Bedienungsanleitung

PROFITEST ONE
the basic solution

GOSSEN METRAWATT

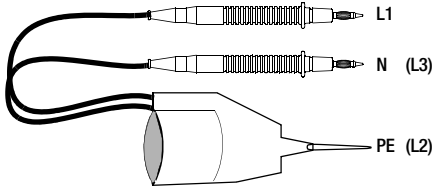
Prüfgerät DIN VDE 0100

3-349-330-01
10/2.05

Achtung!

Messadapter vom Prüfstecker trennen

Trennen Sie die Anschlüsse L1, L2 und L3 vom Netz, bevor Sie den Prüfstecker aus dem 3-Phasen-Messadapter herausziehen.
Den Messadapter können Sie nach Öffnen der roten Verriegelung abziehen.

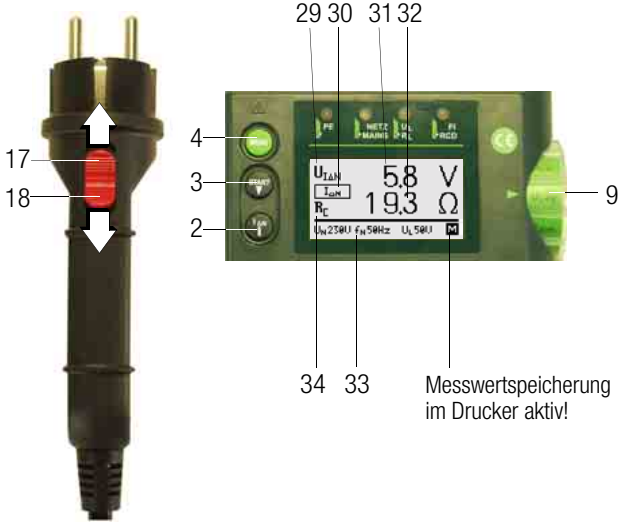


3-Phasen-Messadapter

Hinweis: Die Anschlussbezeichnungen der Prüfspitzen sind zur Unterscheidung aufgedruckt. Bei Abweichung von dieser Anleitung gilt in jedem Fall der Aufdruck.

Das Prüfgerät **PROFITEST | ONE** kann durch folgende Speichermodule erweitert werden:

Drucker-/Speichermodule	integrierter Drucker	Eingabe über Barcodeleser
PROFITEST | SI-BC	—	•
PROFITEST PSI-BC	•	•
PROFITEST PSI-E	•	—



1 LCD-Anzeigefeld
2 Taste $I_{\Delta N}$ / i
3 Taste Start
4 Taste Menu
5 Lampe PE
6 Lampe NETZ/MAINS
7 Lampe U_L/R_L
8 Lampe FI/RCD
9 Funktionsschalter
10 Halter für Umhängegurt
11 Halterung für Prüfstecker
12 Messadapter (3-polig)
13 —
14 Prüfstecker
15 Krokodilklemme (aufsteckbar)
16 Prüfspitze
17 Taste ▼ (Schieber nach vorn)
18 Taste **I** (Schieber nach hinten)
19 Kontaktfläche
20 Sondenanschlussbuchse
21 —
22 Gelenk
23 Ersatzsicherungen
24 Sicherungen
25 Aufstellbügel
26 Lage des Typschilds
27 Batteriehalter
28 Batteriefachdeckel
29 Kurzbezeichnung Messwert 1
30 Kurzbezeichnung für angewählte Unterfunktion
31 Dreistellige Ziffernanzeige Messwert 1 mit Angabe der Messeinheit
32 Dreistellige Ziffernanzeige Messwert 2 mit Angabe der Messeinheit
33 Kurzbezeichnung der angewählten Unterfunktion; Meldungen und Hinweise
34 Kurzbezeichnung Messwert 2
35 Ladebuchse/Stromzangenanschluss
36 Infrarot-Schnittstelle

Inhalt Seite

1 Anwendung 6

2 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen 7

3 Inbetriebnahme 8

3.1 Batterien einsetzen bzw. austauschen 8
3.2 Landessprache einstellen,Grund- und Unterfunktionen voreinstellen ... 8
3.3 Batterie- bzw. Akkutest 9
3.4 Akkus aufladen 10
3.5 Software-Update laden, Protokolldaten verwalten 10

4 Kurzanleitung für den schnellen Gebrauch 14

5 Allgemeine Hinweise 16

5.1 Gerät anschließen 16
5.2 Automatische Einstellung, Überwachung und Abschaltung 16
5.3 Messwertanzeige und Messwertspeicherung 17
5.4 Schutzkontakt-Steckdosen auf richtigen Anschluss prüfen 17
5.5 Hilfefunktion 18

6 Messen von Wechselspannung und Frequenz 18

6.1 Spannung zwischen L und N (U_{L-N}) 18
6.2 Spannung zwischen L und PE, N und PE sowie L und N 19
6.3 Spannung zwischen Sonde und PE (U_{S-PE}) 20
6.4 Strommessung mit Hilfe eines Zangenstromwandlers 20
6.5 Temperatur- und Feuchtemessadapter Z541A 22

7 Prüfen von Fehlerstrom (FI-) Schutzschaltungen 23

7.1 Messen der (auf Nennfehlerstrom bezogenen) Berührungsspannung mit $^1/_3$ des Nennfehlerstromes und Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom 23
7.2 Spezielle Prüfungen von Anlagen bzw. FI-Schutzschaltern 26
7.2.1 Prüfen von Anlagen bzw. FI-Schutzschaltern mit steigendem Fehlerstrom 26
7.2.2 Prüfen von FI-Schutzschaltern mit 5 • $I\Delta_N$ (10 mA- und 30 mA) 27
7.2.3 Prüfen von FI-Schutzschaltern, die für pulsierende Gleichfehlerströme geeignet sind 28

Inhalt Seite

7.3 Prüfen spezieller FI-Schutzschalter 29
7.3.1 Anlagen mit selektiven FI-Schutzschaltern 29
7.3.2 PRCDs mit nichtlinearen Elementen 30
7.3.3 SRCD, PRCD (SCHUKOMAT, SIDOS oder ähnliche) 32
7.3.4 FI-Schalter des Typs G 33
7.4 Prüfen mit einstellbarem Fehlerstrom 34
7.5 Prüfen von Fehlerstrom (FI-) Schutzschaltungen in IT-Netzen 34
7.6 Prüfen von Fehlerstrom (FI-) Schutzschaltungen in TN-S-Netzen 36

8 Prüfen der Abschaltbedingungen von Überstrom-Schutzeinrichtungen, Messen der Schleifenimpedanz und Ermitteln des Kurzschlussstromes (Funktion Z_{Schl} und I_K) 37

8.1 Messen mit positiven bzw. negativen Halbwellen 38
8.2 Beurteilung der Messwerte 39
8.3 Schleifenimpedanzmessung – Messung über FI-Schalter hinweg 39
8.4 Prüfung des Zähleranlaufs mit Adapter 40

9 Messen der Netzimpedanz (Funktion Z_l) 41

9.1 Prüfung des Zähleranlaufs mit Schutzkontaktadapter 42

10 Messen des Erdungswiderstandes (Funktion R_E) 43

10.1 Messen mit der Sonde 44
10.1.1 Automatische Messbereichswahl 44
10.1.2 Manuelle Messbereichswahl 44
10.2 Messen ohne Sonde 45
10.3 Beurteilung der Messwerte 45
10.4 Messen der Erderspannung (Funktion U_E) 46

11 Messen des Widerstandes isolierender Fußböden und Wände (Standortisolationsimpedanz Z_{ST}) 47

12 Messen des Isolationswiderstandes (Funktion R_{ISO}) 48
12.1 Messen des Erdableitwiderstandes (Funktion $R_{E(ISO)}$) 50
12.2 Isolationsmessung mit einstellbarer Prüfspannung 50
12.3 Isolationsmessung mit ansteigender Prüfspannung 51
12.4 Beurteilung der Messwerte 51
12.5 Einstellen des Grenzwertes 51

13 Messen niederohmiger Widerstände bis 100 Ω (Schutzleiter und Potentialausgleichsleiter) 52
13.1 Messen niederohmiger Widerstände (Funktion R_{LO}) 52
13.2 Berücksichtigen von Verlängerungsleitungen bis 10 Ω (Funktion ΔR_{LO}) 54
13.3 Ermitteln von Leitungslängen gängiger Kupferleitungen 54
13.4 Einstellen des Grenzwertes 55

14 Prüfen der Drehfeldrichtung 55

15 Bedien- und Anzeigeelemente 57

16 Technische Kennwerte 62
16.1 Lampen-Funktionen 66

17 Wartung 67
17.1 Selbsttest 67
17.2 Batterie-, Akkubetrieb und Ladevorgang 69
17.2.1 Erstladung von NiMH- oder NiCd-Akkus im Prüfgerät 69
17.3 Sicherungen 70
17.4 Gehäuse 70

18 Anhang 71
18.1 Tabelle 1 71
18.2 Tabelle 2 71
18.3 Tabelle 3 72
18.4 Tabelle 4 72
18.5 Tabelle 5 72

18.6 Tabelle 6 73
18.7 Liste der Kurzbezeichnungen und deren Bedeutung 74

19 Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor und Mietgeräteservice 75

20 Rekalibrier-Service 75

21 Produktsupport 75

22 Schulung 76

PC-Programm WinProfi zur Kommunikation mit dem PROFITEST | ONE

Auf der CD-ROM PS3 finden Sie das PC-Programm WinProfi mit folgenden Inhalten und Funktionen:

- aktuelle Prüfgeräte-Software zum Laden einer aktuelleren Softwareversion bei Verbindung zwischen Prüfgerät und PC
- Messdatenaustausch zwischen SI-Modul (Zubehör **PROFITEST | SI-BC**, kein Lieferumfang) und PC
- Prüfprotokolle am PC erstellen, ausdrucken und archivieren

Voraussetzung zur Kommunikation zwischen Prüfgerät und PC ist folgender Schnittstellenkonverter:

– IrDa-USB Converter (Z501J): IrDa (Prüfgerät) – USB (PC)

Voraussetzung zur Kommunikation zwischen SI-Modul und PC ist folgendes Schnittstellenkabel:

– Z3241: RS232 (SI-Modul) – RS232 (PC)

1 Anwendung

Mit dem Mess- und Prüfgerät **PROFITEST | ONE** können Sie schnell und rationell Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100, ÖVE-EN 1 (Österreich), SEV 3569 (Schweiz) und weiteren länderspezifischen Vorschriften prüfen.
Das mit einem Mikroprozessor ausgestattete Gerät entspricht den Bestimmungen IEC 61557/EN 61557/VDE 0413.

Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Teil 2: Isolationswiderstandsmessgeräte

Teil 3: Schleifenwiderstandsmessgeräte

Teil 4: Messgeräte zum Messen des Widerstandes von Erdungsleitern, Schutzleitern und Potentialausgleichsleitern

Teil 5: Erdungswiderstandsmessgeräte

Teil 6: Geräte zum Prüfen der Funktion von Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) und die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen in TT- und TN-Netzen

Teil 7: Drehfeldrichtungsanzeiger.

Es eignet sich besonders:

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

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

Ein aufsetzbares SI-Modul (Option) mit Speicher und integrierter Schnittstelle erweitert den Anwendungsbereich des **PROFITEST | ONE**.

Alle gemessenen Daten können im SI-Modul gespeichert, zu einem PC übertragen und dort archiviert werden. Dies ist besonders aus Gründen der Produkthaftung sehr wichtig.

Der Anwendungsbereich des **PROFITEST | ONE** erstreckt sich auf alle Wechselstrom- und Drehstromnetze bis 230 V / 400 V Nennspannung und $16^2/_3$ / 50 / 60 Hz Nennfrequenz.

Mit dem **PROFITEST | ONE** können Sie messen und prüfen:

- Spannung
- Frequenz
- Drehfeldrichtung
- Schleifenimpedanz
- Netzimpedanz
- FI-Schutzschaltungen
- Erdungswiderstand
- Erderspannung
- Standortisolationswiderstand
- Isolationswiderstand
- Erdableitwiderstand
- Niederohmigen Widerstand (Potentialausgleich)
- Leckstrom mit Zangenstromwandler
- Zähleranlauf
- Leitungslänge

2 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen EG-Richtlinien. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung. Die entsprechende Konformitätserklärung kann von GOSSEN METRAWATT GMBH angefordert werden.

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

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit von Anwender und Gerät gewährleistet.

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

Die Prüfungen dürfen nur unter der Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft durchgeführt werden. Der Anwender muss durch eine Elektrofachkraft in der Durchführung und Beurteilung der Prüfung unterwiesen sein.

☞ **Hinweis**

Der Hersteller oder Importeur von elektromedizinischen Geräten muss Unterlagen für Wartungen durch Fachkräfte zur Verfügung stellen.

Halten Sie den Prüfstecker und die Prüfspitzen fest, wenn Sie sie z.B. in eine Buchse gesteckt haben. Bei Zugbelastung der Wendelleitung besteht Verletzungsgefahr durch den zurückschnellenden Prüfstecker oder die zurückschnellende Prüfspitze.

Das Mess-und Prüfgerät darf nicht verwendet werden:

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

Bedeutung der Symbole auf dem Gerät

Warnung vor einer Gefahrenstelle (Achtung, Dokumentation beachten!)

Gerät der Schutzklasse II

Ladebuchse 9 V DC für Ladenetzteil NA 0100S

Haftungsausschluss

Bei der **Prüfung von Netzen mit FI-Schaltern**, können diese abschalten. Dies kann auch dann vorkommen, wenn die Prüfung dies normalerweise nicht vorsieht. Es können bereits Ableitstöme vorhanden sein, die zusammen mit dem Prüfstrom des Prüfgeräts die Abschaltschwelle des FI-Schalters überschreiten. PCs die in der Nähe betrieben werden, können somit abgeschaltet werden und damit ihre Daten verlieren. Vor der Prüfung sollten also alle Daten und Programme geeignet gesichert und ggf. der Rechner abgeschaltet werden.

Der Hersteller des Prüfgerätes haftet nicht für direkte oder indirekte Schäden an Geräten, Rechnern, Peripherie oder Datenbeständen bei Durchführung der Prüfungungen.

Datensicherung

Messdaten und Stromkreiszuordnungen können in einem auf das Prüfgerät aufgesteckten SI-Modul (Zubehör **PROFITEST | SI-BC**, kein Lieferumfang) in einem RAM sicher gespeichert werden, solange die zugehörige Batterie die erforderliche Spannung liefert.

Übertragen Sie Ihre gespeicherten Daten regelmäßig auf einen PC, um einem eventuellen Datenverlust vorzubeugen. Für Datenverluste übernehmen wir keine Haftung.

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

- PS3 (Dokumentation, Verwaltung, Protokollerstellung und Terminüberwachung)
- PC.doc-WORD (Protokoll- und Listenerstellung)
- PC.doc-ACCESS (Prüfdatenmanagement)

3 Inbetriebnahme

3.1 Batterien einsetzen bzw. austauschen

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

Für den Betrieb des **PROFITEST | ONE** sind sechs Stück handelsübliche 1,5 V Mignonzellen nach IEC LR 6 erforderlich.

Es sollten nur Alkali-Mangan-Zellen eingesetzt werden, die IEC LR 6 entsprechen. Von der Verwendung von Zink-Kohle-Batterien wird abgeraten, da ihre Lebensdauer zu kurz ist.

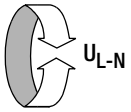
Hinweis
Aufladbare NiCd- oder NiMH-Zellen können ebenfalls verwendet werden. Zum Ladevorgang und zum Ladenetzteil siehe auch Kap. 17.2 auf Seite 69.

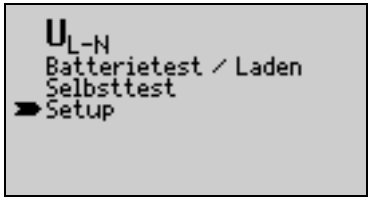
Tauschen Sie immer einen kompletten Batteriesatz aus.
Entsorgen Sie die Batterien umweltgerecht.

