10 s:

Nach Ablauf von 10 s darf kein Fehlerstrom signalisiert werden. Anschließend muss die Messung bewertet werden. Bei Bewertung mit **NOT OK** erfolgt eine Fehlersignalisierung über die rot leuchtende LED **UL/RL**.

Bei Auslöseprüfung mit $1 \times I_{\Delta N}$:

- Messung von Signal-Ansprechzeit (Stoppuhrfunktion) mit dem vom Mess-/Prüfgerät erzeugten Fehlerstrom.
- Die Messung muss unmittelbar nach der Signalisierung des Fehlerstroms manuell über **ON/START** oder $I_{\Delta N}$ gestoppt werden, um die Auslösezeit zu dokumentieren.



Legende:

- $U_{I\Delta N}$: Berührungsspannung bezogen auf den Nennfehlerstrom
- t_a : Ansprechzeit (= Zeit bis manueller Stopp der Auslöseprüfung erfolgt)
- I_{Δ} : Auslösestrom
- R_E : Erdschleifenwiderstand
- U: Aktuelle Spannung an den Messspitzen; Anzeige U_N , wenn Spannung U max. 10 % von Nennspannung abweicht
- f: Frequenz der anliegenden Spannung; Anzeige f_N , wenn Frequenz f max. 1 % von Nennfrequenz abweicht

Hinweise zur Messung

- Eine eventuell vorhandene Spannung zwischen Schutzleiter und Erde kann die Messung der Berührungsspannung beeinflussen.
- Eine Spannung zwischen Neutral- und Schutzleiter kann die Berührungsspannungsmessung beeinflussen. Wird der Neutralleiter als Sonde verwendet, ist vor Beginn der Messung deshalb die Verbindung Verteilersternpunkt – Erde zu überprüfen.
- Ableitströme im Stromkreis hinter dem RCM können die Messung beeinflussen.
- Der Widerstand des Erders muss bei der Berührungsspannungsmessung innerhalb der Herstellerangaben liegen.
- Potenzialfelder anderer Erdungseinrichtungen können die Ermittlung der Berührungsspannung beeinflussen.
- In besonderen Bereichen gelten reduzierte Berührungsspannungsgrenzwerte: 25 V_{AC} oder 60 V_{DC}.

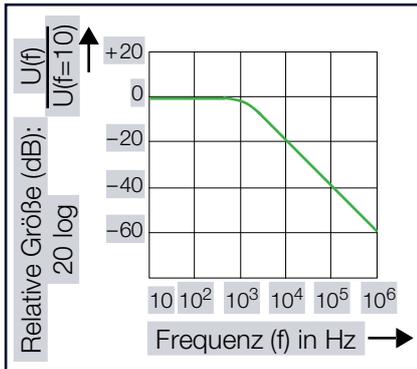
19 I_L – ABLEITSTROM

Die IL-Messung ermöglicht je nach Kontaktierungsart u. A. die Messung von Berührungsströmen. An berührbaren, leitfähigen Teilen, die nicht mit dem Schutzleitersystem verbunden sind, muss der Strom gemessen werden, der bei Berührung über den Anwender zur Erde fließen kann.

19.1 ALLGEMEINES

Messprinzip

Die I_L-Messung arbeitet nach dem direkten Messverfahren, d. h. die Strommessung erfolgt über einen 2 kΩ-Widerstand gegen das Erdpotential. Die 3(PE)-Sonde ist mit dem Schutzleitersystem zu verbinden, mit der 1(L)-Sonde werden die zu prüfenden leitfähigen Flächen abgetastet. Die Strommessung erfolgt echteffektiv, dabei wird eine Frequenzbewertung durch einen definierten Frequenzgang der Messeinrichtung durchgeführt (siehe nebenstehendes Diagramm). Die Messfunktion ist eine Dauermessung.



Hinweis

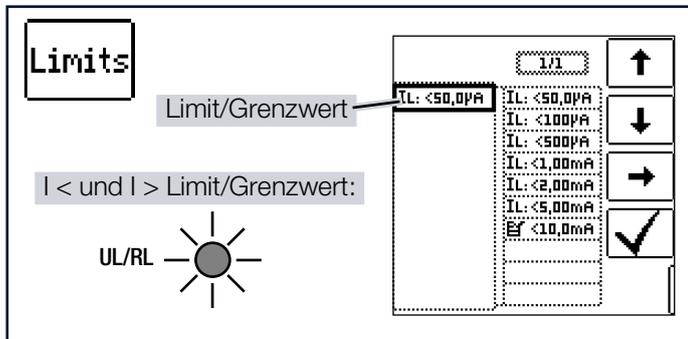
Das Mess-/Prüfgerät verfügt über eine Sicherheitsabschaltung bei Fremdspannungen. Siehe Messablauf.

Messfunktion wählen



Parameter

I_L in den Grenzen 0,01 mA ... 10,0 mA.



Die Vorgabe von Grenzwerten führt zu einer automatischen Bewertung am Ende der Messung.

19.2 MESSUNG I_L

Anschluss

Sonde 1(L)
Sonde 3(PE)



Messablauf

ACHTUNG

Fremdspannung am Prüfling

Schäden am Prüfling.

- Das zu messende Teil muss spannungsfrei sein! Prüfen Sie das zu messende Teil im Zweifelsfall auf Spannungsfreiheit, bevor Sie mit der I_L-Messung beginnen.
- Das Mess-/Prüfgerät verfügt über eine Schutzvorrichtung: Beim Start und während der laufenden Strommessung ist eine Fremdspannungserkennung aktiv. Werden an den Sonden 1(L) und 3(PE) Fremdspannungen > 60 V_{eff} erkannt, erfolgt eine Sicherheitsabschaltung. Bei einer Sicherheitsabschaltung erscheint das Popup.
- Führen Sie die unten stehenden Messschritte in der angegebenen Reihenfolge durch, damit die Fremdspannungserkennung zum Start der Messung aktiv ist.



- Stellen Sie die Parameter ein.
- Schließen Sie die Sonden an.
- Zum Start der Strommessung: Drücken Sie die Taste **ON/START**.



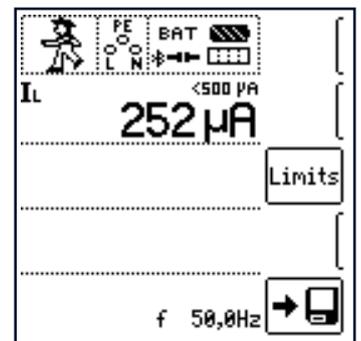
Die Messwerte werden angezeigt.



Hinweis

Die Frequenz wird erst ab einem Pegel I_L > 100 µA angezeigt.

- Zum Speichern drücken Sie die entsprechende Softkeytaste.



20 I_L/AMP – STROMMESSUNG UND SCHEINLEISTUNGSMESSUNG MIT ZANGENSTROMSENSOR

Mithilfe eines Zangenstromsensors kann folgendes gemessen werden

- Vor-, Ableit- und Ausgleichsströme
- Leistung (Scheinleistung)
(vereinfacht; Berechnung basierend auf eingestellter Spannung und gemessenem Strom)



Hinweis

Beachten Sie, dass die Scheinleistung S ein abgeleiteter Wert ist.

Für alle sicherheits- und qualitätsrelevanten Prüfungen muss in jedem Fall der Messwert für den Strom verwendet werden.

20.1 ALLGEMEINES

Zangenstromsensoren



GEFAHR Hohe Spannungen

Stromschlaggefahr.

Schäden am Mess-/Prüfgerät.

- Verwenden Sie nur die als Zubehör angegebenen Zangenstromsensoren.
- Beachten Sie die technischen Kennwerte des verwendeten Zangenstromsensors und halten Sie diese ein. Insbesondere die Messkategorie. Alle Informationen zum Zangenstromsensor entnehmen Sie der jeweiligen Produktdokumentation.
- Messen Sie keine größeren Ströme, als für den Messbereich der jeweiligen Zange maximal angegeben ist.
Die maximale Eingangsspannung an der Funktionsbuchse des Mess-/Prüfgeräts darf 1 V nicht überschreiten.

Eine Übersicht über kompatible Zangenstromsensoren finden Sie im Kapitel "Optionales Zubehör" → 12.

Der Zangenstromsensor wird über die Funktionsbuchse angeschlossen. Siehe Kapitel "Geräteübersicht" → 15.

Messfunktion wählen



Parameter

Wandlerübersetzung:

In Abhängigkeit von dem jeweils eingestellten Messbereich am Zangenstromsensor muss der Parameter Wandlerübersetzung entsprechend am Mess-/Prüfgerät eingestellt werden.

Messbereich am Zangenstromsensor wählen:

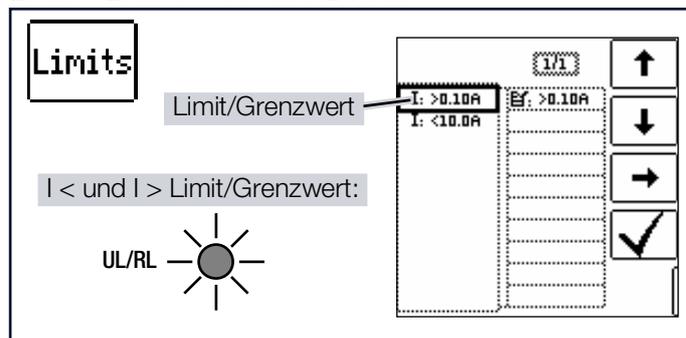
Mess-/Prüfgerät	Zangen				Mess-/Prüfgerät
Wandler- übersetzung	PROFTEST CLIP	Schalter METRAFLEX P300 ¹⁾	Mess- bereich PROFTEST CLIP	Mess- bereich METRAFLEX P300	Mess- bereich
100:1 1 V/10 mA	100 mV/mA	—	0,1 mA ... 25 mA	—	0,2 mA ... 9,99 mA
1:1 1 V/A	—	3 A (1 V/A)	—	3 A	5 mA ... 999 mA
1:10 100 mV/A	—	30 A (100 mV/A)	—	30 A	0,05 A ... 10 A
1:100 10 mV/A	—	300 A (10 mV/A)	—	300 A	0,5 A ... 100 A

¹⁾ anschließbar über den Adapter Z506J

Mess-/Prüfgerät	Z3512A ¹⁾		Mess-/Prüfgerät
Parameter Wandlerübersetzung	Schalter	Messbereich	Messbereich
1:1 1 V / A	1 A / × 1	1 A	5 mA ... 999 mA
1:10 100 mV / A	10 A / × 10	10 A	0,05 A ... 10 A
1:100 10 mV / A	100 A / 15 100	100 A	0,5 A ... 100 A

¹⁾ anschließbar über den Adapter Z506J

Limits – Einstellen des Grenzwerts:



Die Vorgabe von Grenzwerten führt zu einer automatischen Bewertung am Ende der Messung.

Referenzspannung:

Die Leistung wird standardmäßig mit einer Referenzspannung von 230 V berechnet.

Alternativ können Sie die tatsächliche Spannung vorher messen:

1. Drehschalterstellung **U** wählen.
2. Messen Sie die Spannung U (üblicherweise mit dem 2-Pol-Adapter). Siehe Kapitel "U – Messen von Spannung und Frequenz" → 64.
3. Durch Drücken der Taste **ON/START** wird der Spannungs-

messwert übernommen.

↳ Zwei Tonfolgen signalisieren die erfolgreiche Übernahme des Wertes.

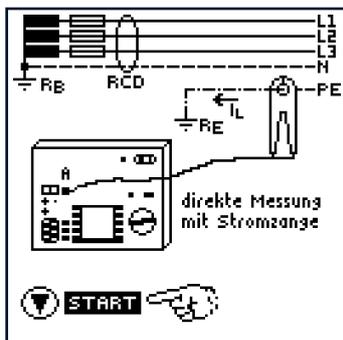
4. Drehschalterstellung $\leq 1V$ wählen.

↳ Die zuvor gemessene Spannung steht unten im Display.

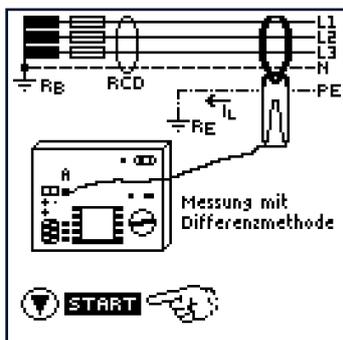
5. Nun die Messung wie in diesem Kapitel beschrieben durchführen.

20.2 MESSUNG IL/AMP

Anschluss für direkte Messung



Anschluss Differenzmethode



Messablauf

1. Drehschalterstellung $\leq 1V$ wählen.

2. Schließen Sie den Zangenstromsensor an.

3. Stellen Sie die Parameter ein.

Besonders die Wandlerübersetzung des angeschlossenen Zangenstromsensors.

4. Zum Start der Zangenstrommessung:

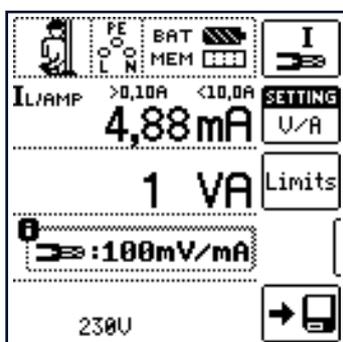
Drücken Sie die Taste **ON/START**.



↳ Die Messwerte werden angezeigt.

5. Drücken Sie die Taste **ON/START**, um die Messung zu Stoppen.

6. Zum Speichern drücken Sie die entsprechende Softkeytaste.



21 T %R.H. – MESSUNG VON TEMPERATUR UND RELATIVER LUFTFEUCHTIGKEIT

Mit dieser Messfunktion lassen sich die Umgebungsbedingungen Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit mit dem Sensor Z506G als Zubehör messen.



Abb. 7: T/F-Fühler Z506G

21.1 ALLGEMEINES

Messfunktion wählen



Parameter

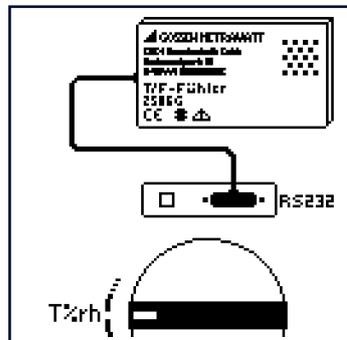
Per Softkey lässt sich die Temperatur wahlweise in °C oder °F anzeigen.



21.2 MESSUNG T %R.H.

Anschluss

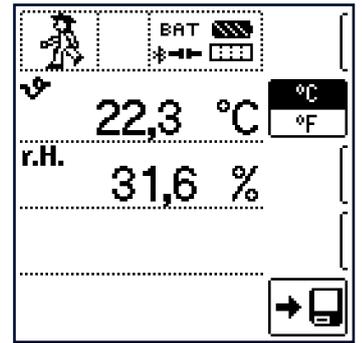
Der Anschluss erfolgt an Buchse (5): RS-232-Schnittstelle



Messablauf

- ✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.
1. Schließen Sie den T/F-Sensor Z506G an. Siehe Kapitel "Geräteübersicht" ⇒ 15.
 - ↳ Die Messwerte werden angezeigt.
Folgende Messwerte werden angezeigt:
 - ϑ : Temperatur, [°C/°F]
 - r.H.: Relative Luftfeuchtigkeit (relative Humidity), [%]

2. Zum Speichern drücken Sie die entsprechende Softkeytaste.



Hinweise zur Messung:

- Die automatische Abschaltung des Mess-/Prüfgeräts ist in dieser Funktion nicht aktiv.
- Die RS-232-Schnittstelle ist nicht für die Kommunikation mit einem PC vorgesehen.
- In dieser Messfunktion ist die Überwachung der Messeingänge der Sonden für die Basis-Messfunktionen (Sonden für 1(L), 2(N) und 3(PE) bzw. L1, L2 und L3) nicht aktiv. Eine gleichzeitige Spannungsmessung bzw. Feststellung von Spannungsfreiheit ist in dieser Funktion nicht möglich.

22 EXTRA – SONDERFUNKTIONEN

- Spannungsfallmessung ⇨ 114



- Protokollierung von Ladesäulenprüfungen (Überprüfung der Betriebszustände eines Elektrofahrzeugs an E-Ladesäulen nach IEC 61851) ⇨ 117



- Protokollierung von Fehlersimulationen an PRCDs mit dem Adapter PROFITEST PRCD ⇨ 119



22.2 ΔU –MESSUNG DES SPANNUNGSFALLS

22.2.1 ALLGEMEINES

Für den reibungslosen Betrieb elektrischer Geräte muss sichergestellt sein, dass eine ausreichend hohe Versorgungsspannung zur Verfügung steht. Um dies zu gewährleisten, dürfen Verluste, die, bedingt durch vorhandene Leitungsimpedanzen, in Form von Spannungsfällen an Leitungen entstehen, bestimmte Grenzwerte nicht übersteigen. Es ist deshalb notwendig, den Spannungsfall, der vom Schnittpunkt zwischen Verteilungsnetz und Verbraucheranlage bis zum Verbraucher vorhanden ist, zu überprüfen.

Messprinzip

Durch das Einbringen eines Widerstands wird das Netz belastet und dadurch ein Spannungseinbruch erzeugt. Diese Netzspannungsabsenkung und der sich einstellende Strom werden gemessen und damit die Netzimpedanz bestimmt.

Mit nachfolgender Formel lässt sich anschließend der absolute Spannungsfall berechnen:

$$\Delta U_{\text{abs}} = (Z - Z_{\text{OFFSET}}) \times I_N, [V]$$

Dieser wird, um den relativen Spannungsfall zu erhalten, auf die vorhandene Nennspannung bezogen:

$$\Delta U = 100 \times \Delta U_{\text{abs}} / U_N, [\%]$$

Legende:

ΔU_{abs} : absoluter Spannungsfall

Z: Netzimpedanz (Außenleiter – Neutralleiter, Außenleiter – Außenleiter)

Z_{OFFSET} : Netzimpedanz des Übergabepunktes

I_N : Nennstrom der Stromkreisabsicherung

Parameter

Stromkreis:

- Messpunkt, z. B. L1-N
- I_N : Nennstromstärke der vorgeschalteten Sicherung
- Auslösecharakteristik, z. B. $5 \times I_N$ (B) (der maximale Auslösestrom ist zusätzlich angegeben)
- Leitungsquerschnitt
- Leitungsart

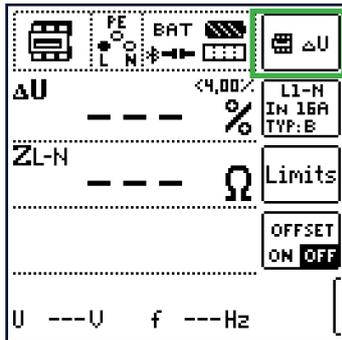
22.1 ALLGEMEINES

Schalterstellung EXTRA wählen

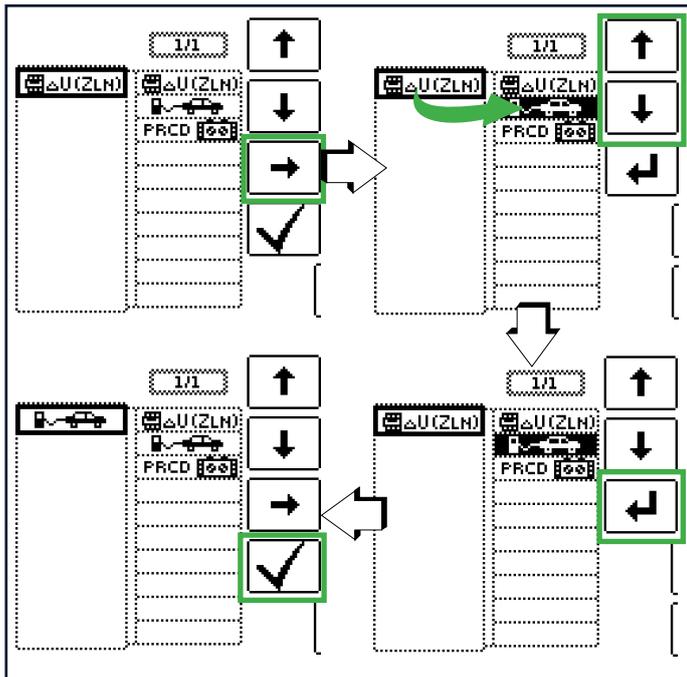


Auswahl der Sonderfunktionen

Durch Drücken der obersten Softkey-Taste gelangen Sie zur Liste der Sonderfunktionen. Wählen Sie die gewünschte Funktion über ihr Symbol aus.



Beispiel weiterführende Auswahl PRCD-Test:



Anzahl der Adern



Hinweis

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

Limits – Einstellen des Grenzwerts:

Das Mess-/Prüfgerät ermöglicht die Anzeige von Grenzwertüberschreitungen. Ist der gemessene Spannungsfall größer als der eingestellte Grenzwert, leuchtet die LED **UL/ R** rot.

Zur Einstellung stehen verschiedene Festparameter zur Auswahl, die in Bezugnahme auf verschiedene Normen angegeben sind. Die Liste lässt sich mithilfe der Editierfunktion **EF** erweitern. Diese ist verfügbar, sobald sich der Cursor in der Spalte der Auswahlparameter befindet.



Hinweis

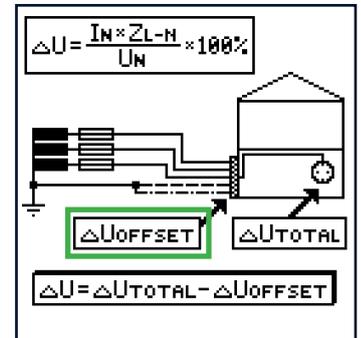
Grenzwert nach DIN 18015-1:
 $\Delta U < 3 \%$ zwischen Messeinrichtung und Verbraucher
 VDE- Grenzwert nach DIN VDE 0100-520:
 $\Delta U \leq 3 \%$ bei Beleuchtungsanlagen
 $\Delta U \leq 5 \%$ bei anderen elektrischen Verbrauchsmitteln
 jeweils zwischen Verteilnetz (öffentlichen Energieversorgungsnetz) und Verbraucher (hier einstellbar bis 10 %)

22.2.2 MESSUNG Z_{OFFSET}

Die Funktion Z_{OFFSET} bietet die Möglichkeit, die Netzimpedanz des Übergabepunktes als Offsetwert abzuspeichern und bei den folgenden Spannungsfallmessungen zu berücksichtigen.

Anschluss

Sonde 1(L)
 Sonde 3(PE)



Messablauf

✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.

1. Aktivieren Sie durch Drücken der entsprechenden Softkey-Taste die Funktion Z_{OFFSET} **OFFSET ON/OFF**.
2. Schließen Sie die Messsonden an den Übergabepunkt (Messeinrichtung/Zähler) an.
3. Starten Sie die Messung durch Drücken der Taste **IΔN**.



↳ Folgende Werte werden eingeblendet:

- ΔU_{OFFSET} 0.00%
- Z_{OFFSET} 0.00 Ω

↳ Zunächst ertönt ein Intervall-Warnton und ein blinkender Hinweis wird eingeblendet, um zu verhindern, dass ein bereits gespeicherter Offsetwert aus Versehen gelöscht wird.



4. Starten Sie durch nochmaliges Drücken der Auslösetaste **IΔN** die Offsetmessung oder brechen Sie diese durch Drücken der Taste **ON/START** (hier = **ESC**) ab.

↳ Z_{OFFSET} wird gemessen und ΔU_{OFFSET} berechnet. Die Ergebnisse werden angezeigt.