- Lösen Sie an der Rückseite die Schlitzschraube des Batteriefachdeckel (28) und nehmen Sie ihn ab.
- Ziehen Sie mit Hilfe des Bandes den Batteriehalter (27) heraus und setzen Sie sechs Stück 1,5 V Mignonzellen richtig gepolt entsprechend den angegebenen Symbolen ein.
- Schieben Sie den bestückten Batteriehalter (27) in das Batteriefach (Band muss unter dem Batteriehalter liegen).
  Er kann nur in der richtigen Lage eingesetzt werden.
- Setzen Sie den Deckel wieder auf und schrauben Sie ihn fest.

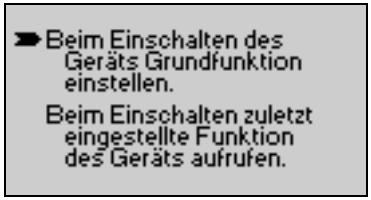
Achtung!
Das Gerät darf ohne aufgesetzten und festgeschraubten Batteriefachdeckel nicht betrieben werden!

3.2 Landessprache einstellen, Grund- und Unterfunktionen voreinstellen





Mit Drücken der Taste Menu (4) können Sie eine der angebotenen Landessprachen auswählen.



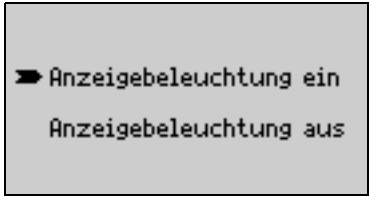
Mit Drücken der Taste Menu (4) können Sie wählen, ob beim Einschalten des Gerätes die Grundfunktion, oder die zuletzt eingestellte Funktion aufgerufen wird und sofort für Messungen zur Verfügung steht.

Hinweis

Die Grundfunktion ist automatisch angewählt, wenn der Funktionsschalter (9) betätigt wurde. Befindet sich das Gerät im Selbsttest, so muss dieser erst beendet werden!

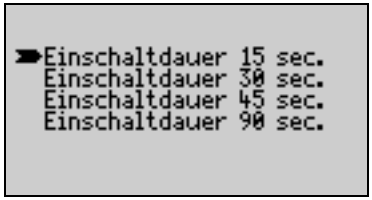
Anzeigebeleuchtung

Um die Lebensdauer der Batterien zu verlängern, können Sie die Anzeigebeleuchtung durch Drücken der Taste Menu (4) abschalten.



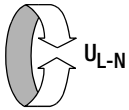
Einschaltdauer

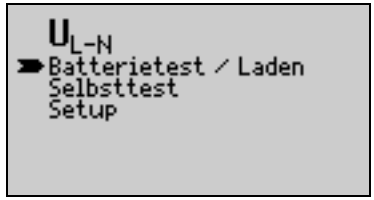
Hier können Sie über die Taste Menu (4) die Zeit auswählen, nach der sich das Prüfgerät automatisch abschaltet.

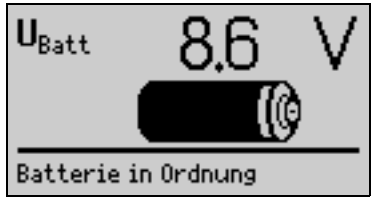


Diese Auswahl wirkt sich stark auf die Lebensdauer der Batterien aus.

3.3 Batterie- bzw. Akkutest



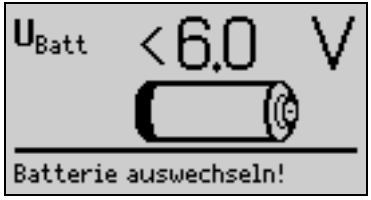




Hinweis

Der Batterie- bzw. Akkutest wird unter Lastbedingungen ausgeführt. Aus diesem Grunde leuchten beim Drücken der Taste Start ▼ (3 oder 17) die Lampen NETZ/MAINS, U_L/R_L und FI/RCD kurz auf.

Ist die Batteriespannung unter den zulässigen Wert abgesunken, erscheint das nebenstehende Bild:



Bei sehr stark entladenen Batterien arbeitet das Gerät nicht.
Es erscheint dann auch keine Anzeige.

3.4 Akkus aufladen

Achtung!
Verwenden Sie zum Laden der Akkus nur das Ladenetzteil NA 0100S mit sicherer elektrischer Trennung und den Sekundärnenndaten 9 V DC.
Vor Anschluss des Ladenetzteils an die Ladebuchse stellen Sie folgendes sicher:
– Akkus sind eingelegt, keine Batterien
– das Gerät ist allpolig vom Messkreis getrennt.

Schließen Sie das Ladenetzteil NA 0100S an die seitliche Ladebuchse der Gehäuseunterseite mit dem 3,5 mm Klinkenstecker an. Stellen Sie den Spannungswahlschalter am NA 0100S auf 9 V ein.

Lösen Sie den Ladevorgang wie die Funktion Batterietest aus. Das Prüfgerät erkennt, dass ein Ladenetzteil angeschlossen ist und startet den Ladevorgang.

Entladene Akkus (Anzeige < 6 V) benötigen ca. 4 Stunden zum Aufladen. Bei tiefentladenen Akkus lässt sich das Prüfgerät nicht einschalten. Lassen Sie das Prüfgerät ca. 30 min. mit aufgesecktem Ladenetzteil angeschaltet liegen und verfahren Sie dann wie zuvor beschrieben.

3.5 Software-Update laden, Protokolldaten verwalten

Sofern eine aktuellere Prüfgeräte-Software gewünscht wird, kann diese mit Hilfe des PC-Programms WinProfi geladen werden. Hierbei wird die Datei mit der gewünschten Softwareversion über die serielle Schnittstelle zum Prüfgerät übertragen. Die zuvor geladene Version wird hierbei überschrieben.

Hinweis
Diese Software bietet alle Funktionen, die Sie zur Kommunikation zwischen **PROFITEST | ONE** und PC benötigen. Eine Beschreibung des Programms ist als Online-Handbuch im Programm WinProfi enthalten.

Programm WinProfi

A Programm WinProfi auf PC installieren und starten

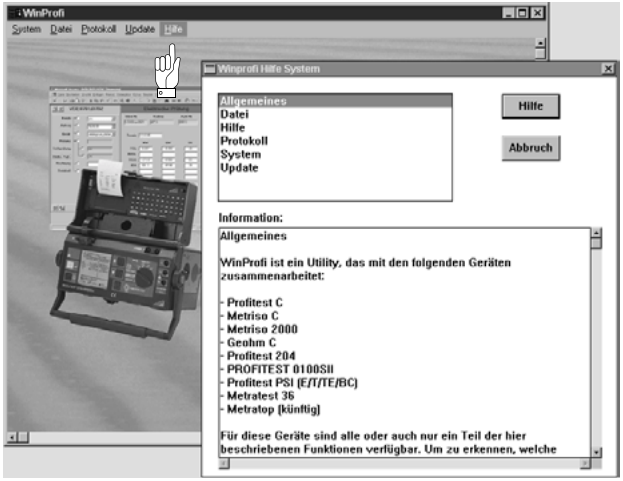
- Installieren Sie zunächst die PC-Software auf Ihrem PC. Legen Sie hierzu die CD z.B. in Laufwerk E ein. Starten Sie dann mit **E:\GMCDEMO**
- Klicken Sie auf die deutsche Flagge.
- Klicken Sie zunächst auf „WinProfi...“, klicken Sie dann auf „Programm WinProfi installieren“ und wählen Sie anschließend die Sprache für die Bedienerführung des Prüfgeräts aus. Bestätigen Sie diese mit „OK“.
- Folgen Sie weiterhin den Hinweisen auf dem Bildschirm.

Nach der Installation finden Sie das Programm in Ihrem START-Menü.

- Stellen Sie die Verbindung zwischen PC und Prüfgerät **PROFITEST | ONE** her. Verwenden Sie hierzu den Schnittstellenadapter IrDa-USB Converter.
- Starten Sie das Programm WinProfi.
- Schalten Sie das Prüfgerät mit der Menütaste ein.
- Stellen Sie die Einschaltdauer des **PROFITEST | ONE** auf 90 s ein, damit Sie genug Zeit für die Einstellungen in WinProfi haben, bevor sich das Prüfgerät wieder automatisch abschaltet, siehe Kapitel 3.2.

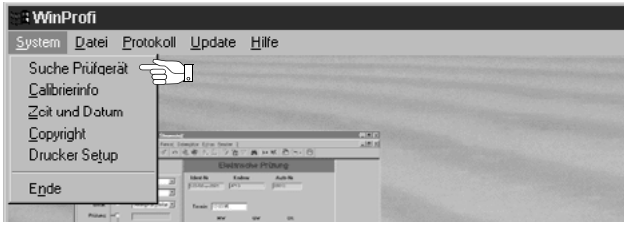
Handbuch anzeigen oder ausdrucken

Hier finden Sie Informationen zum PC-Programm, die nicht in dieser Bedienungsanleitung enthalten sind.



B Voraussetzung für den Software-Update oder Datenaustausch

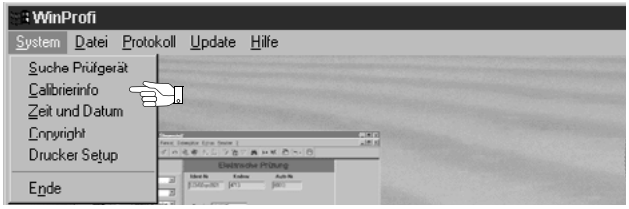
➪ Schnittstelle suchen, an die das Prüfgerät **PROFITEST | ONE** angeschlossen ist.



Hinweis

Starten Sie diese Funktion immer zuerst, **bevor Sie ein Update durchführen oder Protokollvorlagen ändern**.
WinProfi lädt mit dieser Funktion die notwendigen Protokolldateien speziell für das angeschlossene Gerät.
Da WinProfi für mehrere Prüfgerätetypen erstellt wurde, erhalten Sie sonst möglicherweise nicht die richtigen Prüfprotokolle oder Optionen zur Verfügung gestellt.

➪ Informationen zur aktuellen Softwareversion abrufen



C Übertragung eines Software-Updates zum Prüfgerät

➪ *PC:* Wählen Sie die Funktion **Alles neuester Stand** im Menü **Update**. Folgen Sie den Hinweisen auf dem Monitor.

Die Übertragungsdauer beträgt je nach Rechner 1 bis 2 Minuten.

*Die LED NETZ am Prüfgerät **PROFITEST | ONE** leuchtet grün und meldet hierdurch Empfangsbereitschaft. Bei korrekter Synchronisation von Prüfgerät und PC leuchtet dieselbe LED gelb. Während der Programmiersequenzen leuchten abwechselnd die LEDs U_L/R_L und FI/RCD rot und die LED NETZ gelb. Nach erfolgter Übertragung leuchtet die LED NETZ kurz grün, danach erlöschen alle LEDs.*

Die Meldung „Operation ausgeführt“ wird auf dem PC eingeblendet.

Achtung!

Während der Übertragung darf das Prüfgerät keinesfalls ausgeschaltet oder die Verbindung zum PC unterbrochen werden!

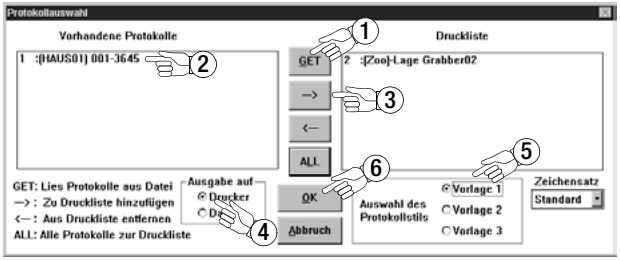
D Protokolldaten verwalten

Die folgenden Funktionen können nur mit einem SI-Modul ausgeführt werden, da die Mess- und Prüfdaten nur in diesem Modul gespeichert werden.

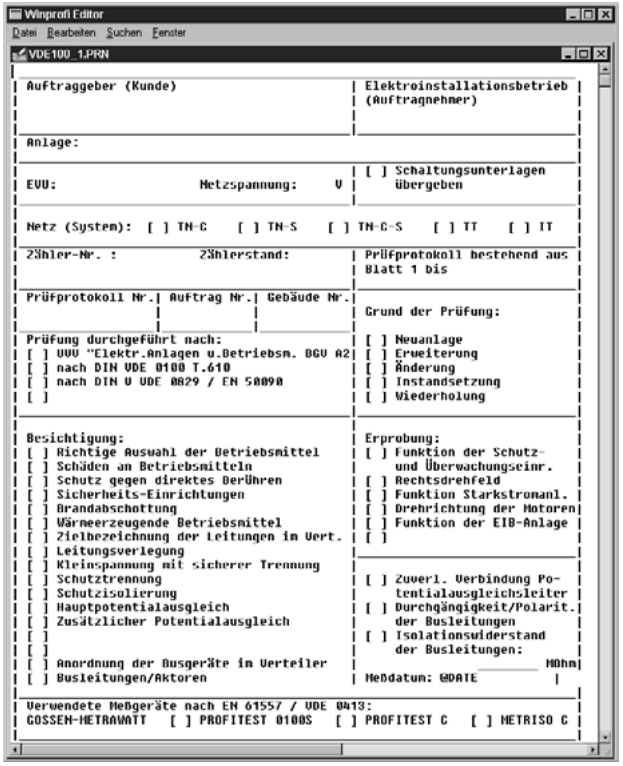
➪ Verbinden Sie das SI-Modul über das Kabel Z3241 mit dem PC (das SI-Modul muss nicht mit dem Prüfgerät verbunden sein).

- Datei senden oder empfangen

- Daten drucken



- Protokollvorlagen bearbeiten oder senden



4 Kurzanleitung für den schnellen Gebrauch

Das Messen und Prüfen mit dem **PROFITEST | ONE** geht schnell und einfach.

Für die überwiegende Anzahl der Messungen wird die integrierte Bedienerführung bzw. die Kurzanleitung des Gerätes für Sie ausreichen. Trotzdem sollten Sie den Inhalt, der sich dieser Kurzanleitung anschließenden Abschnitte, lesen und beachten.

Begriffe

Grundfunktion	mit dem Funktionsschalter (9) gewählte Einstellung. Die Grundfunktion steht im Menüfenster an erster Stelle. Sie wird beim Betätigen des Funktionsschalters automatisch angewählt.
Unterfunktion	Funktionen, die im Menüfenster unterhalb der Grundfunktion stehen. Sie werden mit der grünen Taste Menu (4) angewählt. Auf diese zeigt dann der Pfeil.

In allen Messfunktionen können Sie zum Messen wie folgt vorgehen:

❶ Grundfunktionen mit dem Funktionsschalter (9) wählen

⇨ Drehen Sie den Funktionsschalter (9) in die Position der gewünschten Grundfunktion.

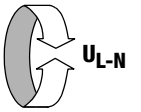
❷ Prüfgerät anschließen

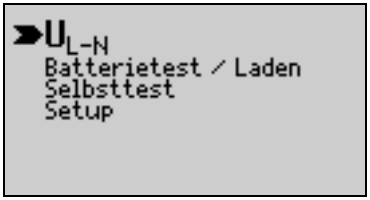
⇨ Stecken Sie den Prüfstecker (14) in die Netzsteckdose oder schließen Sie das Gerät mit dem aufgestecktem Messadapter (3-polig) (12) direkt an.

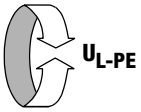
Nach gewählter Grund- bzw. Unterfunktion gemäß nachfolgendem Abschnitt können Sie durch Drücken der Taste $I_{\Delta N}$ / i (2 oder 18) das jeweils zugehörige Anschlussbild auf dem LCD-Anzeigefeld (1) darstellen.

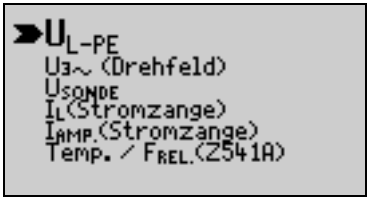
❸ Grund- oder Unterfunktion mit der Taste Menu (4) wählen

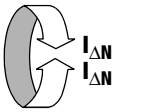
Beim ersten Drücken der Taste Menu (4) wird das Gerät eingeschaltet. In einem Menü werden die Grundfunktion mit den zugehörigen Unterfunktionen dargestellt:

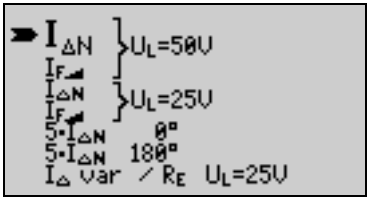


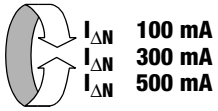


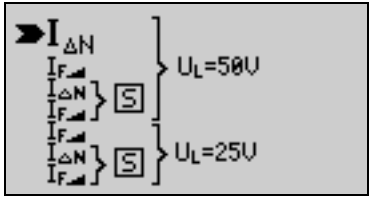


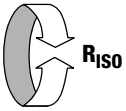


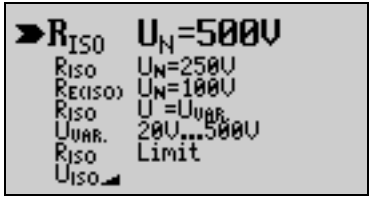


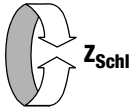


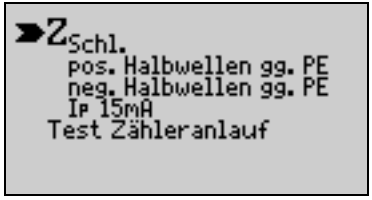


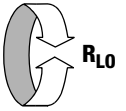


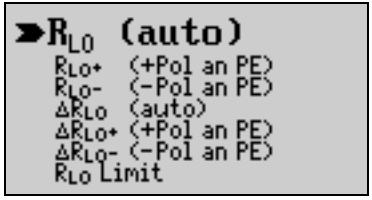


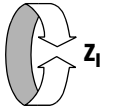


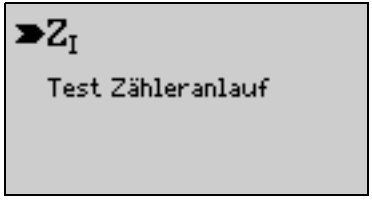


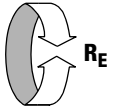


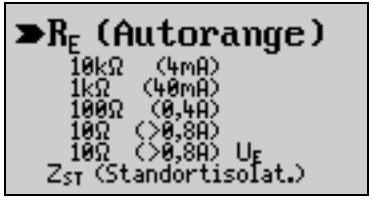












➪ Drücken Sie die Taste Menu (4) so oft, bis der Pfeil auf die gewünschte Funktion zeigt.

Für jede gewählte Funktion können Sie mit den Tasten $I_{\Delta N}$ / i (2 oder 18) Hilfe aufrufen.

Das Auswählen der Funktion ist nicht erforderlich, wenn Grund- bzw. Unterfunktionen, wie beschrieben, voreingestellt sind.

❹ Messung mit der Taste Start ▼ (3 oder 17) starten und Messergebnisse ablesen

➪ Drücken Sie zur Auslöseprüfung der FI-Schutzschaltung innerhalb der eingestellten Einschaltdauer (solange sich das Gerät noch nicht automatisch abgeschaltet hat) die Taste $I_{\Delta N}$ (2 oder 18).

5 Allgemeine Hinweise

5.1 Gerät anschließen

In Anlagen mit Schutzkontakt-Steckdosen schließen Sie das Gerät mit dem Prüfstecker (14) an das Netz an. Die Spannung zwischen Außenleiter L und Schutzleiter PE darf maximal 253 V betragen!
Sie brauchen dabei nicht auf die Steckerpolung achten. Das Gerät prüft die Lage von Außenleiter L und Neutralleiter N und polt, wenn erforderlich, den Anschluss automatisch um.
Ausgenommen davon sind:

- Spannungsmessung in Schalterstellung $U_{L\text{-}PE}$
- Isolations-Widerstandsmessung
- Niederohm-Widerstandsmessung
- Drehfeldmessungen.

Wenn Sie an Drehstrom-Steckdosen, in Verteilern oder an Festanschlüssen messen, dann nehmen Sie den Messadapter (3-polig) (12) und befestigen ihn am Prüfstecker (14) (siehe hierzu auch Tabelle 16.1). Den Anschluss stellen Sie mit der Prüfspitze (an PE bzw. N) und über die zweite Prüfspitze (an L) her.

Berührungsspannung (bei der FI-Prüfung) und Erdungswiderstand können, Erderspannung, Standortisolationswiderstand, Sondenspannung und FI-Prüfung in IT-Netzen müssen mit einer Sonde gemessen werden. Sie wird an der Sondenanschlussbuchse (20) über einen berührungsgeschützten Anschlussstecker mit 4 mm Durchmesser angeschlossen.

5.2 Automatische Einstellung, Überwachung und Abschaltung

Das **PROFITEST | ONE** 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 LCD-Anzeigefeld (1) angezeigt. Liegen die Werte außerhalb, dann werden statt U_N und f_N die aktuellen Werte von Spannung (U) und Frequenz (f) angezeigt.

Netzspannungsschwankungen beeinflussen das Messergebnis nicht.

Die **Berührungsspannung**, die vom Prüfstrom erzeugt wird, wird bei jedem Messablauf überwacht. Überschreitet die Berührungsspannung den Grenzwert von > 25 V bzw. > 50 V, so wird die Messung sofort abgebrochen. Die Lampe U_L (7) leuchtet rot.

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

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

- bei unzulässiger Netzspannung (< 60 V, > 253 V) bei Messungen, bei denen Netzspannung erforderlich ist
- wenn bei einer Isolationswiderstands- bzw. Niederohmmessung eine Fremdspannung vorhanden ist
- wenn die Temperatur im Gerät zu hoch ist.
  Unzulässige Temperaturen treten in der Regel erst nach ca. 500 Messabläufen im 5 s-Takt auf, wenn der Funktionsschalter (9) in der Schaltstellung Z_{Schl} oder Z_l ist.
  Beim Versuch einen Messablauf zu starten, erfolgt eine entsprechende Meldung auf dem LCD-Anzeigefeld (1).

Das Gerät schaltet sich frühestens am Ende eines (automatischen) Messablaufs und nach Ablauf der vorgegebenen Einschaltdauer (siehe Kapitel 3.2) automatisch ab. Die Einschaltdauer verlängert sich wieder um die im Setup eingestellte Zeit, wenn eine Taste oder der Funktionsschalter (9) betätigt wird.

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

Das Gerät schaltet sich immer selbständig ab!

5.3 Messwertanzeige und Messwertspeicherung

Im LCD-Anzeigefeld (1) werden angezeigt:

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

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

5.4 Schutzkontakt-Steckdosen auf richtigen Anschluss prüfen

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

Das Gerät zeigt einen fehlerhaften Anschluss folgendermaßen an:

- **Unzulässige Netzspannung (< 60 V oder > 253 V):**
  Die Lampe NETZ/MAINS (6) blinkt rot und der Messablauf ist gesperrt.
- **Schutzleiter nicht angeschlossen oder Potential gegen Erde ≥ 100 V bei f > 45 Hz:** Beim Berühren der Kontaktfläche (19) leuchtet die Lampe PE (5) rot.
  Die Messung wird durch die leuchtende Lampe nicht blockiert. Sie leuchtet nicht, bzw. ist nicht in Funktion, wenn der Funktionsschalter (9) bei eingeschaltetem Gerät in der Stellung U_{L-N} oder Z_I steht (siehe Lampen-Funktionen auf Seite 66).

Hinweis

In Stellung U_{L-N} und Z_I kann bei ausgeschaltetem Gerät die rote PE-Lampe bei Berührung der Kontaktflächen (19) leuchten, wenn der mit N gekennzeichnete Anschluss des Steckereinsatzes mit der Phasenleitung der Steckdose verbunden ist.

- **Neutralleiter N nicht angeschlossen:**
  die Lampe NETZ/MAINS (6) blinkt grün
  (siehe Lampen-Funktionen auf Seite 66).
- **Einer der beiden Schutzkontakte nicht angeschlossen:**
  Dies wird bei den Funktionen FI, Z_I, Z_{Schl} und R_E automatisch überprüft. Ein schlechter Übergangswiderstand eines Kontaktes führt je nach Polung des Steckers zu folgenden Anzeigen:
  – Es wird nur etwa die halbe zu erwartende Netzspannung angezeigt.
  – Ein „STOP-Schild“ mit der Warnung „Erdungswiderstand zu hoch oder Sicherung defekt“ erscheint.

Achtung!

Ein Vertauschen von N und PE in einem Netz ohne FI-Schalter wird nicht erkannt und nicht signalisiert. In einem Netz mit FI-Schalter löst dieser bei einer Z_I-Messung aus, sofern N und PE vertauscht sind.

5.5 Hilfefunktion

Für jede Grund- und Unterfunktion können Sie, **nach deren Wahl im entsprechenden Menü**, das jeweils zugehörige Anschlussbild sowie zugehörige Hilfetexte auf dem LCD-Anzeigefeld (1) darstellen.

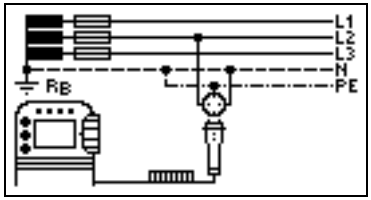
Drücken Sie zum Aufruf des Anschlussbildes die Taste $I_{\Delta N}$ / i (2 oder 18) einmal und zum Wechsel zwischen Anschlussbild und Hilfetext diese Taste wiederholt.

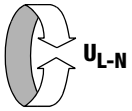
Drücken Sie zum Verlassen der Hilfefunktion die Taste Menu (4).

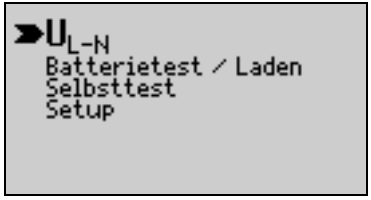
6 Messen von Wechselspannung und Frequenz

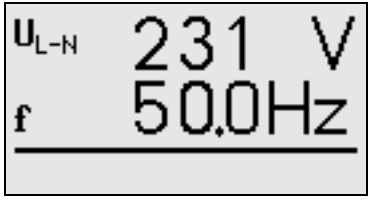
6.1 Spannung zwischen L und N (U_{L-N})

Anschluss



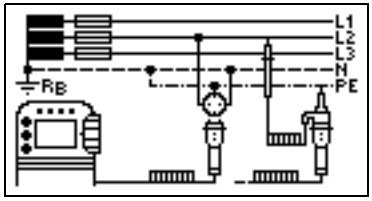


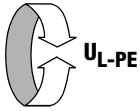


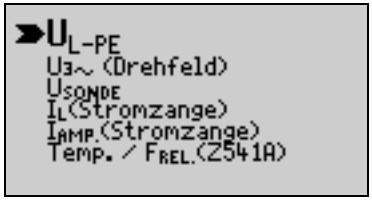


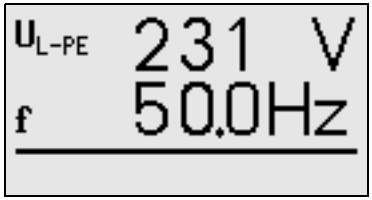
6.2 Spannung zwischen L und PE, N und PE sowie L und N

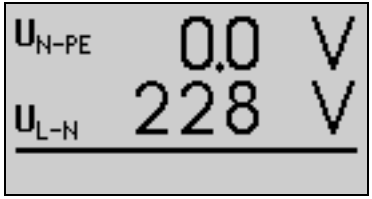
Anschluss







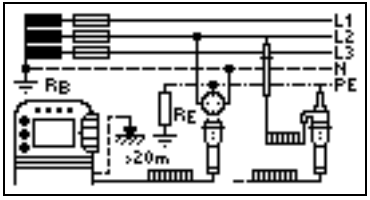


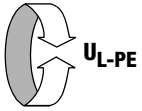


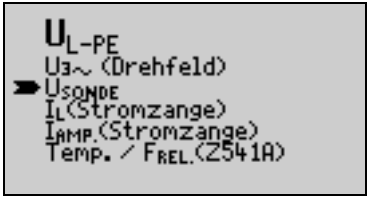
Durch Druck auf die Taste $I_{\Delta N}$ / i schalten Sie die Anzeige auf die beiden anderen an einer Steckdose ermittelten Spannungen um. Sie gelangen zur vorherigen Darstellung zurück, indem Sie die Taste START drücken.

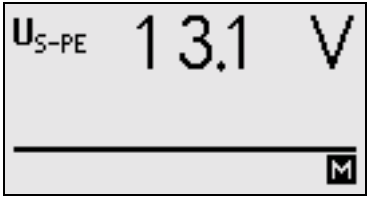
6.3 Spannung zwischen Sonde und PE (U_{S-PE})

Anschluss









6.4 Strommessung mit Hilfe eines Zangenstromwandlers

Vor-, Leck- und Ausgleichsströme bis 1 A sowie Arbeitsströme bis 150 A können Sie mit Hilfe des speziellen Zangenstromwandlers Clip 0100S messen, den Sie hierzu über die Ladebuchse anschließen.

Achtung!
Gefahr durch hohe Spannungen!
Verwenden Sie nur die oben angegebene Stromzange. Andere Stromzangen sind auf der Sekundärseite möglicherweise nicht durch eine Bürde abgeschlossen. Gefährlich hohe Spannungen können in diesem Fall den Anwender und das Prüfgerät gefährden.

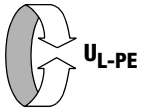
Die maximal zulässige Betriebsspannung ist die Nennspannung des Stromwandlers. Berücksichtigen Sie beim Ablesen des Messwertes den zusätzlichen Anzeigefehler.

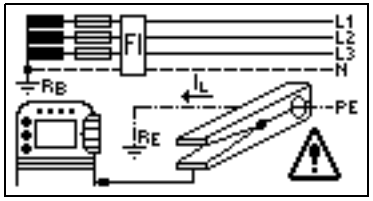
Achtung!
Schließen Sie keinesfalls ein anderes als das durch GOSSEN METRAWATT GMBH empfohlene und freigegebene Zubehör an die Ladebuchse an! Prüfgerät oder Anwender könnten dadurch gefährdet oder geschädigt werden.

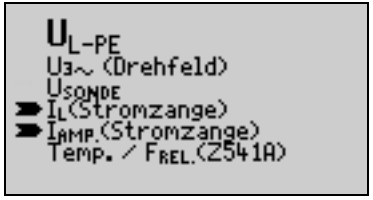
Bei angeschlossenem Zangenstromwandler oder Ladenetzteil sind alle anderen Prüffunktionen des Prüfgeräts blockiert. Versuchen Sie es dennoch, so erscheint die Meldung „Adapter entfernen“. Es wird keine Prüfung durchgeführt. Nach Entfernen des Zangenstromwandlers oder Ladenetzteils verschwindet diese Meldung bei Funktionen mit Dauermessung (z.B. Spannungsmessung) automatisch. Bei anderen Funktionen verschwindet diese, sobald eine neue Messung ausgeführt oder die Funktion gewechselt wird.

Ist in der Funktion I_L oder $I_{AMP.}$ kein Zangenstromwandler angeschlossen, so erhalten Sie die Meldung „Stromzange verwenden“.

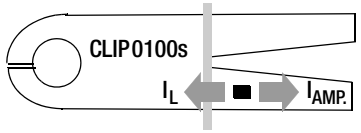
Anschluss







Die Schalterstellung des jeweiligen Zangenstromwandlers muss den Bereichen des jeweils gewählten Messparameters I_L oder $I_{AMP.}$ angepasst werden!