Zu beachten:

- Bei Änderung des Nennstroms I_N wird ΔU_{OFFSET} automatisch angepasst
- Der ermittelte Wert Z_{OFFSET} wird bei Deaktivierung der Funktion gelöscht
- Erscheint eine Fehlermeldung, so bleibt der zuletzt ermittelte, gültige Wert erhalten.

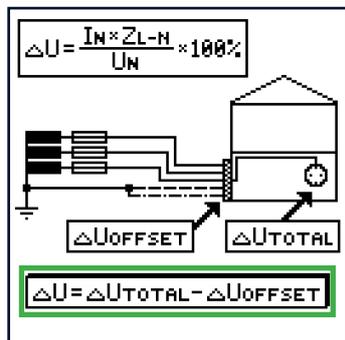
- Der Widerstand der Sondenleitungen muss auf Grund der verwendeten Vierleitertechnik nicht einkalibriert werden.

22.2.3 MESSUNG ΔU

Anschluss

Sonde 1(L)

Sonde 3(PE)



Messablauf

- Schließen Sie die Messsonden an.
- Stellen Sie die Parameter ein.

- Zum Start der Spannungsfallmessung:



Drücken Sie die Taste **ON/START**.

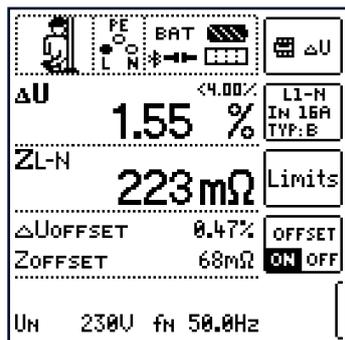
↳ Die Messung wird durchgeführt.

↳ Die Messwerte werden angezeigt:

- ΔU , Z, U, f

Bei aktivierter Funktion Z_{OFFSET} :

- ΔU_{OFFSET} : Relativer Spannungsfall am Übergabepunkt
- Z_{OFFSET} : Netzimpedanz am Übergabepunkt



- Zum Speichern drücken Sie die entsprechende Softkey-taste.

Bei Bedarf: Abbruch der Messung durch Drücken von **ON/START** oder **ESC**.

Legende:

- ΔU : Relativer Spannungsfall
- Z: Netzimpedanz
- U: Aktuelle Spannung an den Messspitzen; Anzeige U_N , wenn die Spannung U_{max} 10% von der Nennspannung abweicht.
- f: Frequenz der anliegenden Spannung; Anzeige f_N , wenn die Frequenz f_{max} 1 % von der Nennfrequenz abweicht.
- ΔU_{OFFSET} : Relativer Spannungsfall am Übergabepunkt
- Z_{OFFSET} : Netzimpedanz am Übergabepunkt

22.3 E-MOBILITY

Im Bereich der E-Mobility können Sie mit optionalen Adaptern in Kombination mit dem Mess-/Prüfgerät verschiedene Prüfungen/Tests durchführen.

- METRALINE PRO-TYP EM II ⇨ 117
1- und 3-phasiger Prüfadapter zum Prüfen von E-Ladepunkten
 - PROFITEST H+E EXPERT CHECK ⇨ 117
Prüfadapter zum Prüfen von E-Ladepunkten mit PWM-Signal-Visualisierung
 - PROFITEST EMOBILITY ⇨ 117
Adapter zur normgerechten Prüfung von 1- und 3-phasigen Ladekabeln Mode 2 und Mode 3
 - Dokumentation von Prüfungen mit
 - MENNEKES Adapter ⇨ 117
 - WALTHER Adapter ⇨ 117
 - HENSEL Adapter ⇨ 117
- (Nur Sichtprüfungsdokumentation/keine Messungen oder Tests.)

22.3.1 METRALINE PRO-TYP EM II – 1- UND 3-PHASIGER PRÜFADAPTER ZUM PRÜFEN VON E-LADEPUNKTEN

Der METRALINE PRO-TYP EM II ist ein Prüfadapter zum Durchführen von VDE-Prüfungen an E-Ladestationen gemäß IEC 61851 in Verbindung mit einem kompatiblen Mess-/Prüfgerät z. B. PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC.

Dafür wird der METRALINE PRO-TYP EM II an den Ladepunkt angeschlossen. Durch Simulation eines Elektrofahrzeugs einen löst er einen Ladevorgang aus, wodurch die Steckdose der Ladestation spannungsführend wird. Über die Messbuchsen (PE, N, L1, L2, L3) können dann mit dem PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC alle relevanten Prüfungen/Tests durchgeführt werden.

Alle Informationen zum METRALINE PRO-TYP EM entnehmen Sie dessen Produktdokumentation.

22.3.2 PROFITEST H+E EXPERT CHECK – PRÜFADAPTER ZUM PRÜFEN VON E-LADEPUNKTEN MIT PWM-SIGNAL-VISUALISIERUNG

Der PROFITEST H+E EXPERT CHECK ist ein Tester für die Prüfung von AC-Ladepunkten gemäß DIN EN / IEC 61851-1 (VDE 0122-1). Mit dem Gerät kann das Funktionsverhalten des AC-Ladepunkts überprüft werden. Dafür bietet der Tester Funktionstests, Fehlersimulationen und die Visualisierung des PWM-Signals.

In Kombination mit einem kompatiblen Mess-/Prüfgerät wie einem PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC kann die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen des AC-Ladepunkts überprüft werden.

Dafür wird der PROFITEST H+E EXPERT CHECK an den Ladepunkt angeschlossen. Durch Simulation eines Elektrofahrzeugs einen löst er einen Ladevorgang aus, wodurch die Steckdose der Ladestation spannungsführend wird. Über die Messbuchsen (PE, N, L1, L2, L3) können dann mit dem

PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC alle relevanten Prüfungen/Tests durchgeführt werden.

Alle Informationen zum PROFITEST H+E EXPERT CHECK entnehmen Sie dessen Produktdokumentation.

22.3.3 PROFITEST EMOBILITY- ADAPTER ZUR NORMGERECHTEN PRÜFUNG VON 1- UND 3-PHASIGEN LADEKABELN MODE 2 UND MODE 3

Der PROFITEST EMOBILITY ist ein Adapter zur normgerechten Prüfung von 1- und 3-phasigen Ladekabeln Mode 2 und 3 durch Simulation von Fehlerfällen nach DIN EN 50678 VDE 0701 / DIN EN 50699 VDE 0702 sowie nach Herstellerangaben.

Einige Messungen/Prüfungen können mit dem Adapter alleine durchgeführt werden, andere erfordern ein kompatibles Prüfgerät wie z.B. PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC und erweitern den Leistungsumfang des PROFITEST EMOBILITY signifikant.

Alle Informationen zum PROFITEST EMOBILITY und auch dessen Verwendung in Kombination mit dem PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC entnehmen Sie der Produktdokumentation des PROFITEST EMOBILITY.

22.3.4 DOKUMENTATION VON DURCHFÜHRTEN PRÜFUNGEN MIT ADAPTERN VON MENNEKES, WALTHER UND HENSEL

Wenn Sie Prüfungen/Tests ausführen mit einem

- MENNEKES Adapter
- WALTHER Adapter
- HENSEL Adapter

können Sie diese mit dem Mess-/Prüfgerät einfach dokumentieren.

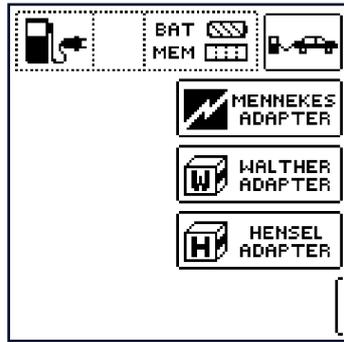
Am Mess-/Prüfgerät wird dazu ein geführter Prüfablauf gestartet oder ein spezifischer Fahrzeugbetriebszustand (z.B. Status A) manuell gewählt, der mit dem Adapter entsprechend simuliert wird. Das Ergebnis wird als Sichtprüfung im PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC gespeichert. Darauf basierend können sie in der IZYTRO-NIQ dokumentiert werden.

Ablauf

In diesem Dokument wird nur das Vorgehen am PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC beschrieben.

Wie Sie den jeweiligen Adapter nutzen, entnehmen Sie der Produktdokumentation des Adapters.

- Wählen Sie den Adapter aus:
Nach Auswahl der Ladesäule im **EXTRA**-Menü (siehe Kapitel "Allgemeines" → 114) kann über das Ladesäulensymbol rechts oben der verwendete Adapter gewählt werden.
↳ Der erste Prüfschritt wird direkt angezeigt.



Tipp

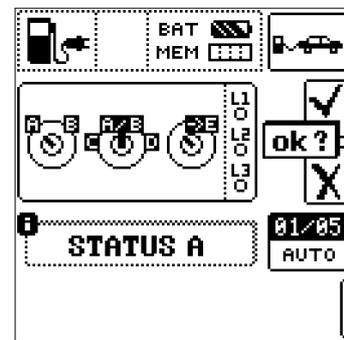
Ein erneuter Druck auf das Ladesäulensymbol rechts oben ruft wieder das **EXTRA**-Auswahlmenü auf.

- Standardmäßig ist der Prüfablauf eingestellt, d.h. der Parameter **AUTO** ist aktiv.
Über Anwahl dieser Parametertaste können Sie in den manuellen Statuswechsel wechseln (Parameter **SELECT STATUS**), bei dem Sie den jeweils zu prüfenden Betriebszustand (Status) einzeln auswählen.
- Simulieren Sie den im jeweiligen Prüfschritt gezeigten Fahrzeugzustand mit dem Adapter.
 - Notieren das Ergebnis als Sichtprüfung am PROFITEST PRIME / PROFITEST PRIME AC.
Beim Prüfablauf wird nach jedem Beantworten und Speichern einer Sichtprüfung automatisch zum nächsten Status umgeschaltet, wobei die Tasteneinblendung 01/05 A/E entspricht (01 = A, 02 = B, 03 = C, 04 = D, 05 = E).
Ein Überspringen von Statusvarianten ist durch Drücken der Taste **IAN** möglich.
- Fahren Sie fort, bis alle Prüfschritte dokumentiert sind.

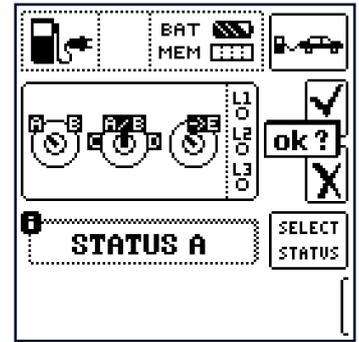
Beispiel: MENNEKES Adapter

Simulation der Betriebszustände nach IEC 61851 und manuelle Auswahl des Fahrzeugzustands.
Die WALTHER bzw. HENSEL Adapter sind analog zu übertragen.

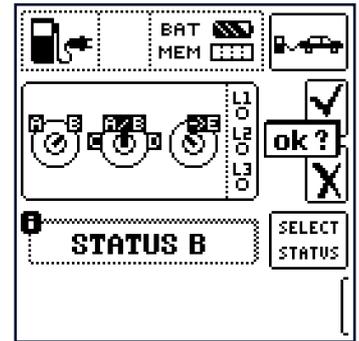
- Status A – Ladeleitung nur mit Ladepunkt verbunden:



- CP-Signal wird eingeschaltet,
- Spannung zwischen PE und CP beträgt 12 V.

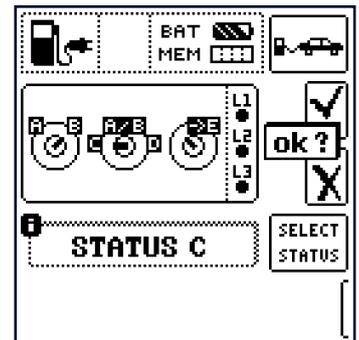


- Status B – Ladeleitung mit Ladepunkt und Fahrzeug verbunden:
 - Ladeleitung wird am Ladepunkt und im Fahrzeug verriegelt,
 - Noch keine Ladebereitschaft am Fahrzeug,
 - Spannung zwischen PE und CP +9 V / -12 V.



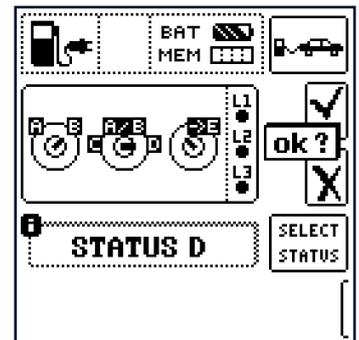
- Status C – Nicht gasendes Fahrzeug erkannt:

- Ladebereitschaft vom Fahrzeug / Leistung wird zugeschaltet,
- Spannung zwischen PE und CP +6 V / -12 V.



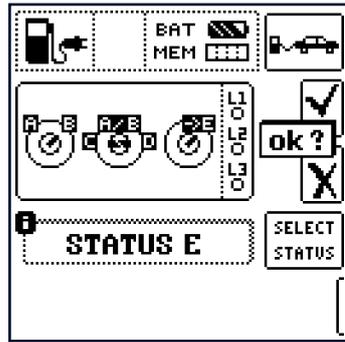
- Status D – Gasendes Fahrzeug erkannt:

- Ladebereitschaft vom Fahrzeug / Leistung wird zugeschaltet,
- Spannung zwischen PE und CP +3 V / -12 V.



- Status E – Ladeleitung beschädigt:

- Kurzschluss zwischen PE und CP,
- Ladeleitung wird am Ladepunkt entriegelt,
- Spannung zwischen PE und CP +0 V.



22.4 PRCD – PRÜFABLÄUFE ZUR PROTOKOLLIERUNG VON FEHLERSIMULATIONEN AN PRCDs MIT DEM ADAPTER PROFITEST PRCD

Folgende Funktionen sind bei Anschluss des Mess-/Prüfgeräts an den Prüfadapter PROFITEST PRCD möglich:

Drei Prüfabläufe sind voreingestellt:

- PRCD-S (1-phasig/3-polig)
- PRCD-S (3-phasig/5-polig)
- PRCD-K (1-phasig/3-polig)

Das Mess-/Prüfgerät führt halbautomatisch durch sämtliche Prüfschritte:

- 1-phasige PRCDs:
 - PRCD-S: 11 Prüfschritte
 - PRCD-K: 4 Prüfschritte
- 3-phasige PRCDs:
 - PRCD-S: 18 Prüfschritte

Jeder Prüfschritt wird durch den Anwender beurteilt und bewertet (**OK/nicht OK**) für eine spätere Protokollierung.

Das Messen des Schutzleiterwiderstands des PRCDs erfolgt durch die Funktion R_{LO} am Mess-/Prüfgerät.



Hinweis

Beachten Sie, dass es sich bei der Schutzleitermessung um eine modifizierte R_{LO} -Messung mit Rampenverlauf für PRCDs handelt ⇒ "Messung R_{LO} 0,2A an PRCDs" 69.

Das Messen des Isolationswiderstands des PRCDs erfolgt durch die Funktion R_{ISO} am Mess-/Prüfgerät ⇒ "RISO – Messen des Isolationswiderstandes" 74.

Die Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom erfolgt durch die Funktion I_F am Mess-/Prüfgerät ⇒ "RCD I_F – Prüfen von Fehlerstromschutzeinrichtungen durch Auslösestrommessung mit ansteigendem Prüfstrom" 82.

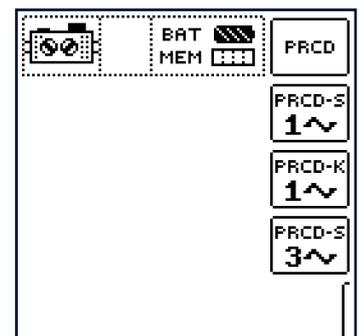
Die Messung der Auslösezeit erfolgt durch die Funktion $I_{\Delta n}$ am Mess-/Prüfgerät ⇒ "RCD $I_{\Delta n}$ – Prüfen von Fehlerstromschutzeinrichtungen durch Auslösezeitmessung mit konstantem Prüfstrom" 84.

Die Varistorprüfung bei PRCD-K erfolgt durch eine Messung über ISO-Rampe ⇒ "RISO Rampe – Isolationsmessung mit ansteigender Prüfspannung" 76.

22.4.1 EINSTELLUNGEN

Auswahl des zu prüfenden PRCDs

Nach Auswahl des PRCD-Eintrags im **EXTRA**-Menü (⇒ "Allgemeines" 114) kann über das Adaptersymbol rechts oben der gewünschte PRCD-Typ gewählt werden. Ein erneuter Druck auf dieselbe Taste ruft wieder das **EXTRA**-Auswahlmeneü auf.



22.4.2 PARAMETER

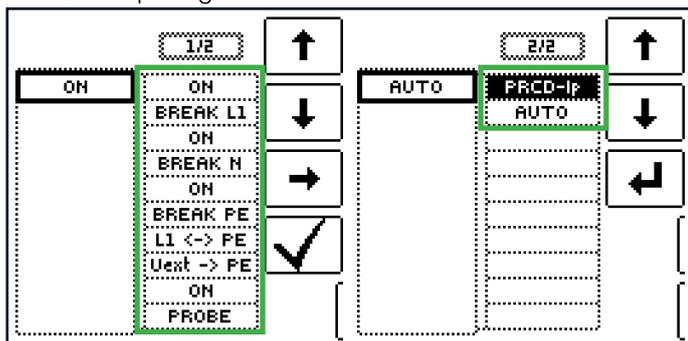
Bedeutung der Symbole für die jeweilige Fehlersimulation:

Schalterstellung	Symbole beim Mess-/Prüfgerät		Bedeutung der Symbole
PROFITEST PRCD	Parametereinstellung	Menüanzeige	
	ON	1~ON	1-phasigen PRCD aktivieren
	ON	3~ON	3-phasigen PRCD ist aktivieren
	BREAK Lx		Leitertrennung
	Lx ↔ PE Lx ↔ N		Leitertausch zwischen Außenleiter und PE oder Neutralleiter
PE-U _{EXT}	U _{ext} → PE	PE-U _{EXT}	PE an Phase
	PROBE		Taste ON am PRCD mit Sonde kontaktieren
	PRCD-I _p		Schutzleiterstrommessung mit Zangenstromwandler
—	AUTO	AUTO	Halbautomatischer Wechsel der Fehlersimulationen

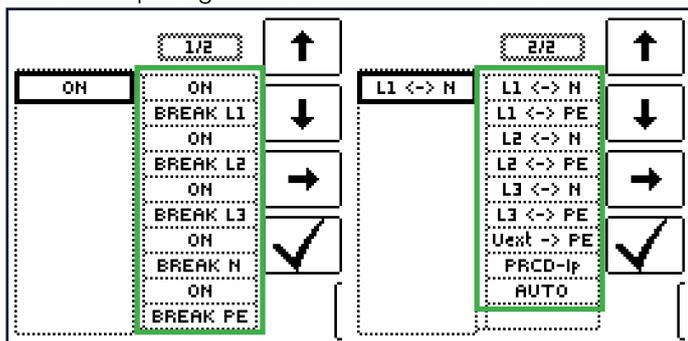
Die Parameter für die Fehlersimulationen repräsentieren zusammen mit den notwendigen Zwischenschritten zur PRCD-Aktivierung (=ON) die Prüfschritte:

- Unterbrechung (BREAK ...)
- Leitertausch (L1 ↔ PE)
- PE an Phase (U_{ext} → PE)
- Kontaktierung der Taste ON,
- Schutzleiterstrommessung (PRCD-I_p)

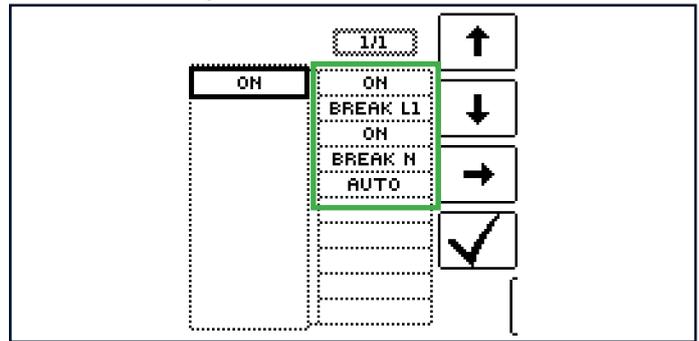
PRCD-S 1-phasig: 11 Parameter = 11 Prüfschritte



PRCD-S 3-phasig: 18 Parameter = 18 Prüfschritte

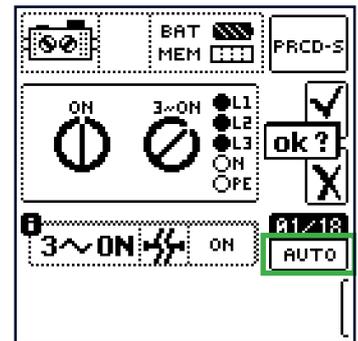


PRCD-K 1-phasig: 4 Parameter = 4 Prüfschritte



Halbautomatischer Wechsel der Fehlersimulationen/ Status

Alternativ zum manuellen Wechsel zwischen den Fehlersimulationen über das Parametermenü am Mess-/Prüfgerät ist eine schnelle und komfortable Umschaltung zwischen den Fehlersimulationen möglich.



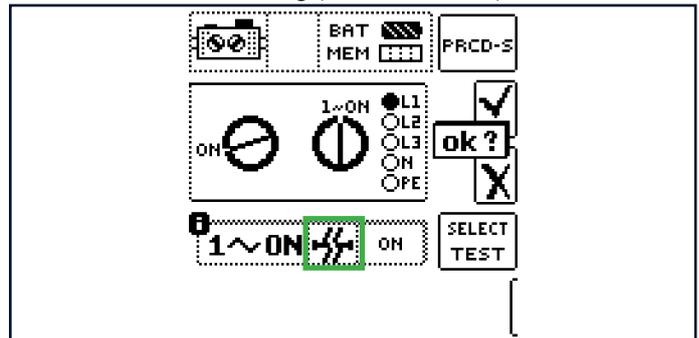
Hierzu müssen Sie den Statusparameter **AUTO** auswählen. Nach jedem

Beantworten und Speichern einer Sichtprüfung wird automatisch zur nächsten Fehlersimulation umgeschaltet. Ein Überspringen von Fehlersimulationen ist durch Drücken der Taste IAN möglich.