Messbereiche	Prüfgerät	CLIP0100S	Z3512A *
I_L	5 mA ... 1,0 A	1 mA... 15 A	d: 1 mA ... 1 A
$I_{AMP.}$	10 ... 150 A	1 A ... 150 A	a: 1 ... 1000 A

* Anschluss über CLIP-ON-Adapterkabel (Z501G);
Bereiche b und c hier nicht möglich

6.5 Temperatur- und Feuchtemessadapter Z541A

Durch den als Zubehör lieferbaren Adapter wird der Anwendungsbereich des Prüfgeräts in Bezug auf Fußbodenmessungen stark erweitert. Um die Funktion **Temp/F.Rel.** aufzurufen, ist bei Stellung U_{L-PE} des Drehschalters der letzte Eintrag im Menü anzuwählen.

Bei aufgestecktem Adapter werden die Raumtemperatur und die relative Feuchte eingeblendet. In der Statuszeile wird „Z541A – O.K.“ angezeigt.

Um die Temperatur- und Feuchte-Messfunktion zu beenden, drücken Sie die Taste Menü (ca. 1 s) am Prüfgerät oder drehen Sie den Drehschalter zur Funktionswahl in eine andere Position.

Eine Hilfe ist für diese Funktion nicht verfügbar. Die Anzeige der Temperatur erfolgt immer in Grad Celsius. Nach Verwendung des Z541A können während der verbleibenden Einschaltzeit des **PROFITEST | ONE** kein SI-Modul bzw. kein IrDa-Adapter mehr betrieben werden. Warten Sie, bis sich das Prüfgerät abgeschaltet hat und starten Sie es erneut.

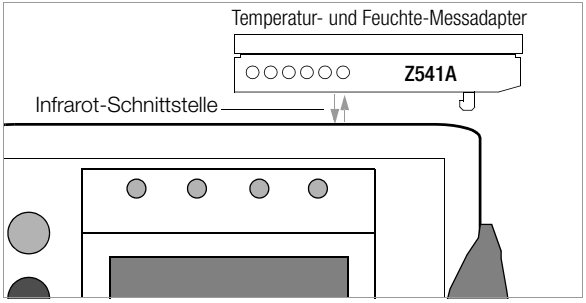
Fehleranzeige am Prüfgerät

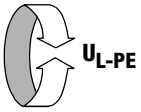
Die Anzeige „Z541A – ?????“ kann folgende Ursachen haben:

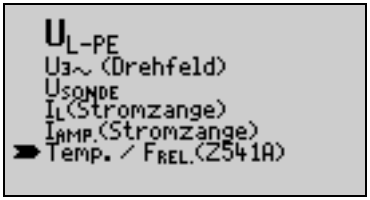
- Sonnenlichteinfall
- verbrauchte Batterien im Adapter Z541A
- nicht richtig aufgesetzter oder defekter Adapter

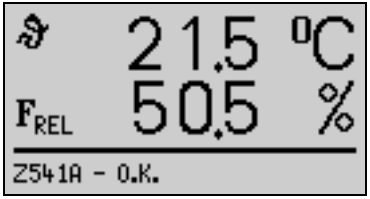
Um ein unbeabsichtigtes Einschalten (über Infrarot!) zu verhindern, sollte der Adapter Z541A keinem intensiven Sonnenlicht ausgesetzt werden (Batterielebensdauer!).

Anschluss









7 Prüfen von Fehlerstrom (FI-) Schutzschaltungen

Das Prüfen von Fehlerstrom (FI-) Schutzeinrichtungen umfasst:

- Besichtigen,
- Erproben,
- Messen.

Zum Erproben und Messen verwenden Sie das **PROFITEST | ONE**. Die Messungen können Sie mit oder ohne Sonde ausführen. Zur Messung in IT-Netzen ist jedoch immer eine Sonde erforderlich.

Die Messung mit Sonde setzt voraus, dass die Sonde das Potential der Bezugserde hat. Das bedeutet, dass sie außerhalb des Spannungstrichters des Erders (R_E) der FI-Schutzschaltung gesetzt wird.

Der Abstand Erder zur Sonde soll mindestens 20 m betragen.

Die Sonde wird mit einem berührungsgeschützten Stecker mit 4 mm Durchmesser angeschlossen.

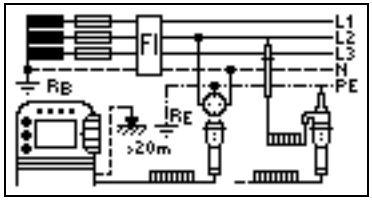
In den meisten Fällen werden Sie diese Messung ohne Sonde ausführen.

Achtung!
Die Sonde ist Teil des Messkreises und kann nach VDE 0413 einen Strom bis maximal 3,5 mA führen.

Sie können die Spannungsfreiheit einer Sonde mit der Funktion U_{SONDE} überprüfen, siehe auch Kap. 6.3 auf Seite 20.

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

Anschluss



Messverfahren

Gemäß DIN VDE 0100 ist nachzuweisen, dass

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

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

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

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

Im LCD-Anzeigefeld (1) werden die Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ und der berechnete Erdungswiderstand R_E angezeigt.

Hinweis

Der angezeigte Erdungswiderstand R_E wird mit relativ kleinem Strom gemessen und kann dadurch ungenau sein, sofern es sich um kleine Werte handelt. Für eine genaue Bestimmung des Erdungswiderstands verwenden Sie bitte die Schalterstellung R_E.

Nachdem Sie die Berührungsspannung gemessen haben, können Sie mit dem Gerät prüfen, ob der FI-Schutzschalter bei Nennfehlerstrom innerhalb von 400 ms bzw. 1000 ms auslöst.

Löst der FI-Schutzschalter bei Nennfehlerstrom aus, dann werden die Auslösezeit und der Erdungswiderstand angezeigt.

Löst der FI-Schutzschalter bei Nennfehlerstrom nicht aus, dann leuchtet die Lampe FI/RCD (8) rot.

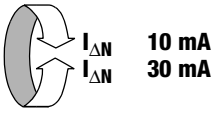
Die Auslöseprüfung ist für jeden FI-Schutzschalter nur an einer Messstelle erforderlich.

Achtung!

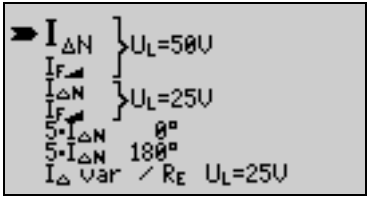
Bei der Messung der Berührspannung mit 30 % des Nennfehlerstroms, löst ein FI-Schalter normalerweise nicht aus. Durch bereits vorhandene Ableitströme im Messkreis, z.B. durch angeschlossene PCs, kann trotzdem die Abschaltgrenze überschritten werden.
Um Datenverlust zu vermeiden, sichern Sie vorher Ihre Daten und schalten am besten alle Verbraucher ab.

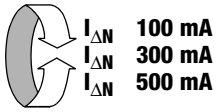
Hinweis

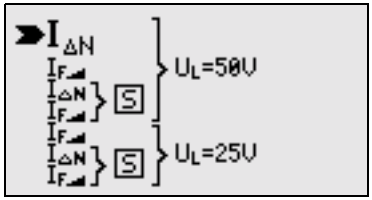
Störspannungen am Schutzleiter PE, am Erder oder an der ordnungsgemäß angeschlossenen Sonde beeinflussen das Messergebnis nicht.
Durch eine Spannungsmessung mit dem Messadapter (3-polig) (12) können diese gemessen werden. Eventuell auftretende Vorströme können gemäß Kap. 6.4 auf Seite 20 mit Hilfe eines 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 FI-Schalters während der Prüfung kommen. In diesem Fall erscheint in der Anzeige die Meldung „Messanschluss prüfen“.

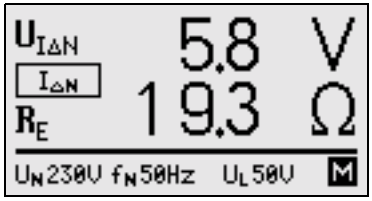


$I_{\Delta N}$ 10 mA
$I_{\Delta N}$ 30 mA









Ist die mit 1/3 des Nennfehlerstromes gemessene und auf $I_{\Delta N}$ hochgerechnete Berührungsspannung $U_{I\Delta N} > 50$ V (> 25 V), dann leuchtet die Lampe U_L/R_L (7) rot.

Wird während des Messvorganges die Berührungsspannung $U_{I\Delta N} > 50$ V (> 25 V), dann erfolgt eine Sicherheitsabschaltung. Siehe auch den Hinweis „Sicherheitsabschaltung“ auf Seite 25.

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

Hinweis

Der Messwert des Erdungswiderstandes R_E wird nur mit einem geringen Strom ermittelt. Genaue Werte erhalten Sie in der Schalterstellung R_E. Damit der FI-Schalter bei hohen Strömen nicht abschaltet, messen Sie am besten vor dem FI.

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. landwirtschaftliche Betriebsstätten $U_L = 25$ V).

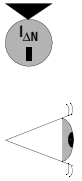
Hinweis

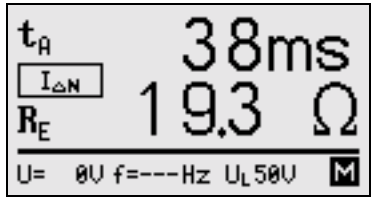
Sicherheitsabschaltung: Bis 70 V erfolgt die Sicherheitsabschaltung innerhalb von 3 s nach IEC 61010.

Auslöseprüfung nach dem Messen der Berührungsspannung

➪ Drücken Sie die Taste $I_{\Delta N}$ (2 oder 18) innerhalb der Einschaltzeit von ca. 30 s.

Löst der FI-Schutzschalter beim Nennfehlerstrom aus, dann blinkt die Lampe NETZ/MAINS (6) rot (Netzspannung wurde abgeschaltet) und im LCD-Anzeigefeld (1) werden die Auslösezeit t_A und der Erdungswiderstand R_E angezeigt.





Beim erneuten Drücken der Taste $I_{\Delta N}$ (2 oder 18) schaltet das LCD-Anzeigefeld (1) für ca. 3 s auf das vorherige Bild zurück.

Löst der FI-Schutzschalter beim Nennfehlerstrom nicht aus, dann leuchtet die Lampe FI/RCD (8) rot.

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

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

Hinweis
Werden bei der Abschaltprüfung eines FI's induktive Verbraucher mit abgeschaltet, so kann es beim Abschalten zu Spannungspitzen im Kreis kommen. Das Prüfgerät zeigt dann evtl. „Messaufbau prüfen“ an. Schalten Sie in diesem Fall alle Verbraucher vor der Auslöseprüfung ab. In extremen Fällen kann eine der Sicherungen im Prüfgerät auslösen.

7.2 Spezielle Prüfungen von Anlagen bzw. FI-Schutzschaltern

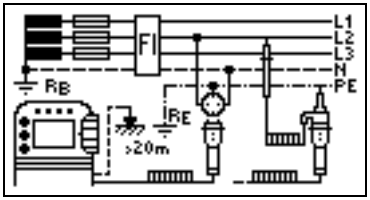
7.2.1 Prüfen von Anlagen bzw. FI-Schutzschaltern mit steigendem Fehlerstrom

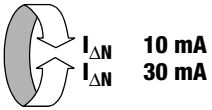
Messverfahren

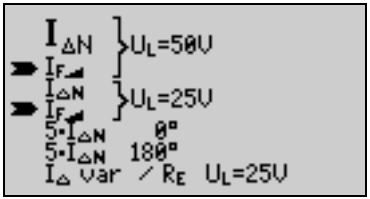
Zur Prüfung der FI-Schutzschaltung erzeugt das Gerät im Netz einen kontinuierlich steigenden Fehlerstrom von (0,3 ... 1,3) • $I_{\Delta N}$. Das Gerät speichert die im Auslösemoment des FI-Schutzschalters vorhandenen Werte der Berührungsspannung und des Auslösestromes und zeigt sie an.

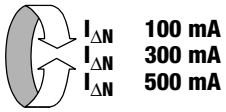
Bei der Messung mit steigendem Fehlerstrom können Sie zwischen den beiden Berührungsspannungsgrenzen U_L = 25 V und U_L = 50 V wählen.

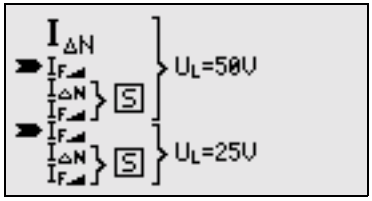
Anschluss

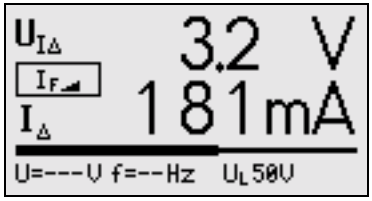












Messablauf

Nachdem der Messablauf gestartet ist, steigt der vom Gerät erzeugte Prüfstrom vom 0,3fachen Nennfehlerstrom stetig an, bis der FI-Schutzschalter auslöst. Dies kann an dem waagerechten Balken beobachtet werden.

Erreicht die Berührungsspannung den gewählten Grenzwert (U_L = 50 V bzw. 25 V) bevor der FI-Schutzschalter auslöst, dann wird eine Sicherheitsabschaltung ausgelöst. Die Lampe U_L/R_L (7) leuchtet rot. Siehe auch den Hinweis „Sicherheitsabschaltung“ auf Seite 25.

Löst der FI-Schutzschalter nicht aus bevor der ansteigende Strom den Nennfehlerstrom $I_{\Delta N}$ erreicht, dann leuchtet die Lampe FI/RCD (8) rot.

Achtung!

Ein Vorstrom in der Anlage wird bei der Messung dem Fehlerstrom, der vom Gerät erzeugt wird, überlagert und beeinflusst die gemessenen Werte von Berührungsspannung und Auslösestrom. Siehe auch Hinweis auf Seite 24.

Zur Beurteilung einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung darf gemäß DIN VDE 0100, Teil 610 mit ansteigendem Fehlerstrom gemessen und aus den gemessenen Werten die Berührungsspannung für den Nennfehlerstrom $I_{\Delta N}$ berechnet werden.
Die schnellere und einfachere Messmethode siehe Kapitel 7.1 ist aus diesen Gründen vorzuziehen.

7.2.2 Prüfen von FI-Schutzschaltern mit 5 • $I_{\Delta N}$ (10 mA- und 30 mA)

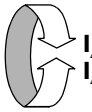
Die Messung der Auslösezeit erfolgt hier mit 5-fachem Nennfehlerstrom.

Hinweis

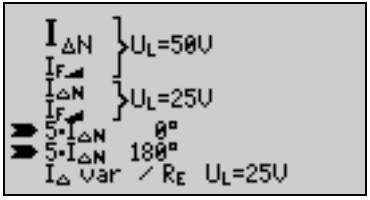
Messungen mit 5-fachem Nennfehlerstrom werden für die Fertigungsprüfung von FI-Schutzschaltern gefordert. Darüber hinaus werden diese beim Personenschutz angewandt.

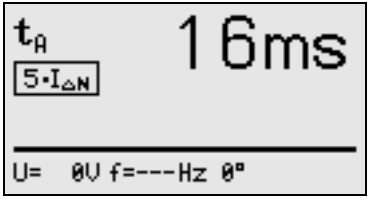
Sie haben die Möglichkeit die Messung bei der positiven Halbwelle „0° “ oder bei der negativen Halbwelle „180° “ zu starten.

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



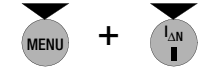
$I_{\Delta N}$ 10 mA
$I_{\Delta N}$ 30 mA



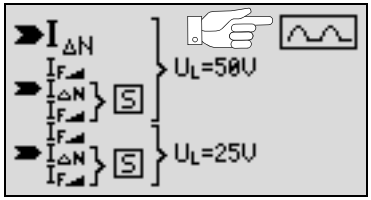


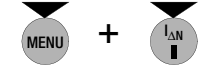
7.2.3 Prüfen von FI-Schutzschaltern, die für pulsierende Gleichfehlerströme geeignet sind

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

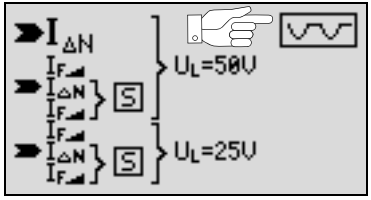


Taste gedrückt halten!





Taste gedrückt halten!



Hinweis

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

* Taste sooft drücken, bis das Symbolfeld für pulsierenden positiven oder negativen Gleichstrom erscheint

7.3 Prüfen spezieller FI-Schutzschalter

7.3.1 Anlagen mit selektiven FI-Schutzschaltern

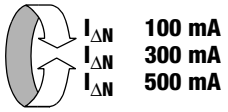
In Anlagen in denen zwei in Serie geschaltete FI-Schutzschalter eingesetzt werden, die im Fehlerfall nicht gleichzeitig auslösen sollen, verwendet man selektive FI-Schutzschalter. Diese haben ein verzögertes Ansprechverhalten und werden mit dem Symbol [S] gekennzeichnet.

Messverfahren

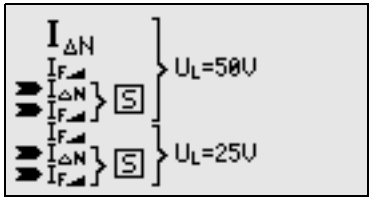
Das Messverfahren entspricht dem für normale FI-Schutzschalter (siehe Abschnitte 7.1 auf Seite 23 und 7.2.1 auf Seite 26).

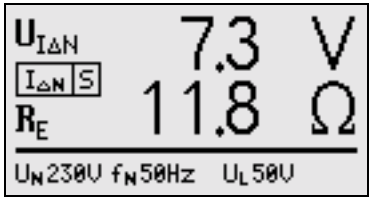
Werden selektive FI-Schutzschalter verwendet, dann darf der Erdungswiderstand nur halb so groß sein wie der beim Einsatz von normalen FI-Schutzschaltern.

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



$I_{\Delta N}$ 100 mA
$I_{\Delta N}$ 300 mA
$I_{\Delta N}$ 500 mA



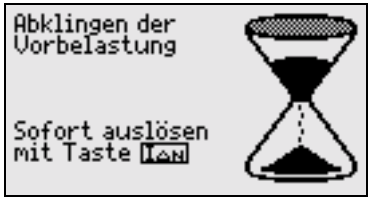


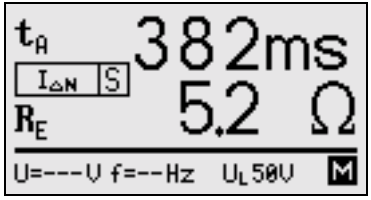
Auslöseprüfung

⇨ Drücken Sie die Taste $I_{\Delta N}$ (2 oder 18). Der FI-Schutzschalter wird ausgelöst. Im LCD-Anzeigefeld (1) werden die Sanduhr und danach die Auslösezeit t_A und der Erdungswiderstand R_E angezeigt.

Hinweis

Selektive FI-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) wird im LCD-Anzeigefeld (1) eine Sanduhr dargestellt.
Auslösezeiten bis 1000 ms sind zulässig.





Beim erneuten Drücken der Taste $I_{\Delta N}$ (2 oder 18) schaltet das LCD-Anzeigefeld (1) auf das Bild $U_{I\Delta N}$ zurück.

7.3.2 PRCDs mit nichtlinearen Elementen

Begriffe (aus DIN VDE 0661)

Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen sind Schutzschalter, die über genormte Steckvorrichtungen zwischen Verbrauchergeräte und eine festinstallierte 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 FIs 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 FIs, die kein nichtlineares Element im Schutzleiter besitzen, müssen gemäß Kap. 7.3.3 auf Seite 32 geprüft werden.

Zweck (aus DIN VDE 0661)

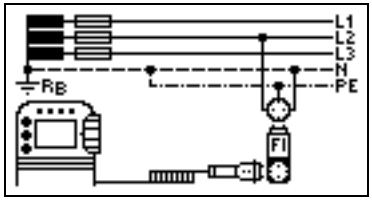
Die ortsveränderlichen Schutzeinrichtungen (PRCDs) dienen dem Schutz von Personen und Sachen. Durch sie kann eine Schutzpegelerhöhung der in elektrischen Anlagen angewendeten Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag im Sinne von DIN VDE 0100 Teil 410 erreicht werden. Sie sind so zu gestalten, dass sie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

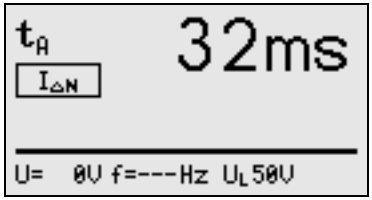
Messverfahren

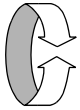
Je nach Messverfahren können gemessen werden:

- die Auslösezeit t_A bei Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom $I_{\Delta N}$
- der Auslösestrom I_Δ bei Prüfung mit steigendem Fehlerstrom I_F

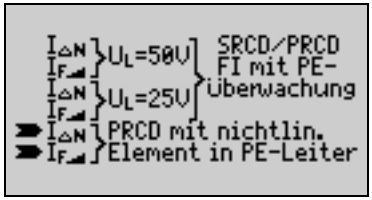
Anschluss

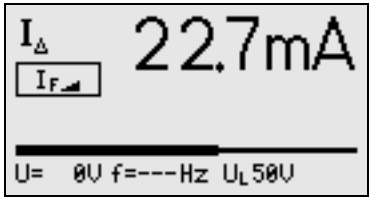






Darstellung Menü Seite 2

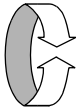




7.3.3 SRCD, PRCD (SCHUKOMAT, SIDOS oder ähnliche)

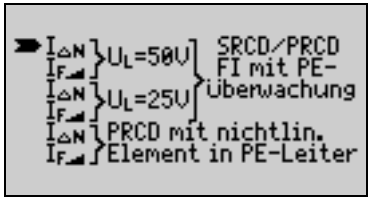
FI-Schutzschalter der Serie SCHUKOMAT, SIDOS oder solche, die elektrisch baugleich mit diesen sind, müssen in dieser Schalterstellung geprüft werden.
Bei FI-Schutzschaltern dieser Typen findet eine Überwachung des PE-Leiters statt. Dieser ist mit in den Summenstromwandler einbezogen. Bei einem Fehlerstrom von L nach PE ist deshalb der Auslösestrom nur halb so hoch, d.h. der FI muss bereits beim halben Nennfehlerstrom $I_{\Delta N}$ auslösen.

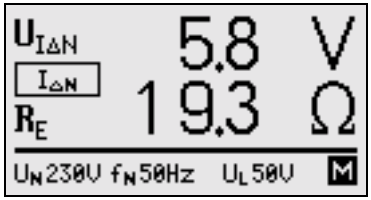
Die Baugleichheit von ortsveränderlichen FIs mit SRCDs kann durch Messung der Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ überprüft werden. Wird eine Berührspannung $U_{I\Delta N}$ in einer ansonsten intakten Anlage am PRCD > 70 V angezeigt, so liegt mit großer Wahrscheinlichkeit ein PRCD mit nichtlinearem Element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

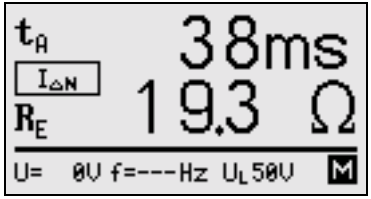


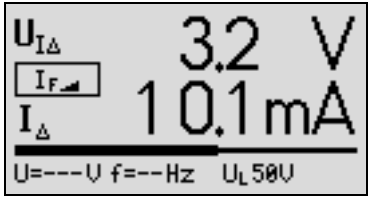
$I_{\Delta N}$ 10 mA
$I_{\Delta N}$ 30 mA

Darstellung Menü Seite 2





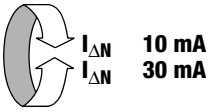


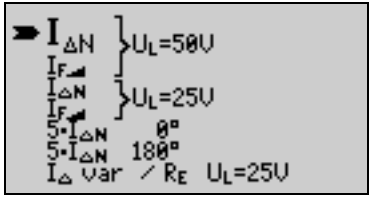


7.3.4 FI-Schalter des Typs G

Mit Hilfe des Prüfgerätes **PROFITEST | ONE** ist es möglich, neben den üblichen und selektiven FI-Schutzschaltern die speziellen Eigenschaften eines G-Schalters zu überprüfen.

➪ Stellen Sie den Funktionsschalter am Prüfgerät auf $I_{\Delta N}$ = 30 mA bzw. 10 mA und wählen Sie den Menüpunkt $I_{\Delta N}$ mit dem Cursor.



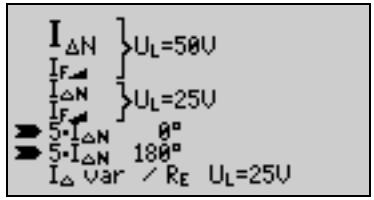


Berührungsspannung und Auslösezeit können wie bei üblichen FI-Schaltern gemessen werden.

Hinweis

Bei der Messung der Auslösezeit bei Nennfehlerstrom ist darauf zu achten, dass bei G-Schaltern Auslösezeiten von bis zu 1000 ms zulässig sind. Ignorieren Sie in diesem Fall die rote FI-Lampe.

➪ Stellen Sie anschließend im Menü 5 x $I_{\Delta N}$ ein und wiederholen Sie die Auslöseprüfung mit der positiven Halbwelle 0° und der negativen Halbwelle 180°. Die längere Abschaltzeit ist das Maß für den Zustand des geprüften FI-Schutzschalters.



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

G-Schalter mit anderen Nennfehlerströmen messen Sie in der entsprechenden Funktionsschalterstellung im Menüpunkt $I_{\Delta N}$. Auch hier müssen Sie gegebenenfalls die rote FI-Lampe ignorieren.

Hinweis

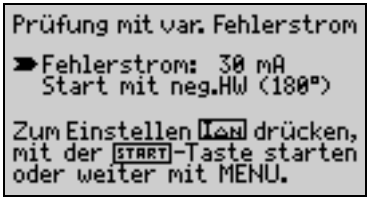
Die Menüstellung S für selektive Schalter ist für G-Schalter nicht geeignet.

7.4 Prüfen mit einstellbarem Fehlerstrom

Im Menüpunkt $I_{\Delta VAR}/R_E$ können Sie dieselben Prüfungen durchführen, wie in Kapitel 7.1 beschrieben, jedoch mit dem Unterschied, dass alle Prüfungen und Messungen mit einem wählbaren Prüfstrom zwischen 3 mA und 550 mA ausgeführt werden. Diese Funktion eignet sich zur Untersuchung von Eigenschaften der Fehlerstromschutzeinrichtung und der Berührspannung direkt am Auslösepunkt des Schalters sowie zur Ermittlung des Erdungswiderstands in Anlagen mit Fehlerstromschutzeinrichtungen, wenn kein PRO*Fi*TEST®DC-II zu deren Überbrückung zur Verfügung steht. Dieser Menüpunkt steht nur beim 10 mA und 30 mA-FI-Schalter zur Auswahl.

Zum Einstellen des Fehlerstroms gehen Sie wie folgt vor:

- ➪ Wählen Sie im Menü den Punkt $I_{\Delta VAR}/R_E$ an.
- ➪ Drücken Sie die Taste $I_{\Delta N}$ / i. Es erscheint eine Eingabemaske für den Fehlerstrom.



Durch jeweiliges Betätigen der Taste $I_{\Delta N}$ / i wird der Strom um 1 mA erhöht. Hält man die Taste $I_{\Delta N}$ / i gedrückt, so erhöht sich der Strom automatisch. Nach einigen Sekunden nimmt die Anstiegsgeschwindigkeit zu. Wird zusätzlich die Taste MENU gedrückt und festgehalten, so wird der eingestellte Wert mit gleicher Geschwindigkeit erniedrigt. Ist der gewünschte Wert erreicht, kann mit der Taste START die Prüfung, wie in Kapitel 7.1, beschrieben, durchgeführt werden. Der Start erfolgt mit positiver Halbwelle. Soll die Prüfung mit negativer Halbwelle gestartet werden, so muss der Menüpunkt „Start mit negativer Halbwelle (180 °)“ zuvor ausgewählt werden.
Wird in dieser Position die Taste MENU noch einmal gedrückt, so erscheint wieder das Hauptmenü in der Anzeige. Erfolgt für ca. 10 s keine Eingabe, so wird das Menü verlassen.

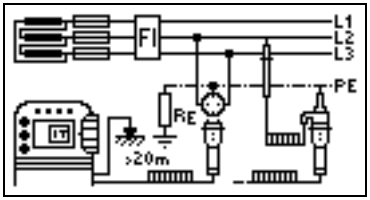
Sowohl die Ermittlung der Berührspannung, als auch die Auslöseprüfung werden mit dem eingestellten Fehlerstrom ausgeführt.

Wird für den Fehlerstrom ein Wert eingestellt, der nahe am Auslösestrom des Schalters liegt, entspricht diese ermittelte Berührspannung der Berührspannung beim Auslösen des Schalters.

7.5 Prüfen von Fehlerstrom (FI-) Schutzschaltungen in IT-Netzen

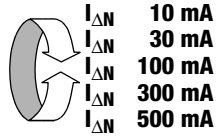
Mit dem **PROFITEST | ONE** können Sie auch in IT-Netzen alle Prüfungen durchführen, die in den Kapiteln 7.1 bis 7.5 beschrieben sind. Voraussetzung dafür ist, dass das Netz in der Lage ist den nötigen Prüf- und Auslösestrom gegen Erde aufzubringen.

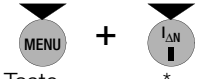
Anschluss



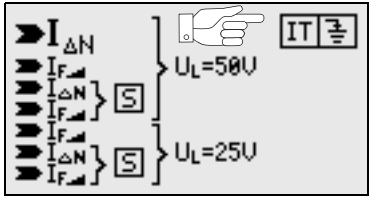
- ➪ Schließen Sie das Prüfgerät an jenen Außenleiter an, der das höchste Potential gegen Erde aufweist.

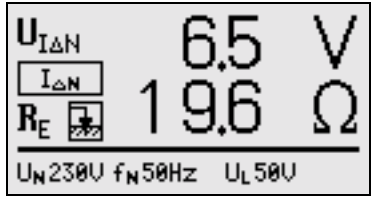
Achtung!
Die Prüfung von FI-Schutzschaltungen in IT-Netzen ist ohne Sonde nicht möglich; sie muss unbedingt mit Sonde erfolgen! Die Sonde muss dabei das Potential der Bezugserde haben.





Taste gedrückt halten!





Hinweis
Die Lampe NETZ (6) hat bei der Prüfung von FI-Schutzschaltungen in IT-Netzen (im IT-Modus) keine Funktion.

IT-Modus manuell verlassen:

Taste MENU gedrückt halten und die Taste $I_{\Delta N}$/I sooft drücken, bis das Symbolfeld IT und Halbwelle erlischt.

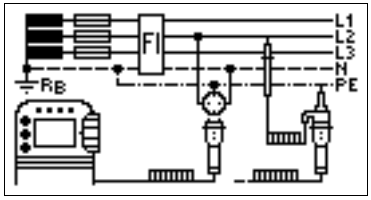
Der IT-Modus wird automatisch verlassen, wenn

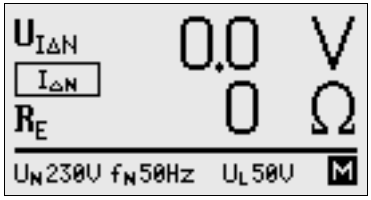
- versucht wird die Messung ohne Sonde oder mit Sondenwiderstand > 50 kΩ durchzuführen
- zwischen Sonde und Erde eine unzulässig hohe Vorspannung auftritt
- der Funktionsschalter (9) gedreht wird
- das Gerät sich automatisch abschaltet.