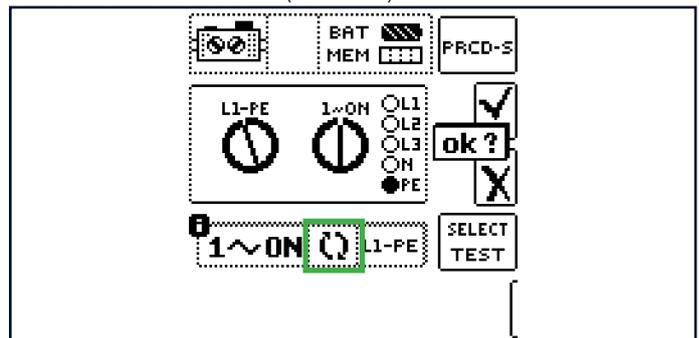
22.4.3 PRÜFABLAUF PRCD-S (1-PHASIG) – 11 PRÜFSCHRITTE

Auswahlbeispiele

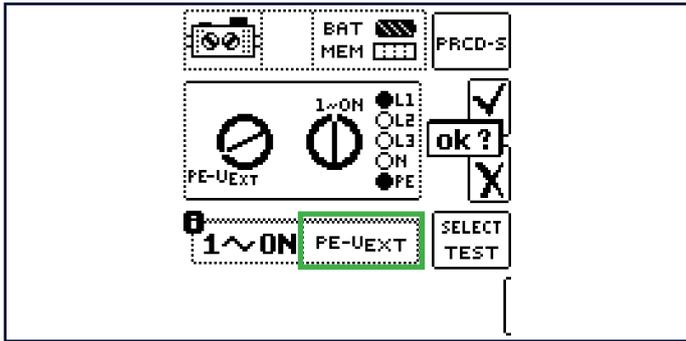
Simulation Unterbrechung (Schritte 1 bis 6):



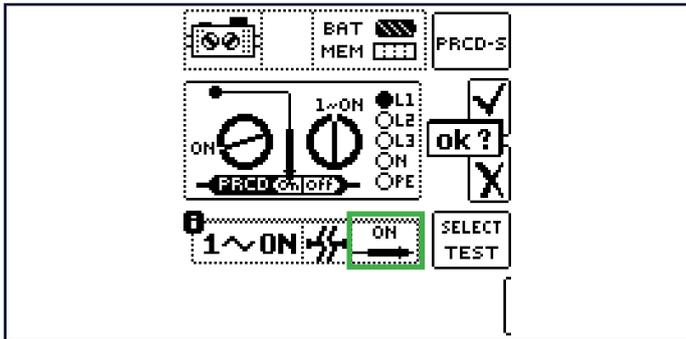
Simulation Leitertausch (Schritt 7):



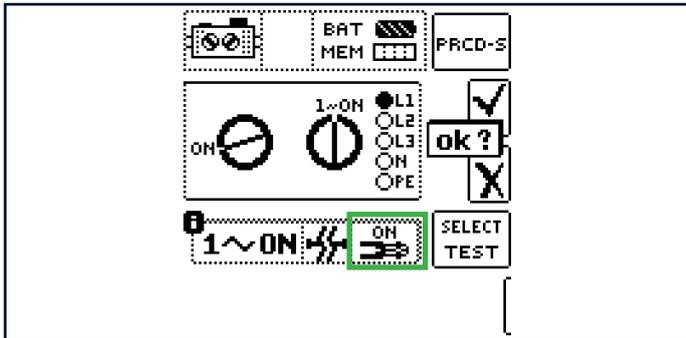
Simulation PE an Phase (Schritt 8):



Mit Sonde Taste ON am PRCD kontaktieren (Schritt 10):



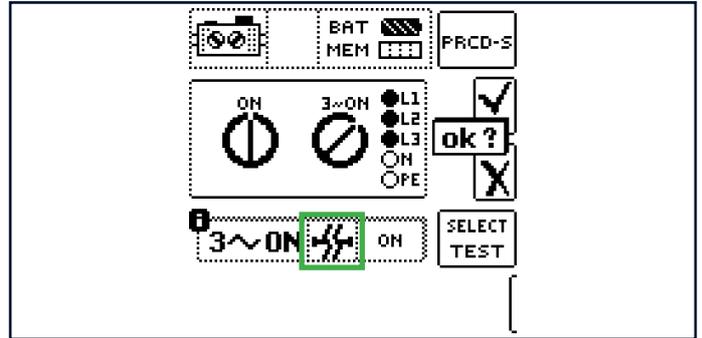
Messung des Schutzleiterstroms mithilfe eines Zangenstromwandlers (Schritt 11):



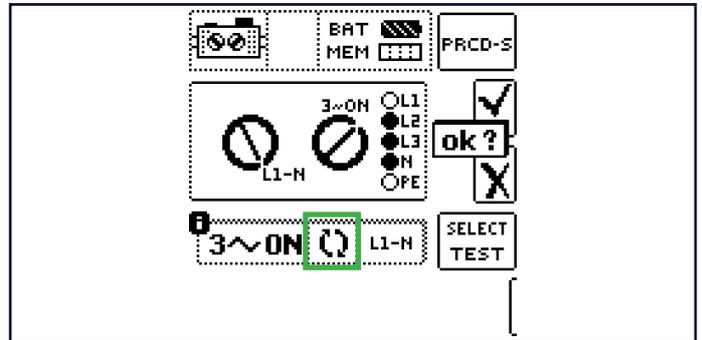
22.4.4 PRÜFABLAUF PRCD-S (3-PHASIG) – 18 PRÜFSCHRITTE

Auswahlbeispiele

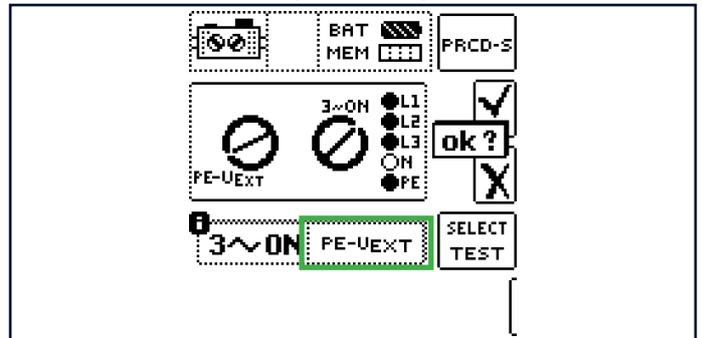
Simulation Unterbrechung (Schritte 1 bis 10):



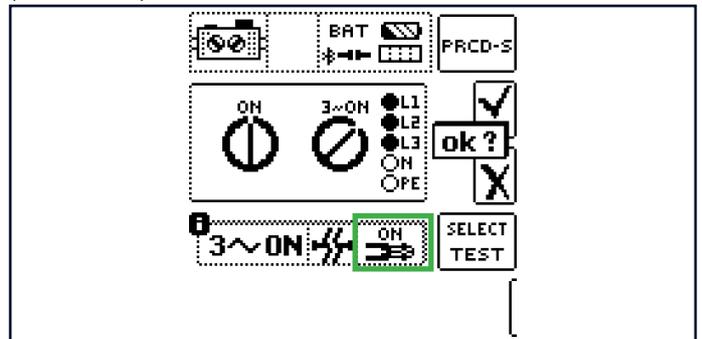
Simulation Leitertausch (Schritte 11 bis 16):



Simulation PE an Phase (Schritte 17):



Messung des Schutzleiterstroms über Zangenstromwandler (Schritte 18):



23 HV – PRÜFEN AUF SPANNUNGSFESTIGKEIT (NUR PROFITEST PRIME AC)

Die Hochspannungsprüfeinrichtung des PROFITEST PRIME AC ist bestimmt zum schnellen und sicheren Durchführen von Prüfungen auf Spannungsfestigkeit an elektrischen und elektronischen Ausrüstungen und Systemen von Maschinen nach DIN VDE 0113/EN 60204-1.

Alle für ein Abnahmeprotokoll erforderlichen Werte können Sie mit diesem Mess-/Prüfgerät messen.

23.1 SPEZIELLE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN UND HINWEISE FÜR SPANNUNGSPRÜFUNGEN

Allgemeines

- Beachten und befolgen Sie die Sicherheitsinformationen aus diesem Kapitel.
- Beachten und befolgen Sie weiterhin die allgemeinen Sicherheitsvorschriften → 6. Lesen Sie diese erneut!
- Beachten und befolgen Sie die Checkliste für Spannungsprüfungen → 122.
- Beachten und befolgen Sie die Vorschriften der DIN EN 50191/VDE 0104 „Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen“.

Mess-/Prüfgerät

- Bei der Spannungsprüfung darf das Mess-/Prüfgerät nicht selbst als Prüfling verwendet werden.
- Treffen Sie Vorkehrung gegen unbefugte Nutzung:
 - Stellen Sie sicher, dass die Hochspannungsprüfeinrichtung nicht durch unbefugte Personen in Betrieb genommen werden kann.
 - Gewähren Sie nur befugten Personen Zugriff auf den Schlüsselschalter.
 - Ziehen Sie nach Beendigung der Prüfungen den Schlüssel in Stellung „Symbol Schloss geschlossen“ ab.
- Trennen Sie die Prüfspannung galvanisch vom speisenden Netz. Hierdurch wird verhindert, dass große Ströme von der Hochspannungspistole zur Erde abfließen können.
- Strombegrenzung bei Überschlag: Wird die auf der Parameterseite einzugebende Strombegrenzung bei Überschlag überschritten, so wird automatisch die aktuelle Messung abgebrochen und das Mess-/Prüfgerät schaltet sich zurück in den Zustand „HV-Messung betriebsbereit“.
- Spannungsausfall: Bei Wiederkehr der Netzspannung die aktuelle Messung abgebrochen und das Mess-/Prüfgerät schaltet sich zurück in den Zustand „HV-Messung betriebsbereit“.

Umgebung

- Versichern Sie sich vor dem Start der Prüfung, dass sämtliche Zugänge zum Gefahrenbereich geschlossen sind und alle Personen den Gefahrenbereich verlassen haben, bevor die Prüfanlage einschaltbereit gemacht wird.
- Nutzen Sie externe Signallampen, um den Betriebszu-

stand der Hochspannungsprüfeinrichtung des Mess-/Prüfgerätes zu signalisieren.

Signallampen können ausfallen (z. B. Beschädigungen der Lampeneinsätze, des Anschlusskabels). Daher ist vom Prüfer grundsätzlich immer sicherzustellen, dass sich im potenziellen Gefahrenbereich der durchzuführenden Prüfung bzw. im potenziellen Gefahrenbereich des Prüflings keine weiteren Personen aufhalten (z. B. durch geeignete Absperrmaßnahmen).

- Lassen Sie das Mess-/Prüfgerät nicht unbeaufsichtigt, solange sich der Schlüsselschalter in Stellung „Symbol Schloss offen“ befindet.

Betriebsbedingungen

- Lebensgefahr! Führen Sie keine Messungen aus in feuchter Umgebung, bei Betauung oder in Umgebungen mit explosiven Gasen.

23.2 CHECKLISTE FÜR SPANNUNGSPRÜFUNGEN

Allgemein

- Sie haben alle Sicherheitsinformationen gelesen (→ 6 und → 122).

Schutzmaßnahmen für Personen

- Die fünf Sicherheitsregeln gem. DIN VDE 0105-100 „Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen“ sind umgesetzt. Die Anlage/Maschine/Installation ist
 - 1. Vollständig abgeschaltet.
 - 2. Gegen Wiedereinschalten gesichert.
 - 3. Spannungsfreiheit allpolig wurde festgestellt.
 - 4. Geerdet und kurzgeschlossen.
 - 5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile sind abdeckt oder abgeschränkt.
- Warnvorrichtungen sind aufgestellt:
 - Die Abschränkungen sind aufgestellt.
 - Warnschilder sind gut sichtbar angebracht.
 - Warnlampen sind gut sichtbar aufgestellt.
 - Der Notausschalter ist angeschlossen, gut sichtbar aufgestellt und einfach zu bedienen positioniert.
- Sämtliche Zugänge zum Gefahrenbereich sind verschlossen.
- Alle Personen außer den Prüfenden haben den Gefahrenbereich verlassen.
- Personen, die in der Nähe arbeiten, wurden auf mögliche Gefahren aufmerksam gemacht.
- Die beiden Hochspannungspistolen sind jeweils mit einer Hand eines Prüfers bedienbar (Zweihandschaltung).
- Schutzleiter- und Isolationswiderstandsmessung wurden durchgeführt.
- Beim Verlassen des Bereichs, ist der Hochspannungsteil des Mess-/Prüfgerätes gegen unbefugte Nutzung gesichert.

Schutzmaßnahmen für die Anlage/Maschine/Installation

(Empfehlungen)

- Die Ablage/Maschine/Installation ist ausgeschaltet. Die Versorgung ist abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert (siehe oben fünf Sicherheitsregeln gem. DIN VDE 0105-100).
- Jeden Stromkreis ist in sich kurzgeschlossen.
- Der Neutralleiter (sofern vorhanden) ist vom Netz getrennt.
In TN-Netzen:
Hier ist der Schutzleiter mit dem Neutralleiter verbunden und dadurch liegt die Hochspannung zwischen Außenleiter und Neutralleiter.
Der Neutralleiter (sofern vorhanden) muss gegebenenfalls aufgetrennt werden, da dieser nicht durch Sicherungen vom Netz getrennt wird.
- Schaltpläne studieren und alle Stromkreise notieren.
- Steuerstromkreise mit Überspannungsableitern sind abgeklemmt, sofern die Ableiter bei der Prüfspannung ansprechen würden.
- Umrichter sind abgeklemmt.
- PELV-Kreise sind abgetrennt.
(Keine HV-Prüfung erforderlich.)
- Jeden Stromkreis mit 1000 V auf Isolation prüfen (ISO-Messung).
(Wenn der Isolationswiderstand mit 1000 V in Ordnung ist, dürfte auch bei der Prüfung auf Spannungsfestigkeit nichts ausfallen).

Sonstiges

- In der Nähe befindliche EDV-Geräte für Datenverarbeitung (PCs usw.) sind ausgeschaltet. Alle darauf befindlichen Daten sind gesichert.
(Im Falle eines Überschlags kann es vorkommen, dass Geräte die in der Nähe betrieben werden „abstürzen“ und Daten verlieren.)

23.3 ERFORDERLICHES ZUBEHÖR

Zur Erfüllung der erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen wird folgendes Zubehör benötigt:

- Melde-/Signallampenkombination ⇨ 123
SIGNAL PROFITEST PRIME AC (Z506B)
- 2 Hochspannungspistolen ⇨ 124
HV-P PROFITEST PRIME AC (Z506V)
- Not-Aus-Schalter ⇨ 124
STOP PROFITEST PRIME AC (Z506D)
- Satz verschiedener Teile zum Sichern und Warnen von Unbeteiligten und zum Absperrern von Arealen, Maschinen oder Maschinenteilen, wenn Hochspannungsprüfungen durchgeführt werden müssen. Muss kompatibel sein mit DIN EN 50191/VDE 0104 und DIN EN 61557-14/VDE 0413-14.
Empfehlung: CLAIM PROFITEST PRIME AC (Z50G4)
- Schlüssel für Schlüsselschalter ⇨ 125
(im Lieferumfang enthalten)



GEFAHR

Inkompatibles Zubehör

Lebensgefahr.

Verwenden Sie nur zugelassenes Zubehör als

- Hochspannungspistolen
- Melde-/Signallampenkombination
- Not-Aus-Schalter

(d. h. die o.g. Produkte).

Andere Produkte können Stromschläge, falsche Signalisierungen oder fehlerhafte Not-Aus-Ab-schaltungen verursachen.

23.3.1 MELDE-/SIGNALLAMPENKOMBINATION SIGNAL PROFITEST PRIME AC (Z506B)

Der Anschluss von Signallampen ist nach DIN EN 50191/VDE 0104 und DIN EN 61557-14/VDE 0413-14 vorge-schrieben.

Die als Zubehör lieferbare externe Signallampenkombination SIGNAL PROFITEST PRIME AC (Z506B) dient zur Absiche-rung der Messstelle und muss über die Grenzen des Gefah-renbereichs hinaus deutlich zu erkennen sein.

Anschluss

Angeschlossen wird SIGNAL PROFITEST PRIME AC an die mit dem Lampensymbol  gekennzeichnete Funktionsbuch-se im Anschlussfeld **HV TEST** (⇨ "Geräteübersicht" 15).



Hinweis

Ist die Signallampenkombination nicht richtig an-geschlossen oder defekt, so ist der Betrieb der Hochspannungsprüfeinrichtung nicht möglich.

Automatischer Signallampentest

Daher wird nach jeder Wahl der Drehschalterposition HV und anschließendem ersten Start der Spannungsprüfung ein au-

tomatischer Selbsttest der Signallampen durchgeführt.

Jeweils nach Wahl der Drehschalterposition **HV** und anschließend dem ersten Start der Spannungsprüfung wird ein automatischer Selbsttest der Signallampen durchgeführt.

Die grüne Signallampe blitzt hierbei noch einmal kurz auf, wenn die rote Signallampe bereits aufgeleuchtet hat.

Nach erfolgreichem Lampentest leuchtet die rote Signallampe weiterhin und die Spannungsprüfung kann durchgeführt werden.

Sofern ein Fehler vorliegt, leuchtet wieder die grüne Signallampe bzw. keine der Signallampen. Die Hochspannungsprüfeinrichtung wird in diesem Fall nicht aktiviert und die Spannungsprüfung kann nicht gestartet werden.

Überprüfen Sie in diesem Fall das verwendete Zubehör und alle Anschlüsse auf korrekte Verbindung.

Weitere Informationen ⇨ "Schlüsselschalter und Signallampen testen" 127.

Betrieb

SIGNAL PROFITEST PRIME AC kennzeichnet zwei Betriebszustände:

- grün: Hochspannung liegt nicht an,
im Display: 
- rot: Hochspannung bereit, Gefahr!
im Display: 

Grün = Betriebsbereiter Zustand der Spannungsprüfung.

(Der Schlüsselschalter befindet sich in Stellung **Symbol Schloss offen**; siehe Kapitel "Messung HV" ⇨ 130).

- Die Stromversorgungen für die Signal- und Steuerstromkreise des Hochspannungsmesskreis sind eingeschaltet.
- Alle Spannungszuführungen der Prüfspannung sind noch ausgeschaltet und noch gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert.

Rot = Einschaltbereiter Zustand der Spannungsprüfung.

(Sie haben das Menü zur Auslösung der Prüfung auf Spannungsfestigkeit aufgerufen und anschließend die Taste **ON/START** gedrückt. Siehe Kapitel "Messung HV" ⇨ 130.).

- Die Spannungszuführung zur Sicherheitsprüfspitze ist noch ausgeschaltet, sofern der Abzug an der Hochspannungspistole nicht gedrückt wird.
- Die Prüfspitzen sind gegen unbeabsichtigtes Berühren gesichert, sofern die Abzüge an den Hochspannungspistolen nicht gedrückt werden.

23.3.2 HOCHSPANNUNGSPISTOLEN HV-P PROFITEST PRIME AC (Z506V)



GEFAHR

Hochspannung von bis zu 2,5 kV an den Prüfspitzen und am Prüfling!

Lebensgefahr!

Berühren Sie nicht die Prüfspitze und nicht den Prüfling während der Prüfung auf Spannungsfestigkeit!

Anschluss

Angeschlossen werden die zwei Hochspannungspistolen HV-P PROFITEST PRIME AC (Z506V) an die Sondenanschlüsse für HV (Sonde 1 und 2) im Anschlussfeld **HV TEST** (⇨ "Geräteübersicht" 15)

Die Anschlussstecker sind unterschiedlich codiert, um den Anschluss falscher Sonden auszuschließen.

Die Hochspannungspistolen sind nur funktionsfähig, sofern der zugehörige Schlüsselschalter auf „Symbol Schloss offen“ steht.

Sofern ein Fehler vorliegt wird die Hochspannungsprüfeinrichtung nicht aktiviert und die Spannungsprüfung kann nicht gestartet werden.

Zweihandschaltung – Vorkehrung gegen unbeabsichtigtes Einschalten

Bei der Spannungsprüfung mit Hochspannung ist die Zweihandbedienung des Prüfers zwingend vorgeschrieben.

Werden die Abzugshebel der Hochspannungspistolen bis zum ersten mechanischen Widerstand gedrückt, so werden zunächst nur die Prüfspitzen freigegeben.

Erst bei weiterem Drücken der Abzugshebel über diesen Widerstand hinaus, wird Hochspannung auf die Prüfspitze geschaltet, sofern die Hochspannungseinheit im einschaltbereitem Betriebszustand ist (rote Signallampe leuchtet).

23.3.3 NOT-AUS-SCHALTER STOP PROFITEST PRIME AC (Z506D)

Der Anschluss eines Not-Aus-Schalters ist nach DIN EN 50191/ VDE 0104 und DIN EN 61557-14/ VDE 0413-14 vorgeschrieben.

Der als Zubehör lieferbare externe Not-Aus-Schalter STOP PROFITEST PRIME AC (Z506D) dient zur Absicherung der Messstelle bei Gefahr durch Unterbrechung der Hochspannung zu den Hochspannungspistolen.

Er muss gut sichtbar und außerhalb der Gefahrenzone positioniert werden.

Anschluss

Angeschlossen wird der STOP PROFITEST PRIME AC an die mit dem Not-Aus-Symbol gekennzeichnete Funktionsbuchse im Anschlussfeld **HV TEST** (⇨ "Geräteübersicht" 15).



Hinweis

Ist der Not-Aus-Schalter nicht richtig angeschlossen oder defekt, so ist der Betrieb der Hochspannungsprüfeinrichtung nicht möglich.

23.3.4 SCHLÜSSEL FÜR SCHLÜSSEL-SCHALTER

Der Schlüsselschalter verhindert das unbefugte Einschalten des Hochspannungsmesskreis.



GEFAHR

Hochspannung!

Unbefugter Zugang zur Hochspannungsmessfunktion stellt Lebensgefahr für ungeschulte Personen dar.

- Verwahren Sie den Schlüssel an einem sicheren Ort, der nur autorisierten Personen zugänglich ist.
- Ziehen Sie jeweils nach Beendigung der Prüfung den Schlüssel in Stellung „Symbol Schloss geschlossen“ ab.

Der Schlüssel ist im Lieferumfang enthalten.



Hinweis

Sofern Sie einen Ersatzschlüssel benötigen, müssen Sie zunächst einen Schlüsselrohling KEY PROFITEST PRIME (Z506E) bei uns bestellen.

Die zugehörige Schlüsselnummer finden Sie im Deckel Ihres PROFITEST PRIME AC.

Mit Schlüsselrohling und Schlüsselnummer können Sie einen passenden Schlüssel bei einem Schlüsseldienst anfertigen lassen.

Bevor die Versorgungsspannung (Hilfsversorgung) überhaupt auf die Hochspannungsprüfeinrichtung des Prüfgerätes aufgeschaltet werden kann, muss der Schlüsselschalter entriegelt und der NOT-AUS-Schalter darf nicht gedrückt sein.

23.4 ALLGEMEINES

Die elektrische Ausrüstung einer Maschine muss zwischen den Leitern aller Stromkreise und dem Schutzleitersystem mindestens 1 s lang einer Prüfspannung standhalten, die das 2-fache der Bemessungsspannung der Ausrüstung oder 1000 V~ beträgt, je nachdem, welcher Wert der jeweils Größere ist. Die Prüfspannung muss der Frequenz des Versorgungssystems entsprechen und von einem Transformator mit einer Mindest-Bemessungsleistung von 500 VA erzeugt werden. Für die verschiedenen Prüfaufgaben sind die Betriebsarten Standardablauf, Dauerbetrieb und Puls-Brennbetrieb wählbar.

Symbole in der Bedienung bei der HV-Messung



Hochspannungsteil ist einschaltbereit, Hochspannungspistolen können betätigt werden



Es liegt eine lebensgefährliche Hochspannung von bis zu 2,5 kV an den HV-Prüfspitzen an.

Messprinzip

Die Prüfung auf Spannungsfestigkeit erfolgt durch Ausgabe einer netzfrequenten Wechselspannung (im Wesentlichen sinusförmige Schwingungsform mit einer Frequenz 45 Hz ... 65 Hz) in Höhe von 200 V ... 2,5 kV.

Der Prüfstrom beträgt nach DIN EN 61439-1 mindestens 100 mA, der Kurzschlussstrom, den der Hochspannungstransformator (Nennleistung mindestens 500 VA) mindestens liefern muss beträgt 200 mA.

Zum Schutz des Prüflings kann eine Strombegrenzung und die Anstiegszeit bis zum Erreichen der ausgewählten Prüfspannung eingestellt werden.

Im Falle eines Kurzschlusses bzw. Durchschlages infolge eines Isolationsfehlers am Prüfling bricht die Messung bei Erreichen des eingestellten Abschaltstroms ab und die Höhe der erreichten Prüfspannung wird angezeigt.