* Taste sooft drücken, bis das Symbolfeld IT erscheint

7.6 Prüfen von Fehlerstrom (FI-) Schutzschaltungen in TN-S-Netzen

Anschluss





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

Bei der Ermittlung der Berührungsspannung und des Erdungswiderstandes ist zu beachten, dass nicht der Erdungswiderstand R_E, sondern die Schleifenimpedanz Z_{Schl} ermittelt wird.
Wegen des geringen Messstroms von z.B. 10 mA bei einem 30 mA-FI-Schalter beträgt die Auflösung des R_E (=Z_{Schl}) nur 3 Ω. Da die Schleifenimpedanz in der Regel kleiner ist, z.B. 1 Ω, wird in den meisten Fällen 0 Ω angezeigt.

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

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

Die Messauflösung beträgt 100 mV, somit wird der Wert abgerundet und 0,0 V angezeigt.

8 Prüfen der Abschaltbedingungen von Überstrom-Schutzeinrichtungen, Messen der Schleifenimpedanz und Ermitteln des Kurzschlussstromes (Funktion Z_{Schl} und I_K)

Das Prüfen von Überstrom-Schutzeinrichtungen umfasst Besichtigen und Messen. Zum Messen verwenden Sie das **PROFITEST | ONE**.

Messverfahren

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

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

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

Im Kap. 18 ab Seite 71 finden Sie Tabellen über die zulässigen Anzeigewerte für die Schleifenimpedanz sowie die Kurzschlussstrom-Mindestanzeigewerte für die Nennströme verschiedener Sicherungen und Schalter. In diesen Tabellen ist der max. Gerätefehler gemäß VDE 0413 berücksichtigt. Siehe auch Kapitel 8.2.

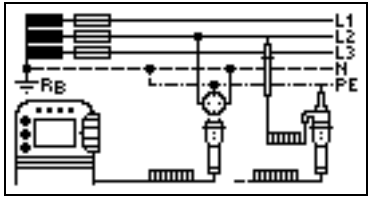
Um die Schleifenimpedanz Z_{Schl} zu messen, misst das Gerät, abhängig von der anliegenden Netzspannung und Netzfrequenz, mit einem Prüfstrom von 0,83 A bis 4 A und einer Prüfdauer von max. 600 ms.

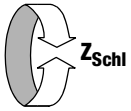
Tritt während dieser Messung eine gefährliche Berührungsspannung (> 50 V) auf, dann erfolgt Sicherheitsabschaltung.

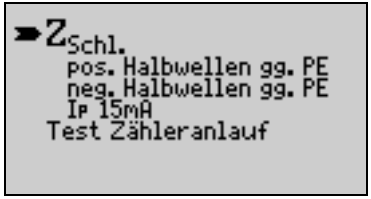
Aus der gemessenen Schleifenimpedanz Z_{Schl} und der Netzspannung errechnet das Mess- und Prüfgerät den Kurzschlussstrom I_K. Bei Netzspannungen, die innerhalb der Nennspannungsbereiche für die Netz-Nennspannungen 120 V und 230 V liegen, wird der Kurzschlussstrom auf diese Nennspannungen bezogen. Liegt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

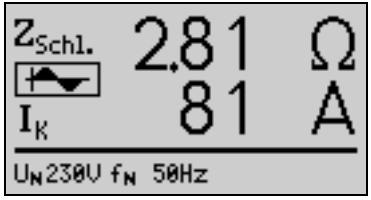
Das **PROFITEST | ONE** bietet die Möglichkeit, die Schleifenimpedanz mit positiver- oder negativer Halbwelle zu messen.
Mit dieser Messmethode in Verbindung mit dem Vorschaltgerät PRO*fi*TEST®DC-II gelingt es Ihnen, Schleifenimpedanzen in Anlagen zu messen, die mit FI-Schutzschaltern ausgerüstet sind.

Anschluss







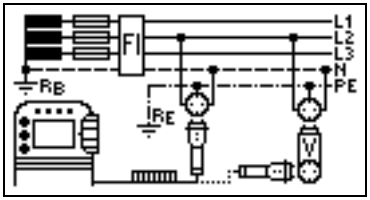


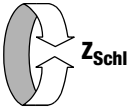
Bei Drehstromanschlüssen muss zur einwandfreien Kontrolle der Überstrom-Schutzeinrichtung die Messung der Schleifenimpedanz mit allen drei Außenleitern (L1, L2, und L3) gegen den Schutzleiter PE ausgeführt werden.

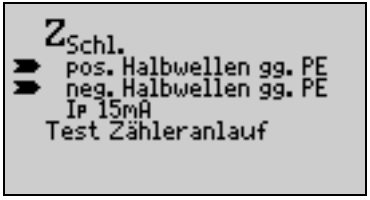
8.1 Messen mit positiven bzw. negativen Halbwellen

Die Messung mit Halbwellen ermöglicht es, mit Hilfe des Vorschaltgerätes PRO*Fi*TEST®DC-II, Schleifenimpedanzen in Anlagen zu messen, die mit FI-Schutzschaltern ausgerüstet sind.

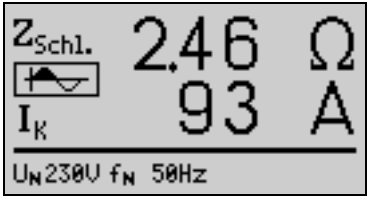
Anschluss







Ob mit positiven oder mit negativen Halbwellen gegen PE zu messen ist, hängt von der Polung der Gleichstromvormagnetisierung des Vorschaltgerätes ab. Löst der FI-Schutzschalter aus, ist die andere Halbwelle zu verwenden.



8.2 Beurteilung der Messwerte

Aus der Tabelle 1 auf Seite 71 können Sie die maximal zulässigen Schleifenimpedanzen Z_{Schl} ermitteln, die unter Berücksichtigung der maximalen Betriebsmessabweichung des Gerätes (bei normalen Messbedingungen) angezeigt werden dürfen. Zwischenwerte können Sie interpolieren.

Aus der Tabelle 6 auf Seite 73 können Sie, auf Grund des gemessenen Kurzschlussstromes, den maximal zulässigen Nennstrom des Schutzmittels (Sicherung bzw. Schutzschalter) für Netznennspannung 230/240 V, unter Berücksichtigung des maximalen Gebrauchsfehlers des Gerätes, ermitteln (entspricht DIN VDE 0100 Teil 610).

Nach Durchführen der Messung werden die zulässigen Sicherungstypen auf Anforderung durch die Taste $I_{\Delta N}$ / i angezeigt.

Char.	I_A	t_A[s]	I_N[A]
gG(gL)	I_K	<5.0	20
gG(gL)	I_K	<0.4	13
B/E(L)	5·I_N	<0.4|0.5	20
C(G/U)	10·I_N	<0.4|0.5	10
D	20·I_N	<0.4|0.5	4
K	12·I_N	<0.4|0.5	8

Die Tabelle zeigt den maximal zulässigen Nennstrom in Abhängigkeit von Sicherungstyp und Abschaltbedingungen.

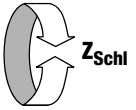
8.3 Schleifenimpedanzmessung – Messung über FI-Schalter hinweg

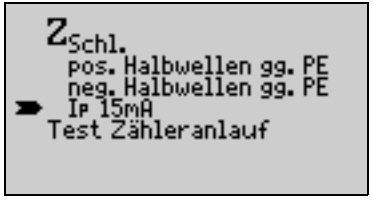
Hier lässt sich die Schleifenimpedanz L-PE auch nach FI-Schaltern mit einem Nennfehlerstrom von mindestens 30 mA ermitteln. 2 s lang wird mit einem Nennfehlerstrom von 15 mA gemessen und das Ergebnis mit der typischen Genauigkeit von ±1 Ω angezeigt. Der Anzeigebereich erstreckt sich von 0,1 Ω bis 99,9 Ω. Der berechnete Kurzschlussstrom wird ebenfalls angezeigt. Die Anzeige der empfohlenen Sicherungstypen entfällt. Beim Einsatz von FI-Schaltern wird der Netzinnenwiderstand verwendet, um den Sicherungswert zu bestimmen.

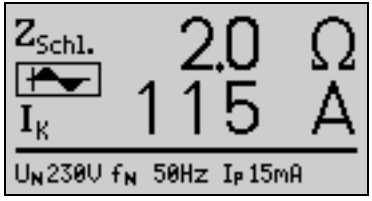
Diese Messung kann für den Fehlerschutz FI-Schutzschaltung angewandt werden, wo zwar zum Schutz FI-Schalter bis 500 mA eingesetzt werden, wo aber z.B. zur Dokumentation der Wert des Schleifenwiderstandes ermittelt werden muss.

Die Messung ist ausreichend genau, um Fehlerschleifenimpedanzen < 100 Ω (bei 500 mA) überprüfen zu können.

Achtung!
Für die Überprüfung der Abschaltbedingung bei Nullung sind Fehlerschleifenimpedanzen von bis zu < 1 Ω sicher nachzuweisen. Zur Überprüfung, muss die Schleifenimpedanzmessung unter Zuhilfenahme des PROfiTEST®DC-II erfolgen (siehe Kapitel 8.1).





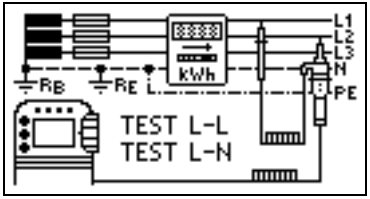


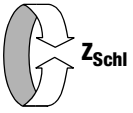
8.4 Prüfung des Zähleranlaufs mit Adapter

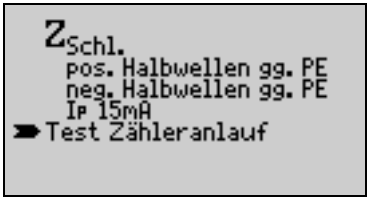
Der Anlauf von Energieverbrauchszählern, die zwischen L-L oder L-N geschaltet sind, kann hier getestet werden.

Achtung!
Verwenden Sie ausschließlich den 3-Pol-Adapter und kontaktieren Sie L1 (L2, L3) und N am Zählerausgang.

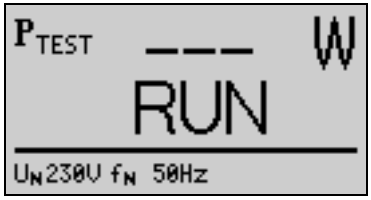
Anschluss



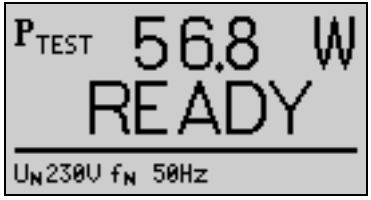




Der Zähler wird mit Hilfe eines internen Lastwiderstands geprüft. Nach Drücken der Taste Start (3) können Sie innerhalb der nächsten 5 s prüfen, ob der Zähler ordnungsgemäß anläuft. Es müssen nacheinander alle 3 Phasen gegen N geprüft werden.



Nach Abschluss der Prüfung wird die Prüfleistung angezeigt. Das Prüfgerät ist wieder bereit für neue Prüfungen („READY“)

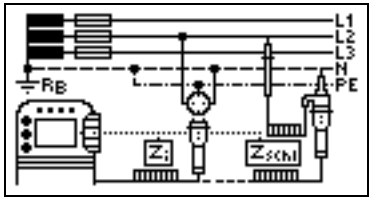


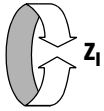
9 Messen der Netzimpedanz (Funktion Z_I)

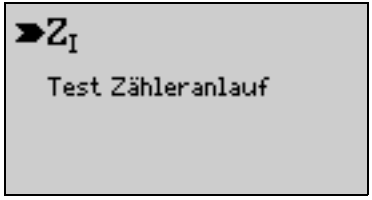
Messverfahren

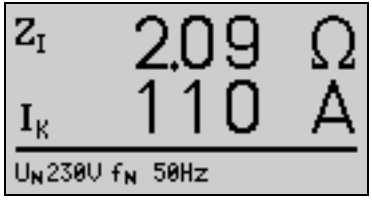
Die Netzimpedanz Z_I wird nach dem gleichen Messverfahren gemessen wie die Schleifenimpedanz Z_{Schl} (siehe Kapitel 8 auf Seite 37). Die Stromschleife wird dabei über den Neutralleiter N gebildet und nicht wie bei der Schleifenimpedanzsmessung über den Schutzleiter PE.

Anschluss





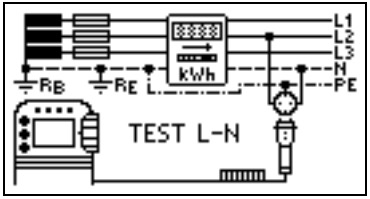


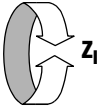


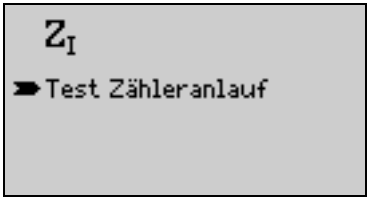
9.1 Prüfung des Zähleranlaufs mit Schutzkontaktadapter

Der Anlauf von Energieverbrauchszählern, die zwischen L und N geschaltet sind, kann hier getestet werden.

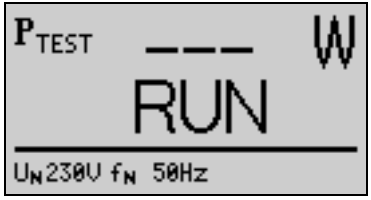
Anschluss







Der Zähler wird mit Hilfe eines internen Lastwiderstands geprüft. Nach Drücken der Taste Start (3) können Sie innerhalb der nächsten 5 s prüfen, ob der Zähler ordnungsgemäß anläuft. „RUN“ wird eingeblendet. Es müssen nacheinander alle 3 Phasen gegen N geprüft werden.



Nach Abschluss der Prüfung wird die Prüfleistung angezeigt. Das Prüfgerät ist wieder bereit für neue Prüfungen („READY“).

10 Messen des Erdungswiderstandes (Funktion R_E)

Der Erdungswiderstand ist die Summe aus dem Ausbreitungswiderstand des Erders (R_A) und dem Widerstand der Erdungsleitung. Der Erdungswiderstand wird gemessen, in dem man über den Erdungsleiter, den Erder und den Erdausbreitwiderstand einen Wechselstrom leitet. Dieser Strom und die Spannung zwischen Erder und einer Sonde werden gemessen.

Die Sonde wird über einen berührungsgeschützten Stecker von 4 mm Durchmesser an der Sondenanschlussbuchse (20) angeschlossen.

Die direkte Messung des Erdungswiderstandes R_E ist nur in einer Messschaltung mit Sonde möglich. Das setzt jedoch voraus, dass die Sonde das Potential der Bezugserde hat, d. h. dass sie außerhalb des Spannungstrichters des Erders gesetzt wird. Der Abstand zwischen Erder und Sonde soll mindestens 20 m sein.

In vielen Fällen, besonders in Gebieten mit enger Bebauung, ist es schwierig oder sogar unmöglich, eine Messsonde zu setzen. Sie können den Erdungswiderstand in diesen Fällen auch ohne Sonde ermitteln. Allerdings sind die Widerstandswerte des Betriebserders R_B und des Außenleiters L dann im Messergebnis enthalten (vgl. Kapitel 10.2 „Messen ohne Sonde“ auf Seite 45).

Messverfahren

Das Gerät misst den Erdungswiderstand R_E nach dem Strom-Spannungs-Messverfahren. Der Messstrom, der dabei durch den Erdungswiderstand fließt, wird vom Gerät gesteuert und beträgt in den Messbereichen:

0 bis 10 kΩ - 4 mA, 0 bis 1 kΩ - 40 mA, 0 bis 100 Ω - 0,4 A und 0 bis 10 Ω > 0,8 A bis ca. 4 A (spannungsabhängig).

Es wird ein Spannungsabfall erzeugt, der dem Erdungswiderstand proportional ist.

Die Wahl der Messbereiche und damit auch des Messstromes wird in der Grundfunktion automatisch vorgenommen. In den Unterfunktionen können sie manuell ausgewählt werden.

Hinweis

Störspannungen am Schutzleiter PE, am Erder oder an der richtig angeschlossenen Sonde beeinflussen das Messergebnis nicht. Sie können mit einer Spannungsmessung (mit dem Messadapter (3-polig) (12)) gemessen werden.

Treten während der Messungen gefährliche Berührungsspannungen (> 50 V) auf, so wird die Messung abgebrochen und es erfolgt Sicherheitsabschaltung.

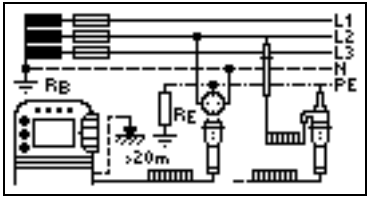
Der Sondenwiderstand geht nicht in das Messergebnis ein und kann maximal 50 kΩ betragen. Ist der Sondenwiderstand zu hoch wird automatisch ohne Sonde gemessen (vgl. Kapitel 10.2 „Messen ohne Sonde“ auf Seite 45)

Achtung!

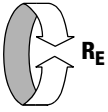
Die Sonde ist Teil des Messkreises und kann nach VDE 0413 einen Strom bis maximal 3,5 mA führen.

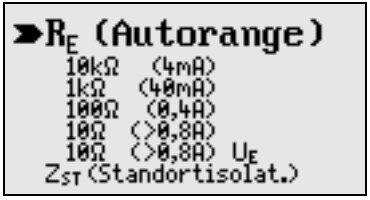
10.1 Messen mit der Sonde

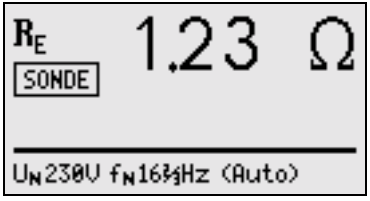
Anschluss



10.1.1 Automatische Messbereichswahl

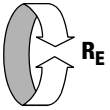


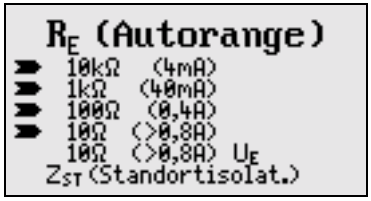


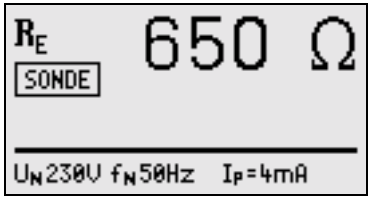


10.1.2 Manuelle Messbereichswahl

Die manuelle Messbereichswahl ist für den Fall vorgesehen, dass der Erdungswiderstand in einer Anlage mit Schutzeinrichtung durch Fehlerstrom-Schutzschalter gemessen werden soll.
Um ein ungewolltes Auslösen des FI-Schutzschalters zu vermeiden, müssen Sie den Prüfstrom I_P des Gerätes berücksichtigen.







Hinweis

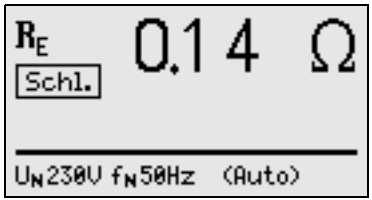
Bei manueller Bereichswahl ist darauf zu achten, dass die Genauigkeitsangaben erst ab 5% vom Bereichsendwert gelten (außer 10 Ω-Bereich; separate Angabe für kleine Werte).

10.2 Messen ohne Sonde

In den Fällen, in denen es nicht möglich ist eine Sonde zu setzen, können Sie den Erdungswiderstand überschlägig durch eine „Erderschleifenwiderstandsmessung“ ohne Sonde ermitteln.

Die Messung wird genauso ausgeführt wie im Kap. 10.1 „Messen mit der Sonde“ ab Seite 44 beschrieben. An der Sondenanschlussbuchse (20) ist jedoch keine Sonde angeschlossen.

Der bei dieser Messmethode gemessene Widerstandwert R_{ESchl} enthält auch die Widerstandswerte des Betriebserders R_B und des Außenleiters L. Zur Ermittlung des Erdungswiderstandes sind diese beiden Werte vom gemessenen Wert abzuziehen.



Legt man gleiche Leiterquerschnitte (Außenleiter L und Neutralleiter N) zu Grunde, so ist der Widerstand des Außenleiters halb so groß wie die Netzimpedanz Z_l (Außenleiter + Neutralleiter). Die Netzimpedanz können Sie, wie im Kap. 9 ab Seite 41 beschrieben, messen.
Der Betriebserder R_B darf gemäß DIN VDE 0100 „0 Ω bis 2 Ω“ betragen.

Der Erdungswiderstand errechnet sich aus folgender Beziehung:

$$R_E = R_{ESchl} - \frac{1}{2} \cdot R_l - R_B$$

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

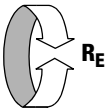
Der berechnete Widerstandswert beinhaltet dann als Sicherheitszuschlag den Widerstand der Betriebserde.

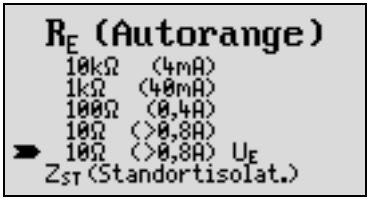
10.3 Beurteilung der Messwerte

Aus der Tabelle 2 auf Seite 71 können Sie die Widerstandswerte ermitteln, die unter Berücksichtigung des maximalen Gebrauchsfehlers des Gerätes (bei Nenngebrauchsbedingungen) höchstens angezeigt werden dürfen, um einen geforderten Erdungswiderstand nicht zu überschreiten. Zwischenwerte können interpoliert werden.

10.4 Messen der Erderspannung (Funktion U_E)

Diese Messung ist nur mit Sonde möglich. Die Erderspannung U_E ist die Spannung die am Erder zwischen dem Erderanschluss und der Bezugserde auftritt, wenn zwischen Außenleiter und Erder ein Kurzschluss auftritt. Die Ermittlung der Erderspannung ist in der Schweizer Norm SEV 3569 vorgeschrieben.

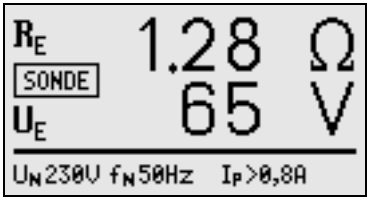




Messverfahren

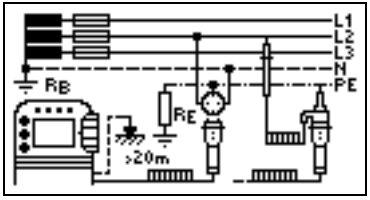
Zur Ermittlung der Erderspannung misst das Gerät zunächst den Erder-Schleifenwiderstand R_{ESchl}, unmittelbar danach den Erdungswiderstand R_E. Das Gerät speichert beide Messwerte, errechnet daraus nach der Formel

$$U_E = \frac{U_N \cdot R_E}{R_{ESchl}}$$

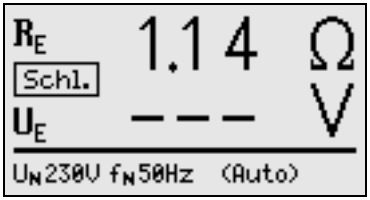


die Erderspannung und zeigt sie im LCD-Anzeigefeld (1) an.

Anschluss



Sonde fehlerhaft

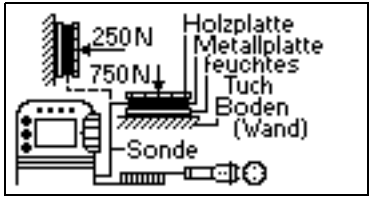


11 Messen des Widerstandes isolierender Fußböden und Wände (Standortisolationsimpedanz Z_{ST})

Messverfahren

Das Gerät misst den Widerstand zwischen einer belasteten Metallplatte und der Erde. Als Wechselspannungsquelle wird die am Messort vorhandene Wechselspannung verwendet.

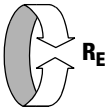
Anschluss und Messaufbau

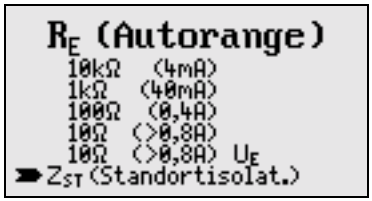


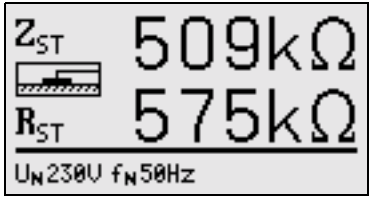
- Bedecken Sie den Fußboden bzw. die Wand an ungünstigen Stellen, z.B. an Fugen oder Stoßstellen von Fußbodenbelägen, mit einem feuchten Tuch von ca. 270 mm x 270 mm.
- Bringen Sie auf das feuchte Tuch eine Metallplatte von 250 mm x 250 mm x 2 mm darauf zur Isolation eine Holzplatte und belasten diese bei Fußböden mit einem Gewicht von 750 N/75 kg (eine Person) oder bei Wänden mit 250 N/25 kg (z.B. mit der Hand gegen die Wand drücken).
- Stellen Sie eine leitende Verbindung zur Metallplatte her und verbinden Sie den Anschluss mit der Sondenanschlussbuchse (20) des Gerätes.
- Schließen Sie das Gerät mit dem Prüfstecker an einer Netzdose an.

Achtung!

Berühren Sie nicht die Metallplatte oder das feuchte Tuch. An diesen Teilen liegt Netzspannung an! Es kann ein Strom bis max. 3,5 mA fließen!







Die Widerstandswerte sind an mehreren Stellen zu messen, damit eine ausreichende Beurteilung möglich ist. Der gemessene Widerstand darf an keiner Stelle den Wert von 50 kΩ unterschreiten. Ist der gemessene Widerstand größer als 1 MΩ, so wird im LCD-Anzeigefeld (1) immer Z_{ST} > 999 kΩ angezeigt.

Hinweis

Der angezeigte Wert R_{ST} wird nach DIN VDE 0100 Teil 610 ermittelt und entspricht dem ohmschen Anteil der Standortisolationsimpedanz. Es liegt in der Praxis immer zusätzlich ein kapazitiver Widerstand parallel zum ohmschen Anteil, der den Gesamtwert Z_{ST} verringert (Parallelschaltung von R und C).
Sie sollten nur den Wert Z_{ST} verwenden, da ein Körperstrom über Z_{ST} fließt. So lange die Ausgabe 4/94 der DIN VDE 0100 Teil 610 gültig ist, dürfen Sie auch den Wert R_{ST} verwenden.

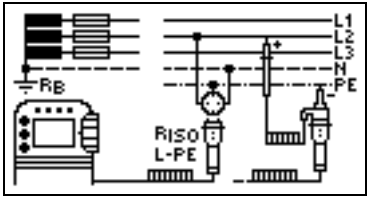
Hinweis

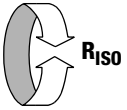
Überprüfen der Messleitungen

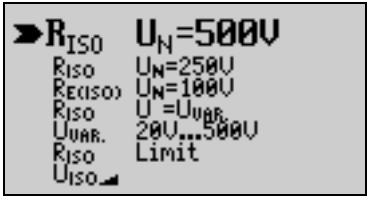
Vor der Isolationsmessung sollte durch Kurzschließen der Messleitungen an den Prüfspitzen überprüft werden, ob das Gerät nahezu Null Ω anzeigt. Hierdurch kann ein falscher Anschluss vermieden oder eine Unterbrechung bei den Messleitungen festgestellt werden.

12 Messen des Isolationswiderstandes (Funktion R_{ISO})

Anschluss

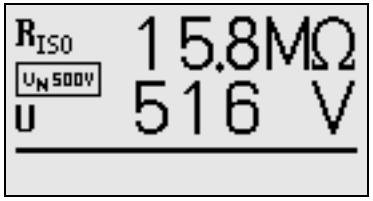






Hinweis

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

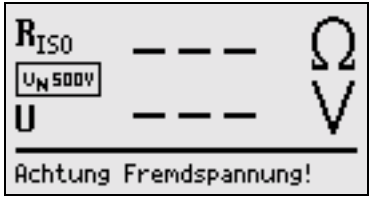


Ist der gemessene Isolationswiderstand kleiner als der eingestellte Grenzwert (siehe Kapitel 12.5), so leuchtet die Lampe U_L/R_L (7).

Hinweis

Isolationswiderstände können nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden.

Ist in der Anlage eine Fremdspannung von ≥ 10 V vorhanden, so wird der Isolationswiderstand nicht gemessen. Es leuchtet die Lampe NETZ/MAINS (6) und auf dem LCD-Anzeigefeld (1) wird dann z.B. angezeigt:



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

Achtung!

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

Sind die Anschlusskontakte frei oder zur Messung an einem ohmschen Verbraucher angeschlossen, dann würde bei einer Spannung von 500 V ein Strom von ca. 1 mA über Ihren Körper fließen. Der Stromschlag erreicht keinen lebensgefährlichen Wert. Durch den spürbaren Stromschlag ist jedoch eine Verletzungsgefahr (z.B. Folge durch Erschrecken usw.) gegeben.

Achtung!

Messen Sie an einem kapazitiven Objekt, z.B. an einem langen Kabel, so wird sich dieses bis auf ca. 500 V aufladen!
Das Berühren ist dann lebensgefährlich!

Wenn Sie an kapazitiven Objekten den Isolationswiderstand gemessen haben, so entlädt sich das Messobjekt automatisch über das Gerät nach dem Loslassen der Taste Start ▼ (3 bzw. 17). Der Kontakt zum Objekt muss weiterhin bestehen. Das Absinken der Spannung können Sie direkt im LCD-Anzeigefeld (1) verfolgen.
Trennen Sie den Anschluss erst, wenn die Spannung < 25 V ist!

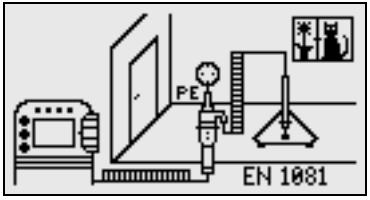
Hinweis

Bei der Isolationswiderstandsmessung werden die Batterien des Gerätes stark belastet. Drücken Sie die Taste Start ▼ (3 bzw. 17) nur solange, bis die Anzeige stabil ist.

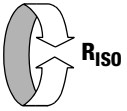
12.1 Messen des Erdableitwiderstandes (Funktion $R_{E(ISO)}$)

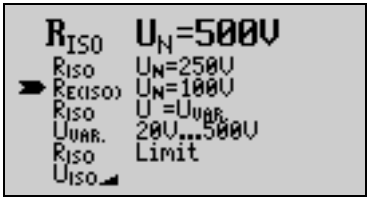
Diese Messung wird durchgeführt, um die Ableitfähigkeit elektrostatischer Ladungen für Bodenbeläge nach EN 1081 zu ermitteln.

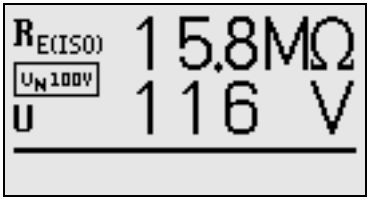
Anschluss und Messaufbau



- Reiben Sie den Bodenbelag an der zu prüfenden Stelle mit einem trockenen Tuch ab.
- Setzen Sie die Fußbodensonde 1081 auf und belasten Sie diese mit einem Gewicht von mindestens 300 N (30 kg).
- Stellen Sie eine leitende Verbindung zwischen Messelektrode und Prüfspitze (16) her und verbinden Sie den Messadapter (3-polig) (12) mit der Erdanschlussstelle, z.B. Schutzkontakt einer Netzsteckdose, Zentralheizung.