Betriebsarten (Messungstypen)

Folgende Betriebsarten sind wählbar:

- Standardablauf, für die normgerechte Prüfung auf Spannungsfestigkeit
- Dauerbetrieb, für Langzeitprüfungen bzw. zur Fehlersuche
- Puls-Brennbetrieb, zur Fehlersuche

Signalisierungen

Optisch – LED HV TEST:

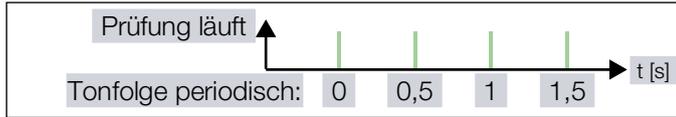
Die rote LED Achtung oberhalb des Schlüsselschalters signalisiert durch Leuchten, dass die Schalterstellung **HV** gewählt wurde und damit das Anschlussfeld **HV TEST** aktiv ist. Zudem zeigt sie, wann HV-Prüfspannung an den Buchsen für die Hochspannungspistolen anliegt.

- Dauerleuchten: betriebsbereit und einschaltbereit
- Blinken: Prüfung aktiv, Hochspannung liegt an.

Akustisch – periodischer Warnton:

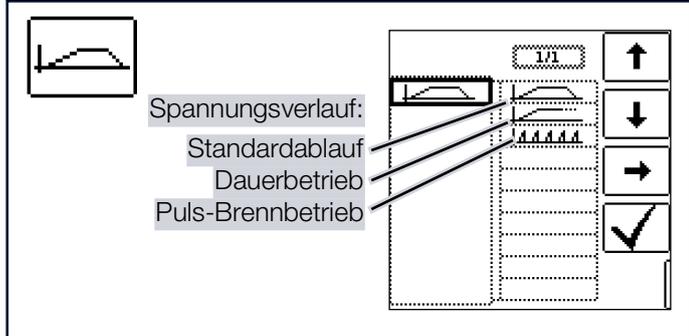
Während des Prüfablaufs – die Hochspannung liegt an – erfolgt eine akustische Signalisierung. Im Puls-Brennbetrieb ist

die Tonfolge höher als in den beiden anderen Spannungsverläufen.



Parameter

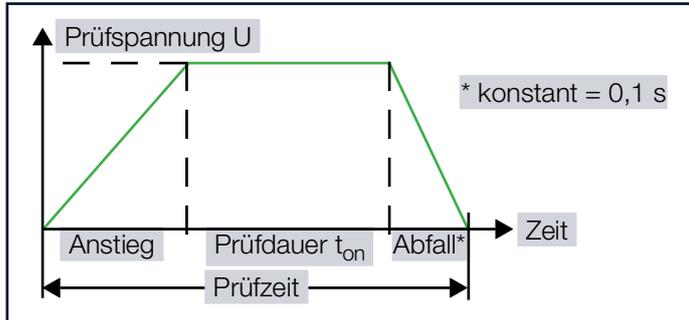
Es werden zunächst der gewünschte Spannungsverlauf und anschließend die zugehörigen Parameter eingegeben.



Tipp

Eine Aufstellung über sämtliche Eingabegrenzen und Normwerte finden Sie im Kapitel "Technische Kennwerte" → 31.

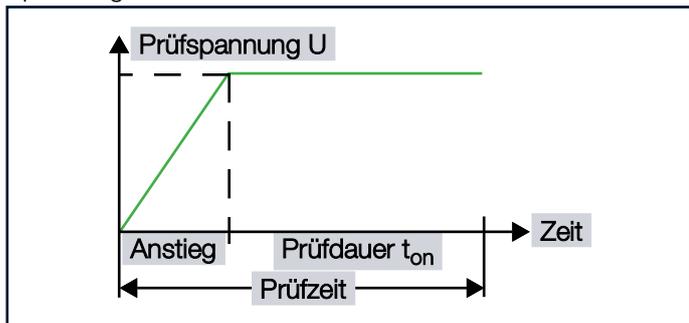
Spannungsverlauf – Standardablauf:



Nach Ablauf der eingestellten Anstiegszeit t_{Δ} liegt solange die vorgegebene Prüfspannung U an, bis die eingestellte Prüfdauer t_{on} abgelaufen ist.

Der Abschaltstrom I_{LIM} ist zwischen 1 mA ... 200 mA einstellbar. Wird dieser Wert überschritten, so wird die Prüfspannung innerhalb von 0,5 ms abgeschaltet.

Spannungsverlauf – Dauerbetrieb:



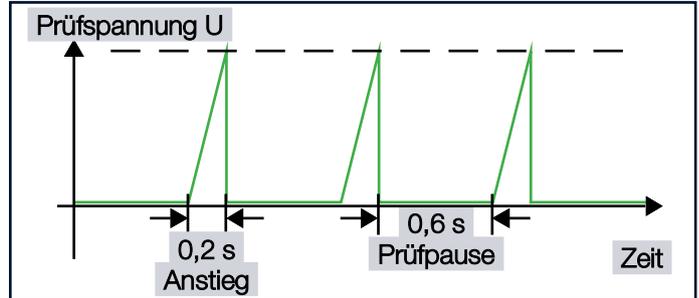
Nach Ablauf der eingestellten Anstiegszeit t_{Δ} liegt solange die vorgegebene Prüfspannung U an, solange die Hebel der

Hochspannungspistolen gedrückt bleiben.

Für die Prüfdauer t_{on} ist Dauerbetrieb >>> eingestellt.

Der Abschaltstrom I_{LIM} ist zwischen 1 mA ... 200 mA einstellbar. Wird dieser Wert überschritten, so wird die Prüfspannung innerhalb von 0,5 ms abgeschaltet.

Spannungsverlauf – Puls-Brennbetrieb:

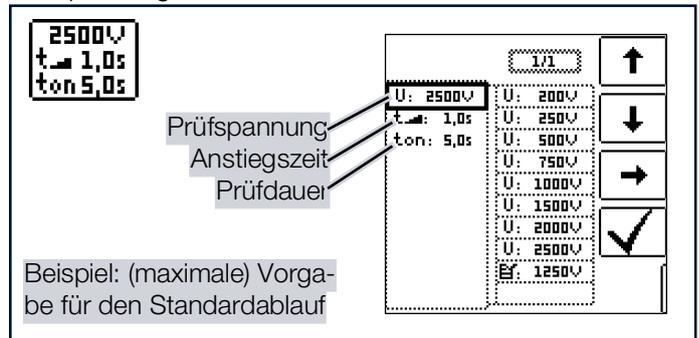


Zur Fehlersuche (Überschlagstelle) empfehlen wir, den Puls-Brennbetrieb zu wählen.

Für die Prüfdauer t_{on} ist Dauerbetrieb >>> eingestellt.

In der Betriebsart Puls-Brennbetrieb ist der Abschaltstrom I_{LIM} fest auf ca. 125 mA eingestellt. Wird dieser Wert überschritten, so wird die Prüfspannung innerhalb von 0,5 ms abgeschaltet. Nach ca. 0,6 s wird die Prüfspannung innerhalb von $t_{\Delta} = 0,2$ s zyklisch von 0 V auf den eingestellten Endwert hochgefahren oder bei Erreichen des Abschaltstroms wieder abgeschaltet.

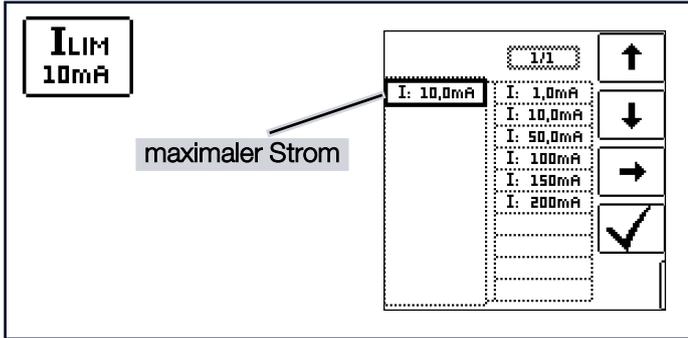
Prüfspannung:



Beispiel: (maximale) Vorgabe für den Standardablauf

- Prüfspannung **U**: Höhe der Prüfspannung (200 V ... 2500 V).
- Anstiegszeit **t_Δ**: Zeit, in der die Prüfspannung auf den eingestellten Wert ansteigt (0,1 s ... 99,9 s). (Für den Puls-Brennbetrieb ist 0,2 s fest eingestellt.)
- Prüfdauer **t_{on}**: Zeit, in der die Prüfspannung ansteht (1 s ... 20 s) (Bei Dauerbetrieb oder den Puls-Brennbetrieb ist jeweils Dauermessung t_{on} >>> eingestellt.)

Maximaler Strom:



I_{LIM} : Maximaler Strom, der fließen darf, bevor die Hochspannung abgeschaltet wird (1 mA ... 200 mA). (Gilt nicht für den Puls-Brennbetrieb.)

Wird während der Prüfung I_{LIM} vor der gewählten Prüfspannung (siehe oben erreicht), wird als Ergebnis der Messung die zu diesem Zeitpunkt gemessene Prüfspannung U und der Strom I_{LIM} im Display angezeigt und gespeichert.

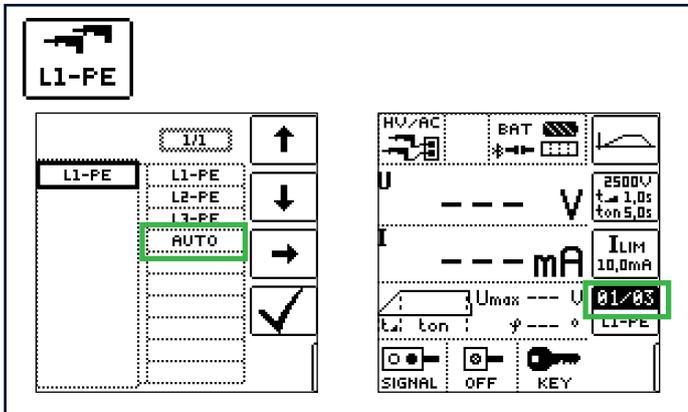
Einstellbereiche der Parameter und Normwerte für t_{on} , U , I_{LIM} und t_{Δ} nach DIN VDE:

Parameter	untere Grenze	Normwert	obere Grenze	Besondere Einstellung
Prüfdauer t_{on}	0,5 s	1 s	120 s	Dauer-messung
Prüfspannung U	200 V	1 kV bzw. $2 \times U_N$ ¹⁾	2,5 kV	
Abschaltstrom I_{LIM}	0,2 mA	—	200 mA	Pulsbrenn-betrieb
Anstiegszeit t_{Δ}	100 ms	1 s ²⁾	99,9 s	

¹⁾ der jeweils größere Wert ist anzuwenden

²⁾ empfohlen

Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel:



Für den schnellen Polwechsel oder den halbautomatischen Polwechsel im Speicherbetrieb siehe Kapitel "Zweipolmessung mit schnellem oder halbautomatischem Polwechsel" → 60.

23.5 VORBEREITUNG DER MESSUNG – FUNKTIONSTESTS DURCHFÜHREN

Führen Sie die folgenden Funktionstests in der angegebenen Reihenfolge durch.

Voraussetzungen:

- ✓ Das Mess-/Prüfgerät ist mit dem Versorgungsnetz verbunden.
- ✓ Die Stromversorgung (Hilfsversorgung) entspricht den Angaben → "Technische Daten" 29.
- ✓ Der Netzschalter steht auf EIN.

(Im Akkubetrieb ist keine Prüfung auf Spannungsfestigkeit möglich.)



GEFAHR

Nicht-funktionales Prüfgerät / LED HV TEST leuchtet nicht

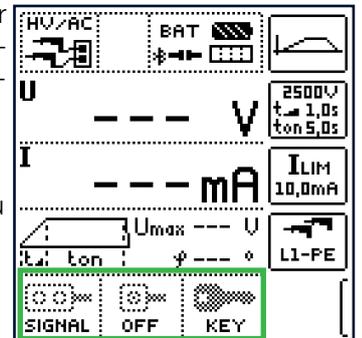
Lebensgefahr.

Schäden am Mess-/Prüfgerät und/oder der Umgebung.

1. Führen Sie keine Messungen mehr aus.
2. Nehmen Sie das Mess-/Prüfgerät außer Betrieb und sichern Sie es gegen Wiederinbetriebnahme.
3. Kontaktieren Sie unseren Service → 151.

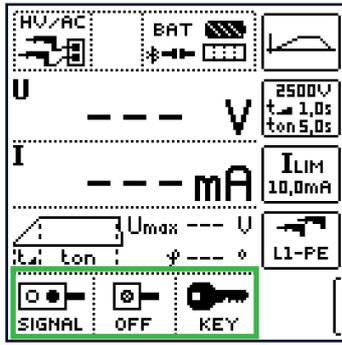
23.5.1 SCHLÜSSELSCHALTER UND SIGNAL-LAMPEN TESTEN

1. Stellen Sie den Schlüsselschalter auf **Symbol Schloss offen**.
2. Stellen Sie den Funktionsdrehschalter in die Stellung **HV**.
 - ↳ Die LED **HV TEST** leuchtet, sofern der Funktionsdrehschalter in Stellung HV steht und die Hochspannungsprüfeinrichtung aktiv ist.
3. Stellen Sie den Schlüsselschalter auf **Symbol Schloss geschlossen**.
 - ↳ Weder die grüne noch rote Signallampe dürfen aufleuchten.
 - ↳ Die Symbole **SIGNAL** für Signallampenkombination, **OFF** für NOT-AUS-Schalter und **KEY** für Schlüsselschalter erscheinen in der Fußzeile des Displays grau gerastert.



4. Stellen Sie den Schlüsselschalter auf **Symbol Schloss offen**.
 - ↳ Die LED **HV TEST** leuchtet, sofern der Funktionsdrehschalter in Stellung HV steht und die Hochspannungsprüfeinrichtung aktiv ist.

- ↳ Die grüne Signallampe muss leuchten und im Display wird  angezeigt.
- ↳ Die Symbole **SIGNAL** für Signallampenkombination, **OFF** für NOT-AUS-Schalter und **KEY** für Schlüsselschalter müssen in der Fußzeile des Displays im Vollton erscheinen.



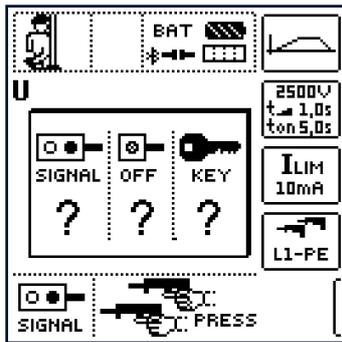
Fehlerfall:

Sofern ein Symbol nur grau gerastert erscheint, ist die Signallampenkombination oder der NOT-AUS-Schalter nicht angeschlossen, der NOT-AUS-Schalter gedrückt oder der Schlüsselschalter steht nicht in Position **Symbol Schloss offen**.

Auch ein Defekt an der Signallampenkombination bzw. am Not-Aus-Schalter oder eine fehlerhafte Netzversorgung lassen die entsprechenden Symbole grau gerastert erscheinen.

Damit ist das Mess-/Prüfgerät nicht einschaltbereit.

Bei Drücken der Taste **ON/START** wird in diesem Fall die folgende Fehlermeldung eingeblendet:



Hinweis

Der Not-Aus-Schalter, die Signallampen und die Netzversorgung werden auch während des Betriebes permanent überwacht.

Die Betätigung des Not-Aus-Schalters, Defekte an den Sicherheitseinrichtungen oder Störungen an der Netzversorgung führen zur sofortigen Abschaltung der Hochspannungseinrichtung bzw. lassen das Starten der Prüfung nicht zu.

Auch weitere interne Schutzmechanismen (z. B. Temperaturüberwachung) sorgen permanent für die Sicherheit des Anwenders und den Schutz des Mess-/Prüfgeräts vor Beschädigung.

23.5.2 TESTLAUF DER SPANNUNGSPRÜFUNG



GEFAHR

Hochspannung!

Lebensgefahr durch Stromschlag.

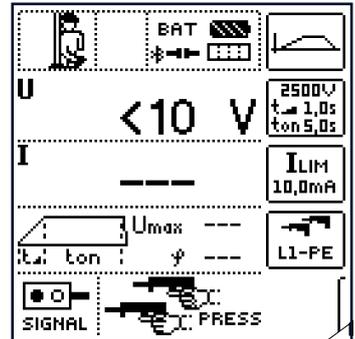
Starten Sie die Spannungsprüfung nur, wenn Sie alle Sicherheitsvorkehrungen getroffen haben und alle Sicherheitsvorschriften befolgen.

1. Stellen Sie den Schlüsselschalter auf **Symbol Schloss offen**.
2. Stellen Sie den Funktionsdreheschalter in die Stellung **HV**.
↳ Die Hochspannungsprüfeinrichtung wird aktiv.
3. Kontrollieren Sie, dass
 - die LED **HV TEST** und die grüne Signallampe grün leuchten.
 - die Symbole **SIGNAL** für Signallampenkombination, **OFF** für NOT-AUS-Schalter und **KEY** für Schlüsselschalter in der Fußzeile des Displays im Vollton erscheinen.

(Siehe Kapitel "Schlüsselschalter und Signallampen testen" ⇒ 127.)

4. Starten Sie den Testlauf durch Drücken der Taste **ON/START**.


- ↳ Die Signallampe muss rot leuchten und im Display wird  angezeigt.
- ↳ Die Hochspannungspistolen werden auf dem Display eingeblendet und fordern mit **PRESS** zum Drücken auf.



- ↳ Das nebenstehende Symbol wird solange von links nach rechts und umgekehrt gespiegelt bis die Messung durch Drücken der Hochspannungspistolen endgültig gestartet wird. 



GEFAHR

Hochspannung!

Lebensgefahr durch Stromschlag.

Es liegt eine lebensgefährliche Hochspannung von bis zu 2,5 kV an den Prüfspitzen der Hochspannungspistolen an.

Berühren Sie nicht die Prüfspitzen und nicht den Prüfling während der Prüfung auf Spannungsfestigkeit.

5. Betätigen Sie die Hochspannungspistolen jeweils bis zum Anschlag und halten Sie diese fest.

↳ Die Spannungsprüfung ist gestartet.

- Das Symbol

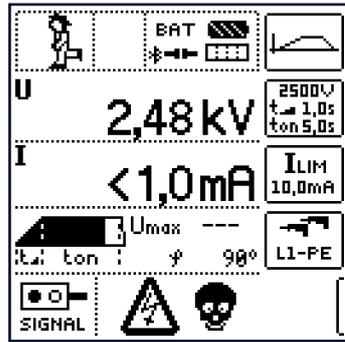
RUN  ist ständig aktiv.

- Die LED **HV TEST** blinkt.
- Die beiden Hochspannungswarnsymbole werden auf dem Display eingeblendet und im Wechsel in-vers dargestellt.
- Ein periodischer Warnton begleitet die Messung.
- Die aktuelle Prüfspannung **U** wird angezeigt.
- Die aktuelle Position im Spannungsverlauf wird durch das gefüllte Trapez angezeigt.

6. Lassen Sie die Abzugshebel der Hochspannungspistolen wieder los.

↳ Die Spannungsprüfung wird beendet.

Spätestens nach der eingestellten Prüfdauer t_{on} würde sich die Prüfspannung automatisch abschalten.



23.5.3 TESTEN DER ABSCHALTFUNKTION

Die Abschaltfunktion wird bei einem Testlauf der Spannungsprüfung durchgeführt.

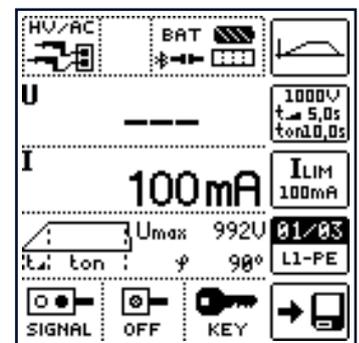
- Stellen Sie als **Spannungsverlauf** den **Standardablauf** ein.
- Stellen Sie als Prüfspannung **U** einen typischen Wert ein. Empfehlung: 1000 V.
- Stellen Sie als Anstiegszeit **t** einen typischen Wert ein. Empfehlung: 5,0 s.
- Stellen Sie als Prüfdauer t_{on} einen typischen Wert ein. Empfehlung: 10,0 s.
- Stellen Sie als Maximalstrom I_{LIM} einen typischen Wert ein. Empfehlung: 100 mA.
- Starten Sie den Testlauf der Spannungsprüfung. Siehe Kapitel "Testlauf der Spannungsprüfung" → 128 bis Punkt 5.
- Lassen Sie die Rampe bis zur eingestellten Nennspannung hochlaufen.
- Schließen Sie beide Hochspannungspistolen kurz.
 - ↳ Das Mess-/Prüfgerät muss sofort abschalten.
 - ↳ Die Prüfung wird beendet.
 - ↳ Die grüne Signallampe muss leuchten, die rote darf nicht mehr leuchten.
 - ↳ Auf dem Display erscheint das Popup **Fail** und ein kurzer tiefer Signalton ertönt.



- Löschen Sie das Popup durch Drücken der Taste **ESC**.
 - ↳ Das Display zeigt nun die Werte der abgebrochenen Prüfung.

10. Überprüfen Sie, dass die zuvor für die Prüfung eingestellten Parameterwerte identisch angezeigt werden.

Die nebenstehende Grafik zeigt, was für die empfohlenen Parameterwerte angezeigt werden muss.



GEFAHR

Nichtabschalten = Defekte Hochspannungsfunktion oder defekte Hochspannungspistolen

Lebensgefahr durch Stromschlag.

- Schalten Sie das Mess-/Prüfgerät aus und sichern Sie es gegen Wiederinbetriebnahme.
- Nehmen Sie die Hochspannungspistolen außer Betrieb und sichern Sie diese gegen Wiederinbetriebnahme.
- Lassen Sie Mess-/Prüfgerät und Hochspannungspistolen von unserem Service überprüfen → 151.

23.6 MESSUNG HV

Messfunktion wählen



GEFAHR

Fremdspannung kann anliegen

Stromschlaggefahr.

In der Schalterstellung HV die Überwachung der Messeingänge der Sonden für die Basis-Messfunktionen (Sonden für 1(L), 2(N) und 3(PE) bzw. L1, L2 und L3) nicht aktiv.

Stellen Sie vor Durchführung der Hochspannungsprüfung die Spannungsfreiheit des Prüflings sicher (siehe Kapitel "U – Messen von Spannung und Frequenz" ⇒ 164).

(Eine gleichzeitige Spannungsmessung bzw. Feststellung von Spannungsfreiheit ist in der Funktion HV nicht möglich!)

Prüfablauf

Alle Kreise (Leiter) gegen Schutzleiter prüfen (alle Schalter im Netzkreis müssen eingeschaltet sein, bei Relais und Schützen ist vor und hinter dem Relais bzw. Schütz zu prüfen).

Bei Prüfung ohne kurzgeschlossene Kreise müssen alle Leiter aller Kreise getrennt gegen Schutzleiter geprüft werden (bei einem Überschlag bestünde die Gefahr der Beschädigung der Maschine).

- ✓ Sie haben die Prüfungsvorbereitungen ausgeführt ⇒ 127.
- ✓ Sie haben die Spannungsfreiheit des Prüflings festgestellt.
- ✓ Sie haben die Parameter für die Messung am Mess-/Prüfgerät eingestellt.
- ✓ Die Außenleiter der Prüf-Stromkreise sind in sich kurzgeschlossen.

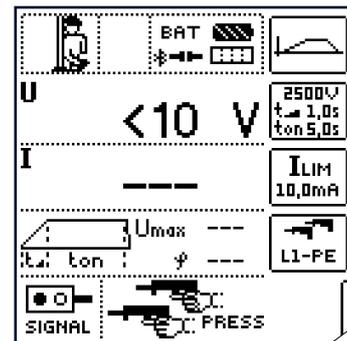
1. Stellen Sie den Schlüsselschalter auf **Symbol Schloss offen**.
2. Stellen Sie den Funktionsdrehschalter in die Stellung **HV**.
 - ↳ Die Hochspannungsprüfeinrichtung wird aktiv.
3. Kontrollieren Sie, dass
 - die LED **HV TEST** und die grüne Signallampe grün leuchten.
 - die Symbole **SIGNAL** für Signallampenkombination, **OFF** für NOT-AUS-Schalter und **KEY** für Schlüsselschalter in der Fußzeile des Displays im Vollton erscheinen. (Siehe Kapitel "Schlüsselschalter und Signallampen testen" ⇒ 127.)
 - ↳ Die Hochspannungsprüfeinrichtung des Mess-/Prüfgeräts ist nun betriebsbereit.
4. Überprüfen Sie die Prüfparameter ⇒ 125.

5. Starten Sie die Prüfung durch Drücken der Taste **ON/START**.



- ↳ Die Signallampe muss rot leuchten und im Display wird  angezeigt.

- ↳ Die Hochspannungspistolen werden auf dem Display eingeblendet und fordern mit **PRESS** zum Drücken auf.



- ↳ Das nebenstehende Symbol wird solange von links nach rechts und umgekehrt gespiegelt bis die Messung durch Drücken der Hochspannungspistolen endgültig gestartet wird. 



GEFAHR

Hochspannung!

Lebensgefahr durch Stromschlag.

Es liegt eine lebensgefährliche Hochspannung von bis zu 2,5 kV an den Prüfspitzen der Hochspannungspistolen an.

Berühren Sie nicht die Prüfspitzen und nicht den Prüfling während der Prüfung auf Spannungsfestigkeit.

6. Führen Sie die Hochspannungspistolen zum Prüfling (aber kontaktieren Sie ihn noch nicht).
7. Betätigen Sie die Abzugshebel beider Hochspannungspistolen, jedoch nur bis zum Druckpunkt bis die Prüfspitzen freigegeben werden.
8. Kontaktieren Sie die Stromkreise mit den Hochspannungspistolen.
9. Drücken Sie die Abzugshebel der Hochspannungspistolen bis zum Anschlag durch.
 - ↳ Die Hochspannung wird jetzt auf die Prüfspitzen geschaltet.
 - ↳ Die Prüfung läuft, bis die eingestellte Anstiegszeit und die Prüfdauer abgelaufen sind oder bis die Abzugshebel wieder gelöst werden bei der Messung mit Rampenfunktion. Die Prüfzeit (Anstehen der Hochspannung vom Anstieg bis zum Abfall) wird akustisch signalisiert und optisch durch die blinkende LED am Mess-/Prüfgerät.
 - ↳ Das Prüfergebnis (siehe unten) wird mit dem Popup **PASS** oder **FAIL** angezeigt.
10. Quittieren Sie das Prüfergebnis-Popup mit **ESC**.
 - ↳ Die Messwerte U_{max} , I und ϕ werden angezeigt. (Alternativ: Weitere Prüfung auslösen, siehe unten.)
11. Speichern Sie das Prüfergebnis. 

Nach dem Speichern schaltet das Mess-/Prüfgerät automatisch in den betriebsbereiten Zustand zurück – die rote Signallampe erlischt, die grüne

Signallampe leuchtet wieder und im Display wird  angezeigt.

Für eine weitere bzw. neue Prüfung muss die Prüfung wieder durch Drücken der Taste ON/START gestartet werden. Ggf. müssen die Parameter vorher angepasst werden.

Alternativ: Weitere Prüfung auslösen



Hinweis

Durch Auslösen einer weiteren Prüfung werden die Messwerte im Display überschrieben.

Sie können bei Anzeige des Prüfergebnis-Popups (anstelle der Ergebnisquittierung) eine weitere Prüfung auslösen.

Nach **PASS** gehen Sie dafür wie folgt vor:

Im Falle einer bestandenen/erfolgreichen Prüfung bleibt das Mess-/Prüfgerät im startbereiten Zustand – die rote Signallampe leuchtet weiterhin, im Display wird  angezeigt. Eine Wiederholung der Prüfung bzw. eine weitere Prüfung auf Spannungsfestigkeit mit den bereits eingestellten Parametern ist so durch erneutes Durchziehen der Pistolen möglich. Das Popup wird durch das Bedienen der Pistolenabzüge automatisch gelöscht.

Die Prüfung startet erneut mit demselben Ablauf, einschließlich Rampenanstieg wie zuvor.



Hinweis

Sicherheitsabschaltung:

Dauert die Zeit bis zur nächsten Prüfung länger als ca. 30 s, so wird von einschaltbereit zurück zu betriebsbereit geschaltet – die Signallampenkombination wechselt von rot nach grün.

Die Prüfung muss erneut gestartet werden.

Nach **FAIL** gehen Sie dafür wie folgt vor:

Im Falle einer nicht bestandenen Prüfung schaltet das Mess-/Prüfgerät automatisch in den betriebsbereiten Zustand zurück – die rote Signallampe erlischt, die grüne Signallampe leuchtet wieder und im Display wird  angezeigt.

Für eine weitere bzw. neue Prüfung muss die Prüfung wieder durch Drücken der Taste **ON/START** gestartet werden.

Abbruch der Prüfung

Ein vorzeitiges Beenden der Prüfung ist jederzeit möglich:

- durch Drücken des NOT-AUS-Schalters
- durch Abschalten des Schlüsselschalters **Symbol Schloss geschlossen**
- durch Drücken der Taste **ON/START**
- durch Abschalten der Netzversorgung

Stand-By-Betrieb

Durch Loslassen des Abzugshebels einer oder beider Hochspannungspistolen – Hochspannung liegt nicht mehr an – schaltet die Hochspannungsprüfeinrichtung in den einschaltbereiten Zustand.

Eine weitere Prüfung ist möglich, indem die beiden Abzugshebel erneut gedrückt werden. Der Zustand „einschaltbereit“

bleibt bis zum Ablauf von jeweils 30 s bestehen (Anwender-Untätigkeits-Timeout). Wird innerhalb dieser Zeit kein Abzugshebel betätigt, erfolgt nach 30 s ein Abbruch der Prüfung.

Bewertung der Prüfung

Eine erfolgreich bzw. nicht erfolgreich durchlaufene Hochspannungsprüfung wird jeweils durch ein entsprechendes Popup und einen kurzen Signalton signalisiert.

Bestandene Prüfung:

Auf dem Display wird das nebenstehende Popup eingeblendet und ein kurzer hoher Signalton ertönt.



Der Prüfling hat der Prüfung auf Spannungsfestigkeit unter Einhaltung der eingestellten Parameter zu Nennprüfspannung, Prüfdauer und Maximalstrom in der Betriebsart Standardablauf standgehalten.

Der Prüfling erfüllt die Anforderungen nach DIN EN 60204-1 / VDE 0113-1 / IEC 60204-1.

Nicht bestandene Prüfung:

Der Prüfling hat der Prüfung auf Spannungsfestigkeit unter Einhaltung der eingestellten Parameter zu Nennprüfspannung, Prüfdauer und Maximalstrom in der Betriebsart Standardablauf nicht standgehalten. Bei mindestens einem der Parameter wurde der Grenzwert verletzt.

Wurde die Prüfung in der Betriebsart Dauerbetrieb durchgeführt, so wurde der Maximalstrom überschritten bzw. ein Durchschlag erkannt.

Der Prüfling erfüllt nicht die Anforderungen nach DIN EN 60204-1 / VDE 0113-1 / IEC 60204-1.

Auf dem Display wird das nebenstehende Popup eingeblendet und ein kurzer tiefer Signalton ertönt.



Abschließen der Prüfung auf Spannungsfestigkeit

1. Lassen Sie einen oder beide Abzugshebel der Hochspannungspistolen los. Hochspannung liegt nicht mehr an. Die Hochspannungsprüfeinrichtung schaltet in den einschaltbereiten Zustand (⇒ "Stand-By-Betrieb" 131).
2. Drücken Sie anschließend die Taste **ON/START** zum Beenden der Prüfung, falls diese nicht bereits automatisch beendet wurde (Durchschlag bzw. Abschaltstrom erreicht, grüne Signallampe leuchtet bereits).
 - ↳ Die Anzeige der Signallampenkombination wechselt von rot nach grün, im Display wird  angezeigt.
3. Drehen Sie den Schlüsselschalter in die Stellung **Symbol Schloss geschlossen**.
4. Ziehen Sie den Schlüssel ab.
5. Bauen Sie den Messaufbau ab.

ACHTUNG

Kurzschlüsse

Schäden am Prüfling.

Bauen Sie den Messaufbau vollständig ab. Denken Sie insbesondere daran, nach der Prüfung alle Kurzschlussverbindungen zu entfernen.

6. Nehmen Sie den Prüfling wieder in Betrieb.



Hinweis

Nach der Prüfung auf Spannungsfestigkeit muss der Prüfling auf Funktion – insbesondere auf Sicherheitsfunktionen – geprüft werden.

24 AUTO – PRÜFSEQUENZEN (AUTOMATISCHE PRÜFABLÄUFE)

Soll nacheinander immer wieder die gleiche Abfolge von Prüfungen mit anschließender Protokollierung durchgeführt werden, wie dies z. B. bei Normen vorgeschrieben ist, empfiehlt sich der Einsatz von Prüfsequenzen.

Mithilfe von Prüfsequenzen können aus den manuellen Einzelmessungen automatische Prüfabläufe zusammengestellt werden.



GEFAHR

Hochspannung in Prüfsequenzen

Lebensgefahr durch Stromschlag.

Beschädigungen am Mess-/Prüfgerät und/oder Prüfling.

- Führen Sie Hochspannungsprüfungen wenn möglich ohne Prüfsequenz aus.
- Bei Verwendung von Hochspannungsprüfsequenzen:
 - Beachten und befolgen Sie alle sicherheitsrelevanten Informationen. Siehe Kapitel "HV – Prüfen auf Spannungsfestigkeit (nur PROFITEST PRIME AC)" → 122.
 - Führen Sie vorher die Funktionsprüfungen durch. Siehe Kapitel "Vorbereitung der Messung – Funktionstests durchführen" → 127.

24.1 ALLGEMEINES

Aufbau von Prüfsequenzen

Eine Prüfsequenz besteht aus bis zu 200 Einzelschritten, die nacheinander abgearbeitet werden.

Es wird grundsätzlich zwischen drei Arten von Einzelschritten unterschieden:

- Sichtprüfung:
Eine Bestanden/Nicht-Bestanden-Bewertung wird eingeblendet. Kommentar und Ergebnis der Bewertung werden in der Datenbank gespeichert.
- Benutzerbewertete Messung:
Messung wie bei den Einzelmessungen des Mess-/Prüfgeräts mit Speicherung und Parametrisierung.
- Hinweis:
Ein Hinweises wird als Popup für den Prüfer eingeblendet. Erst nach Quittierung wird der Prüfablauf fortgesetzt.



Hinweis

Abgespeicherte Besichtigungen und Popups sowie Informationen die per Barcodescannen hinzugefügt wurden werden im Mess-/Prüfgerät nicht angezeigt. Sie sind erst im Programm IZYTRONIQ sichtbar.

Erstellen von Prüfsequenzen mit IZYTRONIQ

Die Prüfsequenzen werden (ab Firmware-Version 1.2.0) mithilfe des Programms IZYTRONIQ am PC erstellt und anschließend zum Mess-/Prüfgerät übertragen. Es können beliebig viele Prüfsequenzen erstellt und auf dem PC in IZYTRONIQ gespeichert werden. An das Mess-/Prüfgerät können maximal 10 ausgewählte Prüfsequenzen übertragen werden.

Eine Rückübertragung von Prüfsequenzen vom Mess-/Prüfgerät zum PC ist nicht vorgesehen, da diese ausschließlich am PC erstellt, verwaltet und gespeichert werden.

Informationen zur Erstellung von Prüfsequenzen finden Sie nachfolgend und in der Online-Hilfe zur IZYTRONIQ.

Prüfsequenzen parametrieren

Die Parametrierung von Messungen erfolgt wie die Erstellung am PC. Die Parameter können aber noch während des Prüfablaufs vor Start der jeweiligen Messung im Mess-/Prüfgerät verändert werden.

Nach einem wiederholten Start des Prüfschrittes werden wieder die in der IZYTRONIQ definierten Parametereinstellungen geladen.



Hinweis

Eine Plausibilitätsprüfung der Parameter wird im Programm IZYTRONIQ nicht durchgeführt. Testen Sie daher die neu erstellte Prüfsequenz zunächst am Mess-/Prüfgerät, bevor Sie diese in Ihrer Datenbank dauerhaft ablegen.

Grenzwerte werden z. Zt. nicht in der IZYTRONIQ festgelegt, sondern müssen während des automatischen Prüfablaufs angepasst werden.

24.2 ERSTELLEN UND ÜBERTRAGEN VON PRÜFSEQUENZEN MIT IZYTRONIQ (SCHRITT FÜR SCHRITT ANLEITUNG)

1. Verbinden Sie das Mess-/Prüfgerät über USB mit dem PC.
2. Schalten Sie das Mess-/Prüfgerät ein.
3. Starten Sie die IZYTRONIQ.
4. Melden Sie sich in der IZYTRONIQ an.
5. Wählen Sie **ORTSFESTE OBJEKTE**  an.
↳ Das Menü **ORTSFESTE OBJEKTE** erscheint.
6. Wählen Sie **SEQUENZEN**  an.
↳ Das Menü **SEQUENZEN** erscheint.
7. Wählen Sie das **HINZUFÜGEN**  an.
↳ Der Dialog **NEUE SEQUENZ ERSTELLEN** erscheint.
8. Geben Sie die Parameter **SEQUENZNAME**, **PRÜFUNGSART** und **NORM** ein.
9. Wählen Sie aus der Liste **FÜR GERÄT** Ihr aktuell angeschlossenes Mess-/Prüfgerät.
10. Bestätigen Sie durch Anwahl von **HINZUFÜGEN**.

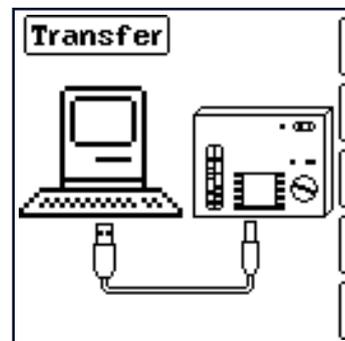
11. Speichern Sie die Einstellungen mit ✓ ab.
12. Wählen Sie den neuen Eintrag aus.
13. Wählen Sie **Sequenzeditor** an.
 - ↳ Das Editiermenü mit **SCHRITTAUSWAHL** und **DESIGNFORTSCHRITT** öffnet sich.
14. Klappen Sie Ihr in der **SCHRITTAUSWAHL** angezeigtes Mess-/Prüfgerät aus .
 - ↳ **Sichtprüfung**, **Benutzerbewertete Messung** und **Hinweis** werden eingeblendet.
15. Legen Sie Einzelschritte an:
 - Durch ziehen von **Sichtprüfung** in das Feld **DESIGNFORTSCHRITT** öffnet sich **PRÜFSCHRITT: SICHTPRÜFUNG** im linken unteren Fenster. Hier geben Sie die Details zur jeweiligen Sichtprüfung ein. Speichern Sie die Einstellungen mit ✓ ab.
 - Durch ziehen von **Benutzerbewertete Messung** in das Feld **DESIGNFORTSCHRITT** öffnet sich **PRÜFSCHRITT: BENUTZERBEWERTETE MESSUNG** im linken unteren Fenster. Hier geben Sie einen Namen für die Messung ein und definieren den Messungstyp und die Parameter. Speichern Sie die Einstellungen mit ✓ ab.
 - Durch ziehen von **Hinweis** in das Feld **DESIGNFORTSCHRITT** öffnet sich **PRÜFSCHRITT: HINWEIS** im linken unteren Fenster. Hier geben Sie den Namen und den Hinweistext ein. Speichern Sie die Einstellungen mit ✓ ab.
16. Wiederholen Sie das Anlegen von Einzelschritten Schritt (15.) bis die Prüfsequenz vollständig ist.
17. Speichern Sie die Einstellungen mit ✓ ab.
18. Wählen Sie erneut **ORTSFESTE OBJEKTE** an.
19. Wählen Sie hier die Funktion **EXPORTIEREN**  an.
 - ↳ Der Exportassistent öffnet sich.
20. Wählen Sie das gewünschte Mess-/Prüfgerät aus und setzen Sie einen Haken bei **SEQUENZEN**.
21. Wählen Sie **EXPORTIEREN** an.
 - ↳ Das Menü **SEQUENZEN EXPORTIEREN (MAX10)** öffnet sich.

In Schalterstellung **U** kann kein Datentransfer erfolgen.

Stellen Sie den Funktionsdreheschalter in eine andere Schaltstellung als **U** (das Mess-/Prüfgerät muss jedoch eingeschaltet sein).

22. Markieren Sie hier die zu exportierenden Sequenzen und wählen das Symbol **ZUM PRÜFGERÄT EXPORTIEREN**  an.

- ↳ Die Sequenzen werden übertragen. Während der Übertragung der Prüfsequenzen wird eine Fortschrittsanzeige am PC eingeblendet und die nebenstehende Darstellung auf dem Display des Mess-/Prüfgeräts. Abschließend erscheint eine Information auf dem PC über den erfolgreichen Export von der IZYTRONIQ zum Mess-/Prüfgerät.



24.3 AUTOMATISCHER PRÜFABLAUF

Voraussetzung:

- ✓ Sie haben mindestens 1 Prüfsequenz erstellt und auf das Mess-/Prüfgerät übertragen.
- ✓ Für Hochspannungsprüfungen: Der Schlüsselschalter muss sich in Position **Symbol Schloss offen** befinden.

Messfunktion wählen

Auto



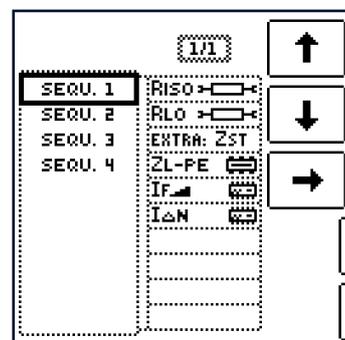
In der Drehschalterstellung **AUTO** werden alle im Mess-/Prüfgerät vorhandenen Prüfsequenzen angezeigt.

Prüfsequenz am Mess-/Prüfgerät auswählen und starten



Mit der Taste **ON/START** wird die ausgewählte Prüfsequenz gestartet.

Bei Ausführung eines Prüfschrittes der Art Messung wird der von den Einzelmessungen bekannte Bildschirm-aufbau angezeigt.



ACHTUNG

Überschreiben von Prüfsequenzen

Datenverlust

Übertragen Sie Sequenzen nur, wenn Sie sich sicher sind.

Beim Übertragen werden alle im Mess-/Prüfgerät vorhandenen gelöscht. Es werden immer nur die Prüfsequenzen im Mess-/Prüfgerät gespeichert, die zuletzt zusammenhängend aus IZYTRONIQ importiert wurden.

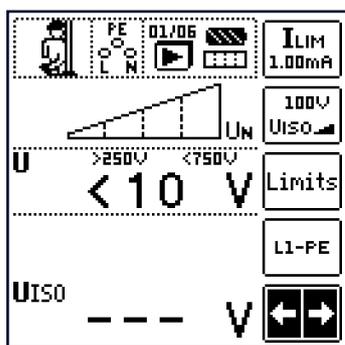
ACHTUNG

Datenübertragung nicht möglich in Funktionsdreheschalterstellung **U**

Statt des Speicher- und Akkusymbols wird in der Kopfzeile die aktuelle Prüfschrittnummer dargestellt.

Nach zweimaligem Drücken der Taste **Speichern** wird der nächste Prüfschritt eingeblendet.

Nach Ablauf des letzten Prüfschritts wird **Sequenz beendet** eingeblendet. Durch Bestätigen dieser Meldung wird wieder das Ausgangsmenü **Liste der Prüfsequenzen** angezeigt.



Parameter und Grenzwerte einstellen

Parameter und Grenzwerte können auch während des Ablaufs einer Prüfsequenz bzw. vor Start der jeweiligen Messung geändert werden. Die jeweilige Änderung greift nur in den aktiven Prüfablauf ein und wird nicht dauerhaft für die Prüfsequenz gespeichert.

Überspringen von Prüfschritten

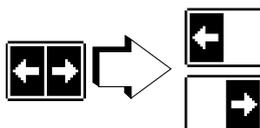
Sie können Prüfschritte (auch Einzelmessungen) überspringen.

Vor dem Start bzw. Start ab Schritt X:

1. Wählen Sie die Prüfsequenz an.
 2. Wechseln Sie mit dem Cursor in die rechte Spalte Prüfschritte
 3. Wählen Sie einen Prüfschritt aus.
 4. Drücken Sie die Taste **ON/START**.
- ↳ Die Prüfsequenz wird gestartet.

Innerhalb einer Prüfsequenz:

1. Drücken der Navigationstaste links-rechts, um das Navigationsmenü aufzurufen.
 - ↳ Es werden Navigationstasten eingeblendet.
2. Gehen Sie über die Navigationstasten zum vorherigen oder nächsten Prüfschritt gesprungen werden.



Mit **ESC** kann das Navigationsmenü wieder verlassen und der aktuelle Prüfschritt wieder aufgerufen werden.

Prüfsequenz abbrechen

Eine aktive Sequenz wird durch **ESC** mit anschließender Bestätigung abgebrochen.

25 ÜBERTRAGEN UND SICHERN VON VERTEILERSTRUKTUREN UND/ODER ERGEBNISSEN (MESSUNGEN/PRÜFUNGEN)

Sie können im Mess-/Prüfgerät angelegte Verteilerstrukturen und die im Mess-/Prüfgerät gespeicherten Mess-/Prüfdaten für verschiedene Zwecke übertragen.

Sie benötigen dazu einen PC, auf dem die Protokolliersoftware IZYTRONIQ installiert ist.

Folgende Szenarien sind möglich:

- Übertragung einer Verteilerstruktur vom PC (IZYTRONIQ) an das Prüfgerät.
(Als Alternative zur Verteilerstrukturerstellung direkt am Mess-/Prüfgerät ⇒ "Interne Datenbank" ¶54).
- Übertragung einer Verteilerstruktur einschließlich der Mess-/Prüfdaten vom Prüfgerät zum PC (IZYTRONIQ) zur Datensicherung und/oder Auswertung und Protokollerstellung.

Die Datenübertragung erfolgt über USB.

USB-Verbindung herstellen

Zur Übertragung jeglicher Daten zwischen Mess-/Prüfgerät und PC verbinden Sie beide Geräte über das mitgelieferte USB-Schnittstellenkabel.

ACHTUNG

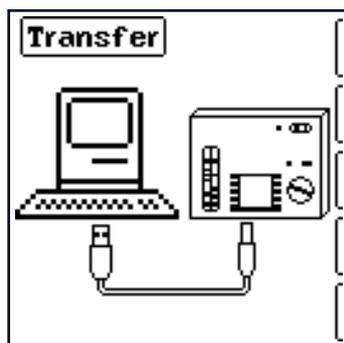
Datenübertragung nicht möglich in Funktionsdreheschalterstellung U

In Schalterstellung **U** kann kein Datentransfer erfolgen.

Stellen Sie den Funktionsdreheschalter in eine andere Schaltstellung als **U** (das Mess-/Prüfgerät muss jedoch eingeschaltet sein).

Starten Sie auf dem PC die Software IZYTRONIQ. Befolgen Sie die Anweisungen aus der IZYTRONIQ Online Hilfe, um die Daten gemäß gewünschtem Szenario zwischen Mess-/Prüfgerät und PC/IZYTRONIQ zu übertragen.

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



26 LAGERUNG UND TRANSPORT

ACHTUNG

Unsachgemäße Lagerung

Schäden am Produkt und Messabweichungen durch Umwelteinflüsse.

- Lagern Sie das Mess-/Prüfgerät geschützt und nur innerhalb der zulässigen Umweltbedingungen. Die Umweltbedingungen (Temperaturen, Feuchtigkeit usw.) finden Sie im Kapitel "Technische Daten" ⇒ ¶29.
- Entfernen Sie vor Schließen des Prüfkofferdeckels sämtliche Netz-, Mess- oder Signalleitungen von den Anschlüssen der Frontplatte des Mess-/Prüfgeräts und lagern Sie diese separat, um ein Einklemmen und Beschädigen der Leitungen sowie ein Verkratzen des Displays zu vermeiden.

ACHTUNG

Unsachgemäßer Transport

Schäden am Produkt und Messabweichungen.

- Transportieren Sie das Mess-/Prüfgerät nur innerhalb der zulässigen Umweltbedingungen (Temperaturen, Feuchtigkeit usw.) ⇒ "Technische Daten" ¶29.
- Entfernen Sie vor Schließen des Prüfkofferdeckels sämtliche Netz-, Mess- oder Signalleitungen von den Anschlüssen der Frontplatte des Mess-/Prüfgeräts und lagern Sie diese separat, um ein Einklemmen und Beschädigen der Leitungen sowie ein Verkratzen des Displays zu vermeiden.
- Transportieren Sie Zubehör separat, z.B. im PRIME CASE (Z506A) *. Die Innentasche im Kofferdeckel darf nicht als Zubehörtasche verwendet werden. Sonst kann es zu beträchtlichen Schäden am Frontglas des Displays kommen.
- Zum einfachen Mess-/Prüfgerätetransport empfehlen wir den Trolley (Z506F)*.

* Details zum Zubehör finden Sie im Datenblatt des Mess-/Prüfgeräts.

27 WARTUNG

27.1 FIRMWARE-/SOFTWARE-UPDATE

Sie können die Firmware/Software des Mess-/Prüfgerätes updaten.

ACHTUNG

Update überschreibt Daten

Prüfsequenzen werden gelöscht.

- Sichern Sie Ihre Prüfsequenzen in der Software IZYTRONIQ. Nach dem Update können Sie die Prüfsequenzen wieder in das Mess-/Prüfgerät übertragen.

Dafür wird das Firmware-Update Tool verwendet. Das Mess-/Prüfgerät muss via USB mit dem PC verbunden werden, auf dem das Firmware-Update-Tool läuft. Mit dem Firmware-Update Tool wird dann die Firmware/Software übertragen und installiert.

Das Firmware-Update-Tool, die Bedienungsanleitung dazu und die aktuelle Firmware-/Software-Version steht Ihnen als registrierter Anwender (sofern Sie Ihr Mess-/Prüfgerät registriert haben) im Bereich myGMC kostenfrei zur Verfügung:

<https://www.gossenmetrawatt.de/services/mygmc/>



27.2 SICHERUNGEN

Das Mess-/Prüfgerät verfügt über Sicherungen. Sind diese defekt, müssen sie ausgetauscht werden.



WARNUNG

Stromschlag!

Schäden am Gerät!

Überbrückte oder fehlende oder defekte Sicherungen können zu Personenschäden und schweren Schäden am Prüf-/Messgerät führen.

- Verwenden Sie das Prüf-/Messgerät nur mit eingesetzten und einwandfreien funktionalen Sicherungen.
- Sicherungen müssen den vergebenen technischen Daten entsprechen 5.7 ⇒ 29.

27.2.1 NETZANSCHLUSSSICHERUNGEN

Die Netzanschlusssicherungen befinden sich in einem Sicherungseinschub zwischen der Kaltgerätebuchse und dem Netztrennschalter.



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Das Prüf-/Messgerät wird mit elektrischem Strom betrieben, daher besteht grundsätzlich die Gefahr eines elektrischen Schlags. Dieser kann tödlich sein oder schwere Verletzungen verursachen.

- Das Prüf-/Messgerät muss vor Beginn und während des Sicherungswechsels spannungsfrei sein. Schalten Sie das Prüf-/Messgerät aus und trennen Sie es dafür von der Stromversorgung.
- Das Prüf-/Messgerät darf vor Beginn und während des Sicherungswechsels nicht an einen Messkreis angeschlossen sein.

- ✓ Ersatz-Schmelzsicherungen gemäß den technischen Daten (⇒ 29) liegen bereit.
- ✓ Ein Schlitzschraubendreher liegt bereit.

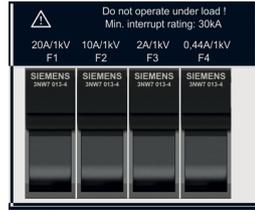
► Sicherung wechseln

1. Trennen Sie das Prüf-/Messgerät von der Stromversorgung und allen Messkreisen.
 2. Hebeln Sie den Sicherungseinschub mit dem Schlitzschraubendreher oben und unten gleichzeitig auf.
 3. Nehmen Sie die defekte Sicherung(en) heraus und ersetzen Sie diese durch neue Sicherungen.
 4. Setzen Sie den Sicherungseinschub mit der neuen Sicherung wieder ein. Dieser muss hörbar einrasten.
- ↳ Die Sicherungen sind ausgewechselt.

27.2.2 MESSKREISSICHERUNGEN

Die Messkreissicherungen befinden sich zwischen Netzanschlusseinheit und den Schnittstellenanschlüssen.

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



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Das Prüf-/Messgerät wird mit elektrischem Strom betrieben, daher besteht grundsätzlich die Gefahr eines elektrischen Schlags. Dieser kann tödlich sein oder schwere Verletzungen verursachen.

- Das Prüf-/Messgerät muss vor Beginn und während des Sicherungswechsels spannungsfrei sein. Schalten Sie das Prüf-/Messgerät aus und trennen Sie es dafür von der Stromversorgung.
- Das Prüf-/Messgerät darf vor Beginn und während des Sicherungswechsels nicht an einen Messkreis angeschlossen sein.

✓ Ersatz-Schmelzsicherungen gemäß den technischen Daten (⇒ 29) liegen bereit.

➤ Sicherung wechseln

1. Ermitteln Sie anhand der Fehlermeldung und der nachfolgenden Tabelle, welche Sicherung(en) defekt sein könnte(n).

Messfunktion	Geräteschutzsicherungen			
	F1	F2	F3	F4
Kennwert	1 kV/20 A	1 kV/10 A	1 kV/2 A	1 kV/440 mA
Bestell-Nr.	3-578-319-01	3-578-264-01	3-578-318-01	3-578-317-01
U				
R _{LO} 0,2A	•	•		•
R _{LO} 25A	•			
R _{ISO} ⌋	•	•		•
R _{ISO} ▲	•	•		•
RCD – IF▲	•	•	•	
RCD – I _{ΔN}	•	•	•	
RCD – IF+ I _{ΔN}	•	•	•	
Z _{LOOP} ⌘	•	•		
Z _{LOOP} DC+⌘	•	•	•	
Z _{LOOP} ⌘	•	•	•	

Messfunktion	Geräteschutzsicherungen			
	F1	F2	F3	F4
Kennwert	1 kV/20 A	1 kV/10 A	1 kV/2 A	1 kV/440 mA
Bestell-Nr.	3-578-319-01	3-578-264-01	3-578-318-01	3-578-317-01
Z _{LOOP} ⌘	•	•		
U _{res}				
IMD	•	•		
RCM	•	•		
I _L	•	•		•
⊖ ≤ 1 V≅				
T, %r.h.				
Extra				
HV				
Auto				
Setup				
⚡				

Tab. 6: Verwendete Sicherungen in Abhängigkeit der Messfunktion



Hinweis

Die Spannungsmessbereiche sind auch nach dem Ausfall der Sicherungen weiter in Funktion.

1. Beseitigen Sie die Fehlerursache, bevor Sie die entsprechende Sicherung austauschen.
 2. Hebeln Sie das jeweilige Sicherungsfach in eine senkrechte Position.
 3. Nehmen Sie die defekte Sicherung(en) heraus.
 4. Ersetzen Sie die Sicherung durch eine neue.
 5. Bringen Sie den Sicherungsfach wieder in die geschlossene Position.
- ↳ Die Sicherung ist ausgewechselt.

27.3 REINIGUNG



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Das Gerät und sein Zubehör werden mit elektrischem Strom betrieben, daher besteht grundsätzlich die Gefahr eines elektrischen Schlags. Dieser kann tödlich sein oder schwere Verletzungen verursachen.

- Das Prüf-/Messgerät muss vor Beginn und während der Reinigung spannungsfrei sein. Schalten Sie das Prüf-/Messgerät aus und trennen Sie es dafür von der Stromversorgung.
- Das Prüf-/Messgerät darf vor Beginn und während der Reinigung nicht an einen Messkreis angeschlossen sein.
- Tauchen Sie das Gerät/das Zubehör niemals in Wasser oder andere Flüssigkeiten ein.
- Fassen Sie das Gerät/das Zubehör nie mit nassen Händen an.
- Schließen Sie eine Betauung des Mess-/Prüfgeräts, der Prüflleitungen und des Prüflings unbedingt aus, da durch die Hochspannung Ableitströme an den Oberflächen entstehen können. Auch isolierte Teile können hierdurch Hochspannung führen.

ACHTUNG

Unpassende Reinigungsmittel

Unpassende Reinigungsmittel, z. B. aggressive oder scheuernde Mittel, verursachen Schäden am Gerät/Zubehör.

- Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht mit Wasser angefeuchtetes Tuch.
- Zur Reinigung der Gummischutzflanken empfehlen wir ein feuchtes fusenfreies Mikrofaser-tuch
- Verwenden Sie keine Putz-, Scheuer- oder Lösungsmittel.

Achten Sie auf saubere Oberflächen am Gerät und Zubehör.

27.4 AUSTAUSCH DER LAMPEN IN DER SIGNALLAMPENKOMBINATION(Z506B) BEIM PROFITEST PRIME AC

Sie können die LEDs in der Signallampenkombination austauschen.

Benötigte LED: Typ Barthelme 52143015 / LED Lampe 12 V/3 W, 350 lm, Sockel BA15d, 20 mm × 46 mm. Bitte wenden Sie sich dafür an unseren Service → 151.

Es gibt zwei verschiedene Modelle der Signallampenkombination. Sie lassen sich an den unterschiedlichen Kalotten erkennen: das neuere Modell hat schwarze Deckel auf den farbigen Kalotten (Kappen), das ältere nicht. Der Austausch der LED unterscheidet sich bei den Modellen. Identifizieren Sie Ihr Modell und befolgen Sie die jeweilige Anweisung zum Austausch.



WARNUNG

Schäden am Gerät

Bei falschem Zusammenbau können Schäden am Gerät entstehen

Die grüne Kalotte muss sich immer auf der zum Anschlusskabel gerichteten Seite befinden.

Achten Sie darauf, die Kalotten richtig aufzuschrauben.

27.4.1 MODELL OHNE SCHWARZE DECKEL

1. Trennen Sie die Signallampenkombination vom Mess-/Prüfgerät.
 2. Schrauben Sie die rote bzw. grüne Kalotte von der Fassung ab, indem Sie diese entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.
 3. Entfernen Sie die defekte LED aus der Fassung: Drücken Sie die LED nach unten und drehen Sie sie gegen den Uhrzeigersinn. Die LED löst sich. Entnehmen Sie die LED.
 4. Setzen Sie eine passende (siehe oben) neue LED ein: Setzen Sie die LED in den Bajonettverschluss ein, drücken Sie die LED nach unten und drehen Sie sie im Uhrzeigersinn.
 5. Schrauben Sie die Kalotte wieder auf die Fassung: Setzen Sie die Kalotte auf die Fassung.
 6. Drehen Sie die Kalotte im Uhrzeigersinn fest (bis zum Anschlag).
- ↳ Die LED ist ausgetauscht.



GEFAHR

Falsche Hochspannungsanzeige!

Anliegende Hochspannung wird nicht korrekt angezeigt.

- Testen Sie, ob die Signallampenkombination korrekt leuchtet, bevor Sie sie bei einer Messung einsetzen.

27.4.2 MODELL MIT SCHWARZEN DECKELN

1. Trennen Sie die Signallampenkombination vom Mess-/ Prüfgerät.
2. Schrauben Sie die rote bzw. grüne Kalotte von der Fassung ab, indem Sie diese entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.
Der schwarze Abschlussdeckel muss dabei auf der Kalotte aufgesteckt bleiben.
3. Entfernen Sie die defekte LED aus der Kalotte: Drücken Sie die LED nach unten und drehen Sie sie gegen den Uhrzeigersinn. Die LED löst sich. Entnehmen Sie die LED.
4. Setzen Sie eine passende (siehe oben) neue LED ein: Setzen Sie die LED in den Bajonettverschluss ein, drücken Sie die LED nach unten und drehen Sie sie im Uhrzeigersinn.
5. Schrauben Sie die Kalotte wieder auf die Fassung: Setzen Sie die Kalotte auf die Fassung. Dabei müssen die weißen Markierungsstriche an der Fassung und der Kalotte übereinander stehen.
6. Drehen Sie die Kalotte im Uhrzeigersinn fest (bis zum Anschlag).
7. Die LED ist ausgetauscht.



GEFAHR

Falsche Hochspannungsanzeige!

Anliegende Hochspannung wird nicht korrekt angezeigt.

- Testen Sie, ob die Signallampenkombination korrekt leuchtet, bevor Sie sie bei einer Messung einsetzen.

27.5 KALIBRIERUNG

Der Gebrauch Ihres Geräts und die dabei auftretende Beanspruchung beeinflussen das Gerät und führen zu Abweichungen von der zugesicherten Genauigkeit.

Bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit sowie starker Beanspruchung (z.B. stärkere klimatische oder mechanische Beanspruchungen) empfehlen wir ein relativ kurzes Kalibrierintervall von 1 Jahr. Ist dies nicht der Fall, reicht in der Regel ein Kalibrierintervall von 2–3 Jahren.

Für Kalibrierungen wenden Sie sich bitte an die GMC-I Service GmbH ⇨ "Kontakt, Support und Service" 151.

Als Hilfe finden Sie auf dem Gerät einen Aufkleber mit einem gerätespezifischen Richtwert für das Kalibrierintervall und Informationen zum Dienstleister.



Hinweis

Datum auf Kalibrierschein / Kalibrierungsintervall beginnt mit Erhalt

Ihr Gerät wird mit einem Kalibrierschein ausgeliefert, auf dem ein Datum vermerkt ist. Dieses Datum kann länger zurückliegen, falls Ihr Gerät vor dem Verkauf für eine gewisse Zeit gelagert wurde.

Die Geräte werden gemäß den vorgegebenen Bedingungen gelagert. Die Drift ist daher für den Zeitraum von 1 Jahr vernachlässigbar; längere Lagerungszeiten treten in der Regel nicht auf.

Die Eigenschaften des Geräts liegen somit innerhalb der Spezifikationen und Sie können das erste Kalibrierintervall ab Erhalt festlegen.

28 PROBLEMBEHANDLUNG

Fehlermeldungen oder Hinweise werden über Popups eingeblendet. In dem nachfolgenden Kapitel (⇒ 141) werden diese Popups und deren Bedeutung erläutert und Hinweise zur Behebung gegeben.

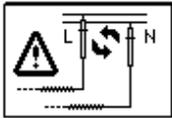
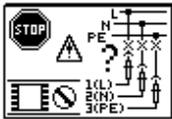
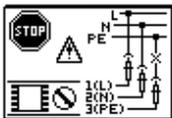
Sollte der Fehler nicht abgestellt sein, können Sie einen Reset durchführen (⇒ 150) oder unseren Support kontaktieren (⇒ 151).

28.1 FEHLERMELDUNGEN

Allgemein

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
		RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN} , Z _{LOOP} , Z _{LOOP} DC+ , Z _{LOOP} , Z _{LOOP}	Spannung an den Sonden 1(L), 2(N), 3(PE) außerhalb des zulässigen Bereichs. Messung nicht möglich. Netzanschluss überprüfen.
		R _{LO} 0,2A, RCD I _{ΔN}	RCD löst zu früh aus oder ist defekt. Anlage auf Vorströme überprüfen.
		Z _{LOOP} , Z _{LOOP} , Z _{LOOP}	RCD löst zu früh aus oder ist defekt. Verwenden Sie die Messfunktion Z _{LOOP} DC+ . Oder eingestellten Nennprüfstrom des RCDs überprüfen (Z _{LOOP} , Z _{LOOP}).
		RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN}	RCD hat während der Berührungsspannungsmessung ausgelöst. Eingestellten Nennstrom des RCDs prüfen.
		R _{LO} 0,2A, RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN} ,	Der PRCD hat ausgelöst. Schlechte Kontaktierung oder PRCD defekt.
		R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, R _{ISO} , R _{ISO} , RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN} , Z _{LOOP} , Z _{LOOP} DC+ , Z _{LOOP} , Z _{LOOP} , IMD, RCM, Extra, Auto	Der Messpfad ist gestört. Messleitungen 1(L), 2(N), 3(PE) auf korrekten Anschluss prüfen. Sicherungen F1, F2 und F3 überprüfen. Defekte Sicherung tauschen (⇒ 137). Die Spannungsmessbereiche sind auch nach dem Ausfall der Sicherungen weiter in Funktion!
		R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, R _{ISO} , R _{ISO} , RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN} , Z _{LOOP} , RCM, I _L Extra, Auto	Der Messpfad ist gestört. Messleitungen 1(L), 3(PE) auf korrekten Anschluss prüfen. Sicherungen F1, F2 und F4 überprüfen. Defekte Sicherung tauschen (⇒ 137). Die Spannungsmessbereiche sind auch nach dem Ausfall der Sicherungen weiter in Funktion!

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
		RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} , Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} DC+A, Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} III, IMD, RCM, Extra, Auto	Netzfrequenz am Prüfling außerhalb des zulässigen Bereichs. Netzanschluss und Kontaktierung überprüfen.
		RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} , Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} DC+A, Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} III, IMD, RCM, Extra, Auto, HV	Temperatur im Mess-/Prüfgerät zu hoch. Warten bis sich das Mess-/Prüfgerät abgekühlt hat.
		R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, R _{ISO} Γ, R _{ISO} Δ, I _L , I _L /AMP	Fremdspannung an den Sonden 1(L), 2(N) und 3(PE) vorhanden. Spannungsfreiheit am Messobjekt herstellen.
		R _{ISO} Γ, R _{ISO} Δ	Überspannung bzw. Überlastung des internen Messspannungsgenerators. Spannungsfreiheit am Messobjekt herstellen.
		RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} , Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} DC+A, Z _{LOOP} A, Z _{LOOP} III, IMD, RCM	Kein Netzanschluss erkannt. Anschluss und Kontaktierung der Sonden 1(L), 2(N) und 3(PE) am Messobjekt überprüfen.
		Z _{LOOP} A	Bei DC-Messung: Wechselspannung erkannt. <ul style="list-style-type: none"> Messungsart überprüfen. Kontaktierung und Anlage überprüfen.
		R _{LO} 0,2A	Wartezeit bei Änderung der Prüfstromrichtung.
		R _{LO} 0,2A	Bei Messung mit wechselnder Polarität weichen die Ergebnisse der Einzelmessungen R _{LO+} und R _{LO-} um mehr als 10 % voneinander ab: <ul style="list-style-type: none"> OFFSET-Messung nicht sinnvoll. Kontaktierung und Anlage überprüfen. OFFSET-Messung von R_{LO+} und R_{LO-} weiterhin möglich.
		R _{LO} 0,2A	R _{OFFSET} > 9,99 Ω: <ul style="list-style-type: none"> OFFSET-Messung nicht sinnvoll. Kontaktierung und Anlage überprüfen.
		R _{LO} 25A	R _{OFFSET} > 1 Ω: <ul style="list-style-type: none"> OFFSET-Messung nicht sinnvoll. Kontaktierung und Anlage überprüfen.
		ΔU	Z _{OFFSET} > 5 Ω: OFFSET-Messung nicht sinnvoll Kontaktierung und Anlage überprüfen

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
		ΔU	$\Delta U_{\text{OFFSET}} > \Delta U$: <ul style="list-style-type: none"> ■ Offsetwert größer als Messwert an der Verbraucheranlage. ■ OFFSET-Messung nicht sinnvoll. ■ Kontaktierung und Anlage überprüfen.
		$\text{RCD } I_{F\Delta}$, $\text{RCD } I_{\Delta N}$, $\text{RCD } I_{F\Delta} + I_{\Delta N}$, $Z_{\text{LOOP}} \text{ } \text{A}$, $Z_{\text{LOOP DC+}} \text{ } \text{A}$, $Z_{\text{LOOP}} \text{ } \text{A}$, $Z_{\text{LOOP}} \text{ } \text{M}$, RCM, ΔU	Tauschen Sie die Kontaktierung der Messsonden 1(L) und 2(N).
		$\text{RCD } I_{F\Delta}$, $\text{RCD } I_{\Delta N}$, $\text{RCD } I_{F\Delta} + I_{\Delta N}$, $Z_{\text{LOOP}} \text{ } \text{A}$, $Z_{\text{LOOP DC+}} \text{ } \text{A}$, $Z_{\text{LOOP}} \text{ } \text{A}$, $Z_{\text{LOOP}} \text{ } \text{M}$,	Tauschen Sie die Kontaktierung der Messsonden 1(L) und 3(PE)
		$\text{RCD } I_{F\Delta}$, $\text{RCD } I_{\Delta N}$, $\text{RCD } I_{F\Delta} + I_{\Delta N}$, $Z_{\text{LOOP}} \text{ } \text{A}$, $Z_{\text{LOOP DC+}} \text{ } \text{A}$, $Z_{\text{LOOP}} \text{ } \text{A}$, $Z_{\text{LOOP}} \text{ } \text{M}$, IMD, RCM	Netzanschlussfehler. Netzanschluss überprüfen.
		$\text{RCD } I_{F\Delta}$, $\text{RCD } I_{\Delta N}$, $\text{RCD } I_{F\Delta} + I_{\Delta N}$	Schutzleiter unterbrochen.

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
		I _L /AMP	Der Stromzangenübersetzungsfaktor nach Änderung am Mess-/Prüfgerät auch an der Stromzange anpassen.
		I _L /AMP	Der Stromzangenübersetzungsfaktor nach Änderung am Mess-/Prüfgerät auch an der Stromzange anpassen.
		I _L /AMP	Der Stromzangenübersetzungsfaktor nach Änderung am Mess-/Prüfgerät auch an der Stromzange anpassen.
		I _L /AMP	Der Stromzangenübersetzungsfaktor nach Änderung am Mess-/Prüfgerät auch an der Stromzange anpassen.
		I _L /AMP	Der Stromzangenübersetzungsfaktor nach Änderung am Mess-/Prüfgerät auch an der Stromzange anpassen.
		I _L /AMP	Der Stromzangenübersetzungsfaktor nach Änderung am Mess-/Prüfgerät auch an der Stromzange anpassen.
		RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , Z _{LOOP DC} +	Widerstand im N-PE-Pfad zu groß. Messaufbau überprüfen.
		R _{LO} 25A	Die Netzspannung der Hilfsversorgung ist außerhalb des zulässigen Bereichs. Messung nicht durchführbar. Netzanschluss überprüfen. Netzstecker drehen und erneut starten.
		R _{LO} 25A, HV	Die Netzspannung der Hilfsversorgung fehlt/ ist zu niedrig. Messung nicht durchführbar. Netzanschluss überprüfen.
		R _{LO} 25A, HV	Die Netzfrequenz der Hilfsversorgung ist außerhalb des zulässigen Bereichs. Messung nicht durchführbar. Netzanschluss überprüfen.
		R _{LO} 25A	Der maximale Prüfstrom wurde überschritten. Verwenden Sie nur die zugelassen Messsonden.
		RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} + I _{ΔN} , Z _{LOOP} , Z _{LOOP DC} + , Z _{LOOP} , Z _{LOOP} , IMD, RCM	Interne Hardwareversionen stimmen nicht überein. Aus-/Einschalten oder Akku komplett laden. Wenn diese Fehlermeldung weiterhin angezeigt wird, Mess-/Prüfgerät einsenden ⇒ 150.

Prüfung auf Spannungsfestigkeit

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
		HV	Messung nicht freigegeben. Überprüfen Sie: <ul style="list-style-type: none"> die Anschlüsse von Signallampenkombination und NOT-Aus, die Position des Schlüsselschalters.
		HV	HV-Messfunktionen sind nicht verfügbar. HV-Messfunktionen stehen nur bei PROFITEST PRIME AC zur Verfügung.
		HV	Bestandene Spannungsprüfung. Der Prüfling hat der Prüfung auf Spannungsfestigkeit unter Einhaltung der eingestellten Parameter standgehalten.
		HV	Nicht bestandene Spannungsprüfung. Der Prüfling hat der Prüfung auf Spannungsfestigkeit unter Einhaltung der eingestellten Parameter nicht standgehalten. Bei mindestens einem der Parameter wurde der Grenzwert verletzt.
		HV	Spannungsprüfung nicht freigegeben Überprüfen Sie: ob die Abzugshebel beider Hochspannungspistolen vollständig gelöst sind, ob sich beide Messleitungen der Hochspannungspistolen in einem einwandfreien Zustand befinden und alle Anschlüsse korrekt gesteckt sind.

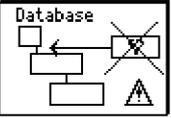
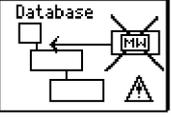
Eingabeplausibilitätsprüfung – Kontrolle der Parameterkombinationen

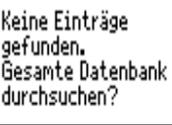
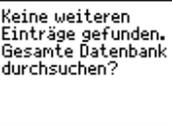
Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
			Messung ist mit gewählter Einstellung nicht möglich.
		RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN}	Messung ist mit gewählter Einstellung nicht möglich. DC nicht bei Typ A, F.
		RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN}	Messung ist mit gewählter Einstellung nicht möglich.
		RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN}	Messung ist mit gewählter Einstellung nicht möglich. Typ B, B+ und EV nicht bei G/R, SRCD oder PRCD.
		RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN}	Messung ist mit gewählter Einstellung nicht möglich. DC nicht bei G/R, SRCD oder PRCD.
		RCD I _{FΔ} , RCD I _{ΔN} , RCD I _{FΔ} +I _{ΔN}	Messung ist mit gewählter Einstellung nicht möglich. 1/2 Prüfstrom nicht mit DC.

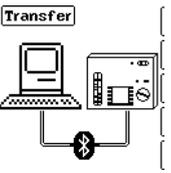
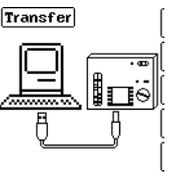
Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
		RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN}	Messung ist mit gewählter Einstellung nicht möglich. 180 Grad nicht bei RCD-S, G/R, SRCD, PRCD.
		RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN}	Messung ist mit gewählter Einstellung nicht möglich. Die intelligente Rampe ist nicht mit den RCD-Typen RCD-S und G/R möglich.
		RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN}	Messung ist mit gewählter Einstellung nicht möglich. Im IT-Netz ist keine Messung mit Halbwelle oder DC möglich.
		RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN}	Messung ist mit gewählter Einstellung nicht möglich. Im IT-Netz ist keine Messung mit Halbwelle oder DC möglich.
		RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN}	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.

Datenbank- und Eingabeoperationen

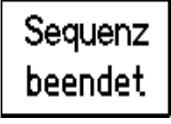
Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
		RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} Z _{LOOP} Δ, Z _{LOOP} DC+Δ, Z _{LOOP} Δ, Z _{LOOP} Δ, IMD, RCM	Die in der Datenbank für das Objekt hinterlegten Parameter unterscheiden sich von den eingestellten Stromkreisparametern. ✓ : Die Messwerte werden gespeichert. Die Parameter in der Datenbank werden angepasst. ✗ : Die Messwerte werden gespeichert. Die Datenbankparameter bleiben unverändert.
		U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, R _{ISO} Δ, R _{ISO} Δ, RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} Z _{LOOP} Δ, Z _{LOOP} DC+Δ, Z _{LOOP} Δ, Z _{LOOP} Δ, U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP, Extra, HV, Auto, Setup	Alphanumerische Bezeichnung eingeben.
		U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, R _{ISO} Δ, R _{ISO} Δ, RCD I _F Δ, RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ+I _{ΔN} Z _{LOOP} Δ, Z _{LOOP} DC+Δ, Z _{LOOP} Δ, Z _{LOOP} Δ, U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP, Extra, HV, Auto, Setup	Barcodescanner auf Grund zu geringer Akkuspannung außer Betrieb.

Symbol	Zustand	DrehSchalterstellung	Funktion / Bedeutung
		<p>U, $R_{LO} 0,2A, R_{LO} 25A,$ $RISO \text{ } \square, RISO \text{ } \triangle,$ $RCD I_{F\triangle}, RCD I_{\Delta N}, RCD I_{F\triangle} + I_{\Delta N}$ $Z_{LOOP} \text{ } \text{A}, Z_{LOOP} DC + \text{ } \text{A}, Z_{LOOP} \text{ } \text{A},$ $Z_{LOOP} \text{ } \text{III},$ $U_{res}, IMD, RCM,$ $I_L, I_{L/AMP},$ Extra, HV, Auto, Setup</p>	Barcode nicht erkannt, falsche Syntax.
			Der Strom über die RS-232-Schnittstelle ist zu hoch. Der Barcodescanner ist nicht geeignet.
		<p>U, $R_{LO} 0,2A, R_{LO} 25A,$ $RISO \text{ } \square, RISO \text{ } \triangle,$ $RCD I_{F\triangle}, RCD I_{\Delta N}, RCD I_{F\triangle} + I_{\Delta N}$ $Z_{LOOP} \text{ } \text{A}, Z_{LOOP} DC + \text{ } \text{A}, Z_{LOOP} \text{ } \text{A},$ $Z_{LOOP} \text{ } \text{III},$ $U_{res}, IMD, RCM,$ $I_L, I_{L/AMP},$ Extra, HV, Auto, Setup</p>	An dieser Stelle können keine Daten eingegeben werden.
		<p>U, $R_{LO} 0,2A, R_{LO} 25A,$ $RISO \text{ } \square, RISO \text{ } \triangle,$ $RCD I_{F\triangle}, RCD I_{\Delta N}, RCD I_{F\triangle} + I_{\Delta N}$ $Z_{LOOP} \text{ } \text{A}, Z_{LOOP} DC + \text{ } \text{A}, Z_{LOOP} \text{ } \text{A},$ $Z_{LOOP} \text{ } \text{III},$ $U_{res}, IMD, RCM,$ $I_L, I_{L/AMP},$ Extra, HV, Auto, Setup</p>	Messwertspeicherung ist an dieser Stelle nicht möglich.
		<p>U, $R_{LO} 0,2A, R_{LO} 25A,$ $RISO \text{ } \square, RISO \text{ } \triangle,$ $RCD I_{F\triangle}, RCD I_{\Delta N}, RCD I_{F\triangle} + I_{\Delta N}$ $Z_{LOOP} \text{ } \text{A}, Z_{LOOP} DC + \text{ } \text{A}, Z_{LOOP} \text{ } \text{A},$ $Z_{LOOP} \text{ } \text{III},$ $U_{res}, IMD, RCM,$ $I_L, I_{L/AMP},$ Extra, HV, Auto, Setup</p>	Der Datenspeicher ist voll. Speichern Sie die Daten auf einem PC und löschen Sie anschließend die Datenbank direkt am Mess-/Prüfgerät oder durch Importieren einer leeren Datenbank.

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
		U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, RISO _┘ , RISO _└ , RCD I _F └, RCD I _{ΔN} , RCD I _F └+I _{ΔN} Z _{LOOP}  , Z _{LOOP} DC+  , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP}  , U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP, Extra, HV, Auto, Setup	Messung/ Prüfschritt löschen. <ul style="list-style-type: none"> ■ YES: Löschen wird durchgeführt. ■ NO: Löschvorgang wird abgebrochen.
		Setup	Datenbank löschen? Erscheint nach Änderung der Sprache oder bei Auswahl „GOME-Settings“: Rücksetzen auf Werkseinstellungen. <ul style="list-style-type: none"> ■ YES: Löschen wird durchgeführt. ■ NO: Löschvorgang wird abgebrochen.
			Die angelegte Struktur ist zu groß für den Mess-/Prüfgerätespeicher. Die Datenübertragung wird abgebrochen.
		U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, RISO _┘ , RISO _└ , RCD I _F └, RCD I _{ΔN} , RCD I _F └+I _{ΔN} Z _{LOOP}  , Z _{LOOP} DC+  , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP}  , U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP, Extra, HV, Auto, Setup	Das gesuchte Objekt konnte nicht gefunden werden.
		U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, RISO _┘ , RISO _└ , RCD I _F └, RCD I _{ΔN} , RCD I _F └+I _{ΔN} Z _{LOOP}  , Z _{LOOP} DC+  , Z _{LOOP}  , Z _{LOOP}  , U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP, Extra, HV, Auto, Setup	Das gesuchte Objekt konnte nicht gefunden werden.
		Setup	Bluetooth [®] -Verbindung konnte nicht hergestellt werden.
		Setup	Bluetooth [®] -Verbindung hergestellt.
		Setup	Geben Sie zur Herstellung der Bluetooth [®] -Verbindung am anderen Gerät die PIN des Mess-/Prüfgeräts ein.

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
		Setup	Datenübertragung per Bluetooth®-Verbindung läuft.
		U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, RISO Γ , RISO Δ , RCD I _F Δ , RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ +I _{ΔN} Z _{LOOP} ∇ , Z _{LOOP} DC+ ∇ , Z _{LOOP} ∇ , Z _{LOOP} III , U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP, Extra, HV, Auto, Setup	Update wird per USB-Verbindung durchgeführt.
		U, R _{LO} 0,2A, R _{LO} 25A, RISO Γ , RISO Δ , RCD I _F Δ , RCD I _{ΔN} , RCD I _F Δ +I _{ΔN} Z _{LOOP} ∇ , Z _{LOOP} DC+ ∇ , Z _{LOOP} ∇ , Z _{LOOP} III , U _{res} , IMD, RCM, I _L , I _L /AMP, Extra, HV, Auto, Setup	Datenübertragung per USB-Verbindung läuft.

Prüfsequenzen

Symbol	Zustand	Drehschalterstellung	Funktion / Bedeutung
		Auto	Die Prüfsequenz enthält eine Messung, die nicht verarbeitet werden kann. Der Prüfschritt wird übersprungen.
		Auto	Die Prüfsequenz wurde erfolgreich durchlaufen.
		Auto	Es sind keine Prüfsequenzen hinterlegt.
		Auto	Der aktuelle Schritt der Sequenz konnte nicht ausgeführt werden. Der Schritt wird übersprungen. Die Sequenz kann fortgesetzt werden.
		Auto	Es sind keine Prüfsequenzen hinterlegt.

28.2 RESET

Falls das System nicht mehr reagiert, können Sie das Mess-/Prüfgerät zurücksetzen.

ACHTUNG

Zurücksetzen auf Werkseinstellung

Datenverlust.

(Verlust aller Messdaten, der Datenbank, der Gerätekonfiguration, Prüfsequenzen usw.)

- Führen Sie einen Reset nur als letzte Option aus. Kontaktieren Sie zuerst unsere Support → 151.
- Sichern Sie regelmäßig Ihre Daten.

- ✓ Der Netzschalter befindet sich in der Stellung aus **0** befinden
- 1. Drücken Sie kurz die versenkte Reset-Taste in der Frontplatte (→ "Geräteübersicht" 15).
- 2. Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage.
- ↳ Das Mess-/Prüfgerät ist auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

29 REPARATUR

Sollte Ihr Gerät eine Reparatur benötigen, wenden Sie sich bitte an unseren Service → "Kontakt, Support und Service" 151.



Hinweis

Verlust von Gewährleistungsansprüchen und Garantieansprüchen

Eigenmächtige konstruktive Änderungen am Gerät sind verboten. Dies beinhaltet auch das Öffnen des Gerätes.

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

Durch Beschädigen oder Entfernen des Garantiesiegels verfallen jegliche Garantieansprüche.

- Das Gerät darf nur durch autorisierte Fachkräfte repariert bzw. geöffnet werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut sind.
- Originalersatzteile dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte eingebaut werden.
- Eine Wiederinbetriebnahme des Gerätes ist erst nach einer Fehlersuche, Instandsetzung und einer abschließenden Überprüfung der Kalibrierung und der Spannungsfestigkeit in unserem Werk oder durch eine unserer Servicestellen zugelassen.



Hinweis

Datenschutz

Auf dem Gerät können Daten gespeichert werden. Darunter auch personenbezogene und/oder sensible Daten.

Erstellen Sie eine Sicherungskopie Ihrer Daten, bevor Sie es zur Reparatur abgeben.

Beachten Sie zudem die Eigenverantwortung des Besitzers bzw. Endnutzers im Hinblick auf den Schutz personenbezogener Daten und ggf. weiterer sensibler Daten auf dem Gerät vor dessen Abgabe.

30 KONTAKT, SUPPORT UND SERVICE

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

+49 911 8602-0

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

Freitag: 08:00 Uhr – 14:00 Uhr

auch per E-Mail erreichbar:
info@gossenmetrawatt.com

Sie bevorzugen Support per E-Mail?

Mess- und Prüftechnik:
support@gossenmetrawatt.com

Industrielle Messtechnik:
support.industrie@gossenmetrawatt.com

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

training@gossenmetrawatt.com

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



Für Reparaturen, Ersatzteile und Kalibrierungen¹⁾ wenden Sie sich bitte an die GMC-I Service GmbH:

+49 911 817718-0

service@gossenmetrawatt.com

www.gmci-service.com

Beuthener Straße 41
90471 Nürnberg
Deutschland



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

31 ZERTIFIZIERUNGEN

31.1 CE-ERKLÄRUNG

Das Gerät erfüllt die Anforderungen der geltenden EU-Richtlinien und nationalen Vorschriften. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung.

Gossen Metrawatt GmbH	Begleitende Formulare zum PEP EU-Konformitätserklärung / EU Declaration of Conformity	Form E0F34
------------------------------	--	-------------------

Hersteller / Manufacturer: Gossen Metrawatt GmbH
 Anschrift / Address: Südwestpark 15, 90449 Nürnberg

Produktbezeichnung/ Product name: Maschinen- und Installationstester
 Typ / Type: PROFITEST PRIME / AC
 Bestell-Nr / Order No: M516A/C
 Zubehör / Accessories: Z502F, Z503F/G, Z505C/D, Z506T/U/S/N/M/P/O/R/S/B/D/V/E/G/Z/Y/X/J/G/H

Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsvorschriften der Union: / The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

2014/53/EU	RED - Richtlinie	RED Directive
Anforderungen an die Sicherheit gemäß 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie) / Safety requirements according to 2014/35/EU (Low Voltage Directive)		
<u>EN/Norm/Standard:</u>		
EN 61010-1 : 2010 + A1 : 2019 + A1 : 2019/AC : 2019, EN 61010-2-030 : 2010, EN 61010-2-032 : 2012, EN 61010-031 : 2015		
Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit gemäß 2014/30/EU (EMV Richtlinie) / Requirements for electromagnetic compatibility according to 2014/30/EU (EMC Directive)		
<u>EN/Norm/Standard:</u>		
EN 61326-1 : 2013		

2011/65/EU	RoHS - Richtlinie	RoHS Directive
(EU) 2015/863	Deligierte Richtlinie	Deligate Directive
<u>EN/Norm/Standard:</u>		
EN IEC 63000 : 2018		

Nürnberg, 01.03.2024
 Ort, Datum / Place, Date:


 Joachim Czabanski, Geschäftsführer / Managing Director

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller. Sie beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentationen sind zu beachten.

This Declaration of Conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer but does not include a property assurance. The safety notes given in the product documentation which are part of the supply, must be observed.

Datei: 24-2-M516A_F-CE-Entwurf	Ausgabe: 15.01.2021	Erstellt: Eckl	Freigabe: Weiß
-----------------------------------	------------------------	-------------------	-------------------

Abb. 8: CE-Erklärung

31.2 KALIBRIERSCHEIN

Ein Kalibrierschein liegt dem Gerät bei.

32 ENTSORGUNG UND UMWELTSCHUTZ

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

ACHTUNG

Umweltschäden

Bei nicht sachgerechter Entsorgung entstehen Umweltschäden.

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

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

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

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

Das nebenstehende Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern verweist auf die gesetzliche Verpflichtung des Besitzers bzw. Endnutzers (Elektro- und Elektronikgerätegesetzes ElektroG und Batteriegesetz BattG), Elektro-Altgeräte und Altbatterien nicht mit dem unsortierten Siedlungsabfall („Hausmüll“) zu entsorgen. Die Altbatterien sind dem Altgerät (wo möglich) zerstörungsfrei zu entnehmen und das Altgerät sowie die Altbatterien getrennt zur Entsorgung abzugeben. Der Typ und das chemische System der Batterie ergeben sich aus deren Kennzeichnung. Sind die chemischen Zeichen „Pb“ für Blei, „Cd“ für Cadmium oder „Hg“ für Quecksilber genannt, so überschreitet die Batterie den Grenzwert für das jeweilige Metall.

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

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

► Entsorgung des Lithium-Ionen-Akkus

Nach ElektroG sind wir verpflichtet, für den Fall der Entsor-

gung des Mess-/Prüfgeräts, den sicheren Ausbau des eingesetzten Akkus zu beschreiben.

Sie benötigen: Torxschraubendreher

1. Schalten Sie das Mess-/Prüfgerät aus und trennen Sie alle Versorgungsleitungen.
2. Ziehen Sie sämtliche Leitungen (Messleitungen usw.) vom Mess-/Prüfgerät ab.
3. Drehen Sie die 17 Torxschrauben der Frontplatte mit einem Schraubendreher heraus (die 4 Kreuzschlitzschrauben können verbleiben).
4. Trennen Sie den Steckeranschluss des Akkus (1) durch Entfernen der 5-poligen Flachbandleitung von der Platine, siehe Bild unten.
Achten Sie hierbei darauf, dass der Akku bei Ausbau und Entsorgung nicht kurzgeschlossen wird.
5. Durchtrennen Sie die beiden Kabelbinder (2), siehe Bild unten.
6. Entsorgen Sie den Akku vorschriftsmäßig oder senden Sie diesen an die an uns zur kostenlosen Rücknahme.

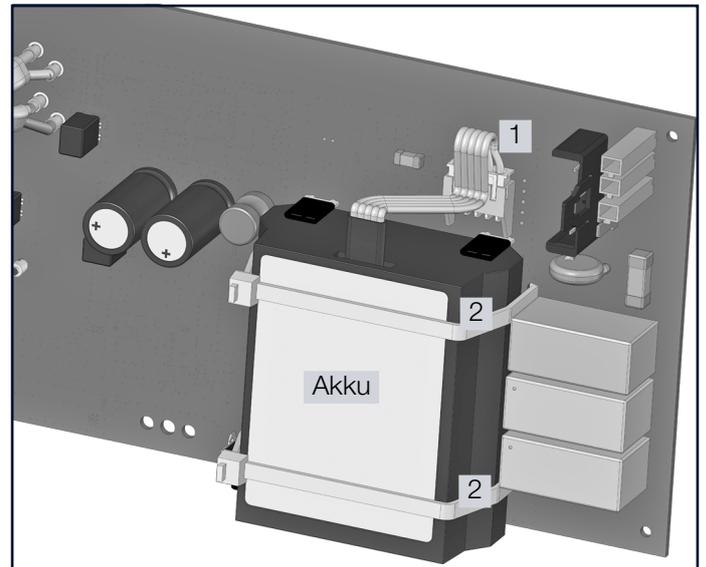


Abb. 9: Bild: Ausbau des Lithium-Ionen-Akkus

Umgang mit Verpackungsmaterial

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



WARNUNG

Erstickungsgefahr durch Folien und andere Verpackungsmaterialien

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

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

Nach dem Verpackungsgesetz (VerpackG) sind Sie verpflichtet, Verpackungen und deren Teile vom unsortierten Siedlungsabfall („Hausmüll“) getrennt korrekt zu entsorgen. Private Endverbraucher können Verpackungen unentgeltlich bei der zuständigen Sammelstelle abgeben. Die Rücknahme sog. nicht systembeteiligungspflichtiger Verpackungen erfolgt durch den beauftragten Dienstleister. Nähere Informationen zur Rücknahme finden Sie auf unserer Website.

33 ANHANG

33.1 TABELLEN ZUR ERMITTLUNG DER MAXIMALEN BZW. MINIMALEN ANZEIGEWERTE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER MAXIMALEN BETRIEBSMESSUNSICHERHEIT DES GERÄTES

33.1.1 ANZEIGEWERTE R_{LO}

R_{LO} 0,2A		R_{LO} 25A			
Messgröße: R_{LO}		Messgröße: R_{LO}			
Grenzwerte [Ω]	Max. Anzeigewerte [Ω]	Grenzwerte [m Ω]	Max. Anzeigewerte [m Ω]	Grenzwerte [Ω]	Max. Anzeigewerte [Ω]
0,10	0,07	10	7		
0,20	0,17	20	17	2,00	1,90
0,30	0,26	30	26	3,00	2,86
0,40	0,36	40	36	4,00	3,82
0,50	0,46	50	46	5,00	4,78
0,60	0,55	60	55	6,00	5,74
0,70	0,65	70	65	7,00	6,70
0,80	0,74	80	74	8,00	7,66
0,90	0,84	90	84	9,00	8,62
1,00	0,94	100	94	10,0	9,40
2,00	1,90	200	190	11,0	10,3
2,00	1,90	300	286	12,0	11,3
3,00	2,86	400	382	13,0	12,2
4,00	3,82	500	478	14,0	13,2
5,00	4,78	600	574	15,0	14,2
6,00	5,74	700	670	16,0	15,1
7,00	6,70	800	766	17,0	16,1
8,00	7,66	900	862	18,0	17,0
9,00	8,62	1000	940	19,0	18,0
10,0	9,40			20,0	19,2
20,0	19,0				
30,0	28,6				
25,0	23,8				
40,0	38,2				
50,0	47,8				
60,0	57,4				
70,0	67,0				
80,0	76,6				
90,0	86,2				

33.1.2 ANZEIGEWERTE R_{ISO}

Messgröße: R_{ISO}					
Grenzwerte [k Ω]	Min. Anzeigewerte [k Ω]	Grenzwerte [M Ω]	Min. Anzeigewerte [M Ω]	Grenzwerte [G Ω]	Min. Anzeigewerte [G Ω]
50	63	1,00	1,07	1,00	1,07
100	115	2,00	2,12	1,05	1,13
200	220	3,00	3,17	1,10	1,18
300	325	4,00	4,22	1,15	1,23
400	430	5,00	5,27	1,20	1,28
500	535	6,00	6,32		
600	640	7,00	7,37		
700	745	8,00	8,42		
800	850	9,00	9,47		
900	955	10,0	10,7		
		20,0	21,2		
		30,0	31,7		
		40,0	42,2		
		50,0	52,7		
		60,0	63,2		
		70,0	73,7		
		80,0	84,2		
		90,0	94,7		
		100	107		
		200	212		
		300	317		
		400	422		
		500	527		
		600	632		
		700	737		
		800	842		
		900	947		

33.1.3 ANZEIGEWERTE RCD

RCD I_F

Grenzwerte [mA]	Messgröße: I _{ΔN}		Messgröße: U _{IΔN}		
	Min. Anzeigewerte [mA]	Grenzwerte [A]	Min. Anzeigewerte [A]	Grenzwerte [V]	Max. Anzeigewerte [V]
3,0	2,8	1,00	0,92	5,0	4,8
4,0	3,8	1,10	1,01	10,0	9,6
5,0	4,7	1,20	1,11	20,0	19,1
6,0	5,7	1,30	1,20	25,0	23,8
7,0	6,6	1,40	1,30	30,0	28,6
8,0	7,6	1,50	1,39	40,0	38,1
9,0	8,5	1,60	1,49	50,0	47,6
10,0	9,2	1,70	1,58	60,0	57,1
20,0	18,7	1,80	1,68	65,0	> 70
30,0	28,2	1,90	1,77	70,0	> 70
40,0	37,7	2,00	1,87		
50,0	47,2	2,10	1,96		
60,0	56,7	2,20	2,06		
70,0	66,2	2,30	2,15		
80,0	75,7	2,40	2,25		
90,0	85,2	2,50	2,34		
100	94				
200	189				
300	284				
400	379				
500	474				
600	569				
700	664				
800	759				
900	854				

RCD I_{ΔN}

Messgröße: U _{IΔN}		Messgröße: t _a	
Grenzwerte [V]	Max. Anzeigewerte [V]	Grenzwerte [ms]	Max. Anzeigewerte [ms]
5,0	4,8	5,0	1,0
10,0	9,6	6,0	2,0
20,0	19,1	7,0	3,0
25,0	23,8	8,0	4,0
30,0	28,6	9,0	5,0
40,0	38,1	9,9	5,9
50,0	47,6	10,0	6,0
60,0	57,1	20,0	16,0
65,0	> 70	30,0	26,0
70,0	> 70	40,0	36,0
		50	46
		60	56
		70	66
		80	76
		90	86
		100	96
		200	196
		300	296
		400	396
		500	496
		600	596
		700	696
		800	796
		900	896

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

Nennstrom I_N [A]	Niederspannungssicherungen nach Normen der Reihe DIN VDE 0636				mit Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter							
	Charakteristik gL, gG, gM				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 $5 \times I_N (< 0,2\text{ s}/0,4\text{ s})$		Abschaltstrom I_A $10 \times I_N (< 0,2\text{ s}/0,4\text{ s})$		Abschaltstrom I_A $20 \times I_N (< 0,2\text{ s}/0,4\text{ s})$		Abschaltstrom I_A $12 \times I_N (< 0,1\text{ s})$	
	Grenz- wert [A]	Min. An- zeige [A]	Grenz- wert [A]	Min. An- zeige [A]	Grenz- wert [A]	Min. An- zeige [A]	Grenz- wert [A]	Min. An- zeige [A]	Grenz- wert [A]	Min. An- zeige [A]	Grenz- wert [A]	Min. An- zeige [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

33.1.4 ANZEIGEWERTE Z_{LOOP}

Z_{LOOP} 

Messgröße: Z			
Grenzwerte [mΩ]	Min. Anzeigewerte [mΩ]	Grenzwerte [Ω]	Min. Anzeigewerte [Ω]
50	35	1,50	1,37
100	80	2,00	1,84
200	170	2,50	2,31
300	260	3,00	2,78
400	350	3,50	3,25
500	440	4,00	3,72
600	530	4,50	4,19
700	620	5,00	4,66
800	710		
900	800		
1000	890		

Z_{LOOP} DC+

Messgröße: Z			
Grenzwerte [mΩ]	Min. Anzeigewerte [mΩ]	Grenzwerte [Ω]	Min. Anzeigewerte [Ω]
250	175	1,50	1,32
300	216	2,00	1,77
400	298	2,50	2,22
500	380	3,00	2,67
600	462	3,50	3,12
700	544	4,00	3,57
800	626	4,50	4,02
900	708	5,00	4,47
1000	870	5,50	4,92
		6,00	5,37
		6,50	5,82
		7,00	6,27
		7,50	6,72
		8,00	7,17
		8,50	7,62
		9,00	8,07
		9,50	8,52

Z_{LOOP} 		Z_{LOOP} 	
Messgröße: Z		Messgröße: Z	
Grenzwerte [Ω]	Min. Anzeigewerte [Ω]	Grenzwerte [Ω]	Min. Anzeigewerte [Ω]
0,50	0,35	0,6	0,4
1,00	0,80	1,0	0,8
2,00	1,70	2,0	1,7
3,00	2,60	3,0	2,6
4,00	3,50	4,0	3,5
5,00	4,40	5,0	4,4
6,00	5,30	6,0	5,3
7,00	6,20	7,0	6,2
8,00	7,10	8,0	7,1
9,00	8,00	9,0	8,0
10,0	9,0	10,0	8,9
11,0	9,9	20,0	17,9
20,0	18,2	30,0	26,9
30,0	27,4	40,0	35,9
40,0	36,6	50,0	44,9
50,0	45,8	60,0	53,9
60,0	55,0	70,0	62,9
70,0	64,2	80,0	71,9
80,0	73,4	90,0	80,9
90,0	82,6	100	90
		200	182
		300	274
		400	366
		500	458
		600	550
		700	642
		800	734
		900	826

33.1.5 ANZEIGEWERTE U_{RES}

Messgröße: U		Messgröße: t_u	
Grenzwerte [V]	Max. Anzeigewerte [V]	Grenzwerte [s]	Max. Anzeigewerte [s]
5	5,6	1,0	0,7
10	11,1	2,0	1,7
20	22,1	3,0	2,7
30	33,1	4,0	3,7
40	44,1	5,0	4,7
50	55,1	6,0	5,6
60	66,1	7,0	6,6
70	77,1	8,0	7,6
80	88,1	9,0	8,6
90	99,1	10,0	9,6
100	111	20,0	19,4
200	221	30,0	29,2
300	331	40,0	39,0
400	441	50,0	48,8
500	551	60,0	58,6
600	661	70,0	68,4
700	771	80,0	78,2
800	881	90,0	88,0
900	991		

33.1.6 ANZEIGEWERTE RCM

Messgröße: $I_{\Delta N}$				Messgröße: t_a	
Grenzwerte [mA]	Max. Anzeigewerte [mA]	Grenzwerte [A]	Max. Anzeigewerte [A]	Grenzwerte [s]	Max. Anzeigewerte [s]
3,0	2,5	1,10	1,01	1,0	0,7
6,0	5,4	1,20	1,11	2,0	1,7
10,0	9,2	1,30	1,20	3,0	2,7
20,0	18,7	1,40	1,30	4,0	3,7
30,0	28,2	1,50	1,39	5,0	4,7
40,0	37,7	1,60	1,49	6,0	5,6
50,0	47,2	1,70	1,58	7,0	6,6
60,0	56,7	1,80	1,68	8,0	7,6
70,0	66,2	1,90	1,77	9,0	8,6
80,0	75,7	2,00	1,87	10,0	9,6
90,0	85,2	2,10	1,96		
100	94	2,20	2,06		
200	189	2,30	2,15		
300	284	2,40	2,25		
400	379	2,50	2,34		
500	474				
600	569				
700	664				

Messgröße: $I_{\Delta N}$				Messgröße: t_a	
Grenzwerte [mA]	Max. Anzeigewerte [mA]	Grenzwerte [A]	Max. Anzeigewerte [A]	Grenzwerte [s]	Max. Anzeigewerte [s]
800	759				
900	854				
1000	920				

33.1.7 ANZEIGEWERTE HV_{AC} (NUR PROFITEST PRIME AC)

Messgröße: U				Messgröße: I	
Grenzwerte [V]	Max. Anzeigewerte [V]	Grenzwerte [kV]	Max. Anzeigewerte [kV]	Grenzwerte [mA]	Max. Anzeigewerte [mA]
10	16	1,00	1,10	10,0	8,8
20	26	1,10	1,21	20,0	18,1
30	37	1,20	1,31	30,0	27,4
40	47	1,30	1,42	40,0	36,7
50	58	1,40	1,52	50,0	46,0
60	68	1,50	1,63	60,0	55,3
70	79	1,60	1,73	70,0	64,6
80	89	1,70	1,84	80,0	73,9
90	100	1,80	1,94	90,0	83,2
100	110	1,90	2,05	100	88,0
200	215	2,00	2,15	110	97,0
300	320	2,10	2,26	120	106
400	425	2,20	2,36	130	115
500	530	2,30	2,47	140	125
600	635	2,40	>2,50	150	134
700	740	2,50	>2,50	160	143
800	845			170	153
900	950			180	162
				190	171
				200	181

33.2 BEI WELCHEN WERTEN SOLL/MUSS EIN RCD EIGENTLICH RICHTIG AUSLÖSEN? ANFORDERUNGEN AN EINE FEHLERSTROMSCHUTZEINRICHTUNG (RCD)

Allgemeine Anforderungen

- Die Auslösung muss spätestens bei Fließen des Bemessungsfehlerstroms (Nenn-differenzstroms $I_{\Delta N}$) erfolgen.

und

- Die maximale Zeit bis zur Auslösung darf nicht überschritten werden.

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

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

Definitionen der Anforderungen in den Normen

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

Auch die DIN EN 61557-6 (VDE 0413-6), als die Vorgabe für den Messgerätehersteller, sagt dazu unmissverständlich: „Mit dem Messgerät muss nachweisbar sein, dass der Auslösefehlerstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) kleiner oder gleich dem Bemessungsfehlerstrom ist.“

Kommentar

Das bedeutet für jeden Elektro-Installateur 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 der Elektro-Installateur, 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.

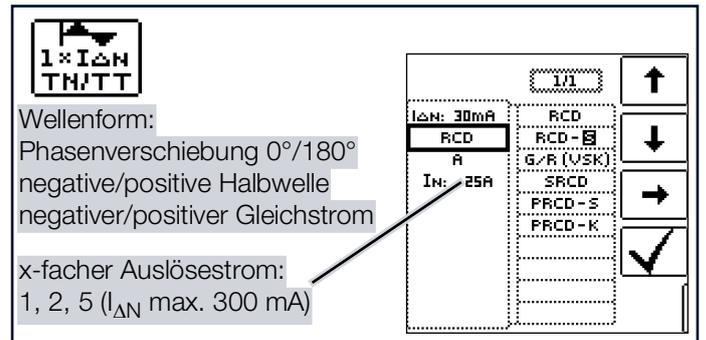
Ein Blick in die Herstellernorm VDE 0664-10/-20/-100/-200 zeigt warum:

Art des Fehlerstroms	Form des Fehlerstroms	Zulässiger Auslösestrombereich
Sinusförmiger Wechselstrom		0,5 ... 1 $I_{\Delta N}$

Art des Fehlerstroms	Form des Fehlerstroms	Zulässiger Auslösestrombereich
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 Mess-/Prüfgerät nutzt.

Art bzw. Form des Fehlerstroms am Mess-/Prüfgerät einstellen:



Es ist wichtig, bei seinem Mess-/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 ≤ 120 V		120 V < U ₀ ≤ 230 V		230 V < U ₀ ≤ 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			
		$1 \times I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	500 A
	Wechselfehlerströme	$1 \times I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	500 A
	pulsierende Gleichfehlerströme	$1,4 \times I_{\Delta N}$	$2 \times 1,4 \times I_{\Delta N}$	$5 \times 1,4 \times I_{\Delta N}$	500 A
	glatte Gleichfehlerströme	$2 \times I_{\Delta N}$	$2 \times 2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times 2 \times I_{\Delta N}$	500 A
Standard (unverzögert) bzw. kurzzeitverzögert		300 ms	max. 0,15 s	max. 0,04 s	max. 0,04 s
selektiv		0,13 ... 0,5 s	0,06 ... 0,2 s	0,05 ... 0,15 s	0,04 ... 0,15 s

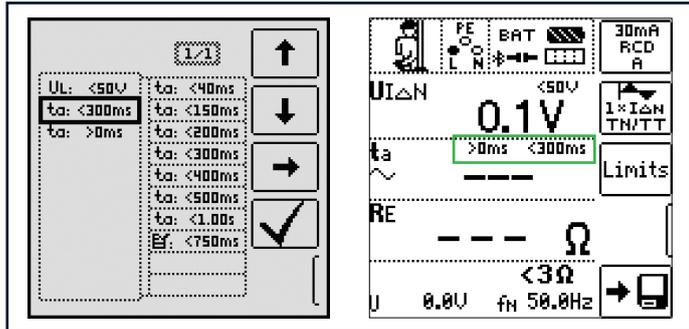
Hier stechen zwei Grenzwerte ins Auge:

Standardmax. 0,3 s

Selektivmax. 0,5 s

Ein richtiges Mess-/Prüfgerät hat alle Grenzwerte vorbereitet und ermöglicht die direkte Eingabe gewünschter Werte und zeigt diese auch an!

Grenzwerte am Mess-/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.

33.3 PRÜFEN VON ELEKTRISCHEN MASCHINEN NACH DIN EN 60204 – ANWENDUNGEN, GRENZWERTE

Vergleich der vorgeschriebenen Prüfungen zwischen den Normen

Prüfung nach DIN EN 60204-1	Prüfung nach DIN EN 61557	Messfunktion
Durchgängigkeit des Schutzleitersystems	Teil 4: Widerstand von Erdungsleitern, Schutzleitern und Potenzialausgleichsleitern	R_{LO}
Überprüfung der Impedanz der Fehler Schleife und der Eignung der Übersstromschutzeinrichtung	Teil 3: Schleifenwiderstand	Z_{LOOP}
Isolationswiderstandsprüfungen	Teil 2: Isolationswiderstand	R_{ISO}
Prüfen auf Spannungsfestigkeit	Teil 14: Geräte zum Prüfen der Sicherheit der elektrischen Ausrüstung von Maschinen	HV (nur PROFITEST PRIME AC)
Schutz gegen Restspannungen	Teil 14: Geräte zum Prüfen der Sicherheit der elektrischen Ausrüstung von Maschinen	U_{res}
Funktionsprüfungen	—	—

Durchgehende Verbindung des Schutzleitersystems

Hier wird die durchgehende Verbindung eines Schutzleitersystems durch Einspeisen eines Wechselstroms zwischen 0,2 A und 10 A bei einer Netzfrequenz von 50 Hz überprüft (= Niederohmmessung). Die Prüfung muss zwischen Hauptstromkreis und der PE-Klemme (verschiedene Punkte des Schutzleitersystems) durchgeführt werden.

Schleifenimpedanzmessung

Die Schleifenimpedanz Z_{L-PE} wird gemessen und der Kurzschlussstrom I_K wird ermittelt, um zu prüfen, ob die Abschaltbedingungen der Schutzeinrichtungen eingehalten werden, siehe Kap. 15. Sollte eine Schleifenmessung nicht möglich sein, z. B. bei Einbau von Frequenzumrichtern, ist eine rechnerische Ermittlung erforderlich.

Isolationswiderstandsmessung

Hierbei werden bei der Maschine alle aktiven Leiter der Hauptstromkreise (L und N bzw. L1, L2, L3 und N) kurzgeschlossen und gegen PE (Schutzleiter) gemessen. Steuerungen, oder Teile der Maschine, die für diese Spannungen (500 V_{DC}) nicht ausgelegt sind, dürfen für die Dauer der Messung vom Messkreis getrennt werden. Der Messwert darf nicht kleiner als 1 M Ω sein. Die Prüfung darf in einzelne Abschnitte aufgeteilt werden. Bei Messungen von Schleifringen

etc. ist ein maximaler Widerstand von 50 kΩ erforderlich.

Prüfung auf Spannungsfestigkeit

Die elektrische Ausrüstung einer Maschine muss zwischen den Leitern aller Stromkreise und dem Schutzleitersystem mindestens 1 s lang einer Prüfspannung standhalten, die das 2-fache der Bemessungsspannung der Ausrüstung oder 1000 V~ beträgt, je nachdem, welcher Wert der jeweils Größere ist. Die Prüfspannung muss eine Frequenz von 50 Hz haben.

(Rest-)Spannungsmessungen

Die Vorschrift EN 60204 fordert, dass an jedem berührbaren aktiven Teil einer Maschine, an welchem während des Betriebs eine Spannung von mehr als 60 V anliegt, nach dem Abschalten der Versorgungsspannung die Restspannung innerhalb von 5 s auf einen Wert von 60 V oder weniger abgesunken sein muss.

Bei Freilegung von Leitern muss die Restspannung innerhalb von 1 s auf einen Wert kleiner oder gleich 60 V abgesunken sein.

Funktionsprüfung

Die Maschine wird mit Nennspannung betrieben und auf Funktion, insbesondere auf Sicherheitsfunktionen geprüft.

Spezielle Prüfungen

- Puls-Brennbetrieb zur Fehlersuche
- Schutzleiterprüfung mit 25 A-Prüfstrom

Grenzwerte nach DIN EN 60204-1

Messung	Parameter	Querschnitt	Normwert
Schutzleitermessung	Prüfdauer		10 s
	Grenzwert	1,5 mm ²	500 mΩ
	Schutzleiterwiderstand gemäß Leitungsquerschnitt (Außenleiter L) und Charakteristik der Überstromschutzrichtung (berechneter Wert)	2,5 mm ²	500 mΩ
		4,0 mm ²	500 mΩ
		6,0 mm ²	400 mΩ
		10 mm ²	300 mΩ
		16 mm ²	200 mΩ
		25 mm ² L	200 mΩ
		(16 mm ² PE)	
		35 mm ² L	100 mΩ
		(16 mm ² PE)	
50 mm ² L		100 mΩ	
(25 mm ² PE)			
70 mm ² L	100 mΩ		
(35 mm ² PE)			
95 mm ² L	050 mΩ		
(50 mm ² PE)			
120 mm ² L	050 mΩ		
(70 mm ² PE)			
Isolationswiderstandsmessung	Nennspannung		500 V _{DC}
	Widerstandsgrenzwert		≥ 1 MΩ

Messung	Parameter	Querschnitt	Normwert
Ableitstrommessung	Ableitstrom		2,0 mA
Schutz gegen Restspannungen	Entladezeit nach Ausschalten der Versorgungsspannung		5 s
	Entladezeit bei Freilegung von Leitern		1 s
Prüfen auf Spannungsfestigkeit	Prüfspannung		2 × U _N oder 1 kV
	Frequenz der Prüfspannung		50 Hz oder 60 Hz
	Prüfdauer		1 s

Charakteristik der Überstromschutzrichtungen zur Grenzwertauswahl bei Schutzleiterprüfung

Abschaltzeiten, Charakteristika	Verfügbar bei Querschnitt
Sicherung Abschaltzeit 5 s	alle Querschnitte
Sicherung Abschaltzeit 0,4 s	1,5 mm ² bis einschließlich 16 mm ²
Leitungsschutzschalter Charakteristik B I _a = 5 × I _N – Abschaltzeit 0,1s	1,5 mm ² bis einschließlich 16 mm ²
Leitungsschutzschalter Charakteristik C I _a = 10 × I _N – Abschaltzeit 0,1s	1,5 mm ² bis einschließlich 16 mm ²
Einstellbarer Leistungsschalter I _a = 8 × I _N – Abschaltzeit 0,1s	alle Querschnitte

33.4 WIEDERHOLUNGSPRÜFUNGEN NACH DGUV VORSCHRIFT 3/4 (BISHER BGV A3, VBG4, UVV) – 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	Leerlaufspannung	R _{SL} Gehäuse – Netzstecker
VDE 0701-0702	> 200 mA _{AC}	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	Prüfspannung	R _{iso}			
		SK I	SK II	SK III	Heizung
VDE 0701-0702	500 V	1 MΩ	2 MΩ	0,25 MΩ	0,3 MΩ ¹⁾

- 1) mit eingeschalteten Heizelementen (wenn Heizleistung > 3,5 kW und RISO < 0,3 MW: Ableitstrommessung erforderlich)

Maximal zulässige Grenzwerte der Ableitströme in mA

Prüfnorm	I _{SL}	I _B	I _{DI}
VDE 0701-0702	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	SK I: 3,5 1 mA/kW ¹⁾ SK II: 0,5

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

33.5 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	DGUVVorschrift 3 (bisher BGV A3)	DGUV (bisher HVBG)	2005

VDE-Normen

Deutsche Norm	Titel	Ausgabe Datum	Verlag
DIN VDE 0100-410	Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 410 Schutzmaßnahmen: 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
DIN EN 61557 VDE 0413	Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen	2007-12	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen	2015-10	Beuth-Verlag GmbH
DIN EN 61851-1 VDE 0122-1	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, K. Lochthofen, M.	HUSS-MEDI-EN GmbH Berlin www.elektropraktiker.de	9. Auflage 2016
DIN VDE 0100 richtig angewandt	Schmolke, H.	VDE Verlag GmbH www.vde-verlag.de	VDE-Schriftenreihe Band 106 7. Auflage 2016
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 DGUV-Vorschrift 3 (BGV A3)	Henning, W.	Beuth-Verlag GmbH www.beuth.de	VDE-Schriftenreihe 43 Auflage 2015
Merkbuch für den Elektrofachmann	Gossen Metrawatt 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 4. Auflage 2014
Praxis Elektrotechnik	Klaus Tkotz, Thomas Käppel, Klaus Ziegler, Peter Braukhoff, Bernd Feustel	Europa-Lehrmittel www.europalehrmittel.de	ISBN 978-3-8085-3266-9 13. Auflage 2015
Fachkunde Elektrotechnik		Europa-Lehrmittel www.europalehrmittel.de	ISBN 978-3-8085-3435-9 30. Auflage 2016

33.6 INTERNETADRESSEN FÜR WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

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)
www.zveh.de	Zentralverband des Elektrohandwerks

IHR ANSPRECHPARTNER

Gossen Metrawatt GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg
Germany



+49 911 8602-0



+49 911 8602-669



info@gossenmetrawatt.com



www.gossenmetrawatt.com

© Gossen Metrawatt GmbH

Erstellt in Deutschland • Änderungen / Irrtümer vorbehalten •

Eine PDF-Version finden Sie im Internet

Alle Handelsmarken, eingetragenen Handelsmarken, Logos, Produktbezeichnungen und Firmennamen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

All trademarks, registered trademarks, logos, product names, and company names are the property of their respective owners.