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

12.2 Isolationsmessung mit einstellbarer Prüfspannung

Für Messungen an empfindlichen Bauteilen sowie bei Anlagen mit spannungsbegrenzenden Bauteilen kann unter $U_{VAR.}$ eine von der Nennspannung abweichende, meist niedrigere, Prüfspannung eingestellt werden. Es steht eine Auswahl von 22 Werten zwischen 20 und 500 V zur Verfügung. Wählen Sie die Prüfspannung über die Taste $I_{\Delta N}$ / i aus.

Sie können nun durch Betätigen der Taste MENU zur Menüdarstellung zurückkehren oder durch Betätigen der Taste START die Prüfung in der Funktion R_{ISO} ($U=U_{VAR}$) starten.

12.3 Isolationsmessung mit ansteigender Prüfspannung

Die Funktion „U_{ISO} ◢“ dient zum Aufspüren von Schwachstellen in der Isolation sowie zum Ermitteln der Ansprechspannung von spannungsbegrenzen Bauelementen.

Solange Sie die Taste START gedrückt halten, wird die Prüfspannung kontinuierlich erhöht. Die Isolationsmessung startet:

- sobald die Endspannung von 500 V erreicht ist

oder

- sobald Sie die Taste START loslassen (bei Anzeige der gewünschten Spannung),

oder

- sobald ein messbarer Prüfstrom fließt (z.B. nach einem Überschlag bei der Durchbruchspannung).

Angezeigt werden jeweils die Prüfspannung, eine evtl. vorhandene Ansprech- und Durchbruchspannung sowie der Isolationswiderstand.

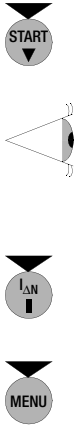
12.4 Beurteilung der Messwerte

Damit die in den DIN VDE-Bestimmungen geforderten Grenzwerte des Isolationswiderstandes nicht unterschritten werden, muss der Messfehler des Gerätes berücksichtigt werden. Aus der Tabelle 3 auf Seite 72 können Sie die erforderlichen Mindestanzeigewerte für Isolationswiderstände ermitteln. Die Werte berücksichtigen den maximalen Fehler (bei Nenngebrauchsbedingungen) des Gerätes. Zwischenwerte können Sie interpolieren.

12.5 Einstellen des Grenzwertes

Sie können den Grenzwert des Isolationswiderstandes in der Funktion „R_{ISO} Limit“ einstellen. Treten Messwerte unterhalb dieses Grenzwertes auf, so leuchtet die rote LED U_L/R_L. Es steht eine Auswahl von Grenzwerten zwischen 100 kΩ und 10 MΩ zur Verfügung. Wählen Sie den Grenzwert über die Taste $I_{\Delta N}$ / i aus.

Sie können nun durch Betätigen der Taste MENU zur Menüdarstellung zurückkehren oder durch Betätigen der Taste START die Prüfung in der Grundfunktion starten.



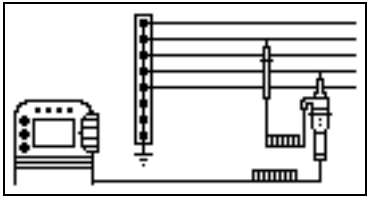
13 Messen niederohmiger Widerstände bis 100 Ω (Schutzleiter und Potentialausgleichsleiter)

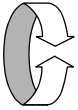
13.1 Messen niederohmiger Widerstände (Funktion R_{LO})

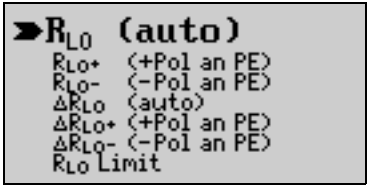
Die Messung niederohmiger Widerstände von Schutzleitern, Erdungsleitern oder Potentialausgleichsleitern muss laut Vorschrift mit (automatischer) Umpolung der Messspannung oder mit Stromfluss in der einen (+ Pol an PE) und in der anderen Richtung (– Pol an PE) durchgeführt werden.

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

Anschluss

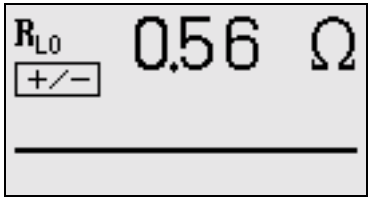




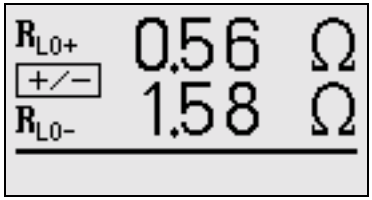


Achtung!
Sie sollten immer zuerst die Prüfspitzen auf das Messobjekt aufsetzen bevor Sie die Taste Start ▼ (3 bzw. 17) drücken. Steht das Objekt unter Spannung, dann wird die Messung gesperrt, wenn Sie zuerst die Prüfspitzen aufsetzen; es löst die Gerätesicherung aus, wenn Sie zuerst die Taste Start ▼ drükken.

Nach dem Start des Messablaufes misst das Gerät bei automatischer Umpolung zuerst in der einen, dann in der anderen Stromrichtung. Es wird immer der größte gemessene Widerstandswert angezeigt.



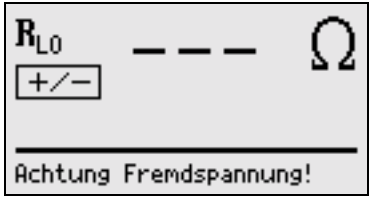
Unterschiedliche Ergebnisse bei der Messung in beiden Stromrichtungen weisen auf Spannung am Messobjekt hin (z.B. Thermospannungen oder Elementspannungen). Bei größeren Abweichungen zwischen beiden Messwerten werden beide Messwerte angezeigt:



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.

Anzeige bei Fremdspannung z.B.:



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

Bei der Widerstandsmessung werden die Batterien des Gerätes stark belastet. Drücken Sie bei der Messung mit Stromfluss in einer Richtung die Taste Start ▼ (3 bzw. 17) nur solange, wie für die Messung erforderlich.

Hinweis

Messen niederohmiger Widerstände

Widerstände, die erst nach einem „Einschwingvorgang“ einen stabilen Wert erreichen, sollten Sie nicht mit automatischer Umpolung messen. Die Messung mit automatischer Umpolung kann zu unterschiedlichen und zu erhöhten Messwerten führen und damit zu einer nicht eindeutigen Anzeige.
Widerstände, deren Werte sich bei einer Messung verändern können, sind zum Beispiel:

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

13.2 Berücksichtigen von Verlängerungsleitungen bis 10 Ω (Funktion ΔR_{LO})

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

- ➪ Schließen Sie das Ende der verlängerten Prüfleitung mit der zweiten Prüfspitze des Prüfgeräts kurz.
- ➪ Wählen Sie im Menü einen der Punkte zu ΔR_{LO} aus.
- ➪ Lösen Sie die Messung mit START aus.
- ➪ Drücken Sie nach erfolgter Messung die Taste $I_{\Delta N}$ / i.
  In der Statuszeile des Displays erscheint nun die Meldung ΔR_{LO} Offset xxx Ω, wobei xxx einem Wert zwischen 0,00 und 9,99 Ω entspricht. Dieser Wert wird nun bei allen nachfolgenden ΔR_{LO}-Messungen vom eigentlichen Messergebnis subtrahiert. Ein einmal gespeicherter Offset bleibt auch nach Abschalten des Prüfgeräts erhalten.

Hinweis

Verwenden Sie diese Funktion ausschließlich, wenn Sie mit einer Verlängerungsleitung arbeiten. Werden andere Verlängerungsleitungen verwendet, so muss der zuvor beschriebene Vorgang grundsätzlich wiederholt werden.

13.3 Ermitteln von Leitungslängen gängiger Kupferleitungen

Wird nach der Widerstandsmessung gemäß Kapitel 13.1 die Taste $I_{\Delta N}$ / i gedrückt, so werden für gängige Querschnitte die entsprechenden Leitungslängen berechnet und angezeigt

Ø[mm²] : l[m]		Ø[mm²] : l[m]	
0.14 :	0.48	2.5 :	8
0.25 :	0.87	4.0 :	13
0.50 :	1.74	6.0 :	20
0.75 :	2.61	10.0 :	34
1.00 :	3.48	16.0 :	55
1.50 :	5.22	25.0 :	87

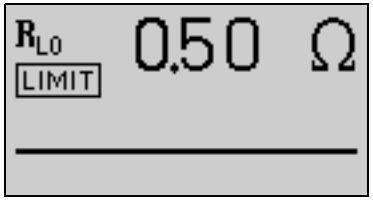
Bei unterschiedlichen Ergebnissen in beiden Stromrichtungen entfällt die Anzeige von Leitungslängen. In diesem Fall liegen offensichtlich kapazitive oder induktive Anteile vor, welche die Berechnung verfälschen.

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

13.4 Einstellen des Grenzwertes

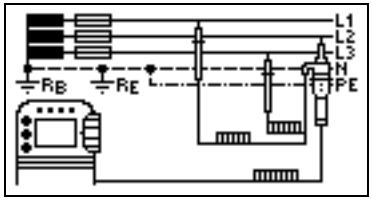
Sie können den Grenzwert des Widerstandes in der Funktion „R_{LO} Limit“ einstellen. Treten Messwerte oberhalb dieses Grenzwertes auf, so leuchtet die rote LED U_L/R_L. Es steht eine Auswahl von Grenzwerten zwischen 0,10 Ω und 10 Ω zur Verfügung. Wählen Sie den Grenzwert über die Taste $I_{\Delta N}$ / i aus.

Sie können nun durch Betätigen der Taste MENU zur Menüdarstellung zurückkehren oder durch Betätigen der Taste START die Prüfung in der Grundfunktion starten.

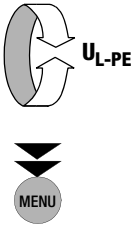


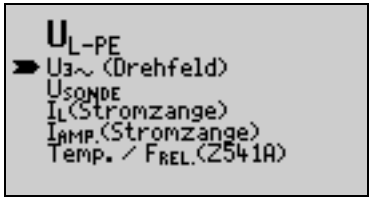
14 Prüfen der Drehfeldrichtung

Anschluss



Zum Anschließen des Gerätes benötigen Sie den Messadapter (3-polig) (12).



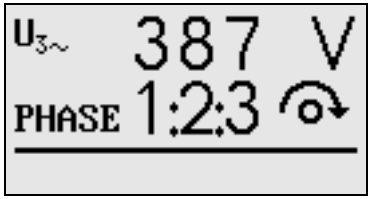


Hinweis

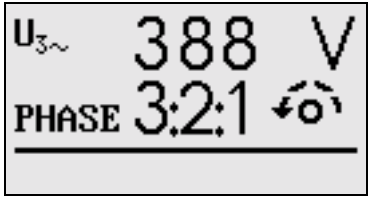
Im LCD-Anzeigefeld (1) werden dargestellt:

- die höchste auftretende Spannung im Messkreis.
- die drei Phasen in der angeschlossenen Reihenfolge durch die Ziffern 1, 2, 3 (die Ziffern sind durch jeweils zwei Punkte voneinander getrennt)
- ein Kreis mit Pfeil, der die Drehrichtung anzeigt

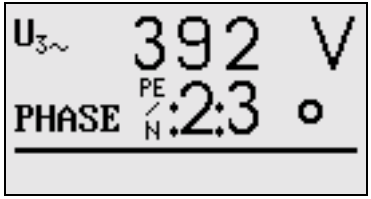
Rechtsdrehfeld



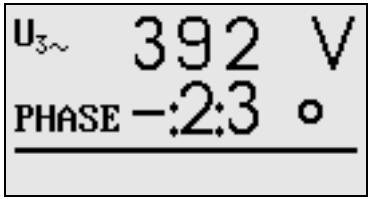
Linksdrehfeld



PE oder N an Phase



Phase fehlt



15 Bedien- und Anzeigeelemente

(1) LCD-Anzeigefeld

Auf der LCD werden angezeigt:

- ein oder zwei Messwerte als dreistellige Ziffernanzeige mit Einheit und Kurzbezeichnung der Messgröße
- Nennwerte für Spannung und Frequenz
- Anschlussschaltbilder
- Hilfetexte
- Meldungen und Hinweise.

(2) Taste $I_{\Delta N}$ / i

Durch diese Taste werden folgende Abläufe ausgelöst:

- bei der FI-Prüfung ($I_{\Delta N}$): nach der Messung der Berührungsspannung wird die Auslöseprüfung gestartet.
- nach Wahl einer Funktion im Menü wird das zugehörige Anschlussschaltbild und Hilfetexte aufgerufen.
- spezielle FI-Prüfungen werden angewählt (im IT-Netz, Prüfung mit positiver oder negativer Halbwelle)
- Informationen zur Messung von Z_{SCHL}, Z_I und R_{LO} werden eingeblendet

Die Taste hat die gleiche Funktion wie die Taste I (18).

(3) Taste Start ▼

Mit dieser Taste wird der Messablauf der im Menü gewählten Funktion gestartet. Ist das Gerät ausgeschaltet, so wird es durch Drücken dieser Taste eingeschaltet und die Messung der Grundfunktion bzw. die voreingestellte Funktion gestartet.

Bei R_{ISO} (Isolationswiderstand), R_{LO+} bzw. R_{LO-} (Potentialausgleichswiderstand) oder Z_{ST} (Standortisolationsimpedanz) misst das Gerät solange die Taste gedrückt wird.

Die Taste hat die gleiche Funktion wie die Taste ▼ (17).

(4) Taste Menu

Mit der grünen Taste Menu wird das Menü der Grundfunktion aufgerufen, auf die der Funktionsschalter (9) eingestellt ist. Bei ausgeschaltetem Gerät wird es gleichzeitig eingeschaltet. Bei jedem weiteren Tastendruck wird der Pfeil zum Markieren der Funktionen um eine Position weitergeschaltet.

(5) Lampe PE

Sie leuchtet rot, wenn zwischen der berührten Kontaktfläche (19) und dem Schutzkontakt oder dem Anschluss N, abhängig von der Stellung des Funktionsschalter (9), ein Potentialunterschied von > 100 V besteht (vgl. Kapitel 16.1 „Lampen-Funktionen“ auf Seite 66).

Hinweis

Die Lampe PE kann auch leuchten, wenn bei einer Messung eine Potentialverschleppung erfolgt. Diese kann z.B. entstehen, wenn Sie den Messadapter (3-polig) (12) aufgesteckt haben, mit der Prüfspitze (16) in der einen Hand den Außenleiter L abtasten, mit der anderen Hand eine Kontaktfläche (19) des Prüfsteckers (14) berühren und auf einem isolierenden Boden stehen. Sie bilden dann einen (kapazitiven) Spannungsteiler.

(6) Lampe NETZ/MAINS

Sie ist nur in Funktion, wenn das Gerät eingeschaltet ist. Sie hat keine Funktion in den Spannungsbereichen U_{L-N} und U_{L-PE}.
Sie leuchtet grün, rot oder orange, blinkt grün oder rot, je nach Anschluss des Gerätes und der Funktion (vgl. Kapitel 16.1 „Lampen-Funktionen“ auf Seite 66).
Die Lampe leuchtet auch, sofern bei der Messung von R_{ISO} und R_{LO} Netzspannung anliegt.

(7) Lampe U_L/R_L

Sie leuchtet rot, wenn bei einer Prüfung der FI-Schutzeinrichtung die Berührungsspannung > 25 V bzw. > 50 V ist sowie nach einer Sicherheitsabschaltung. Bei Grenzwertunter- bzw. -überschreitungen von R_{ISO} und R_{LO} leuchtet die Lampe ebenfalls.

(8) Lampe FI/RCD

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

(9) Funktionsschalter

Mit diesem Drehschalter wählen Sie die Grundfunktionen:

U_{L-N} / U_{L-PE} / $I_{\Delta N}$ (10 mA/30 mA/100 mA/300 mA/500 mA)

Z_{Schl} / Z_I / R_E / R_{ISO} / R_{LO}

Ist das Gerät eingeschaltet und Sie drehen den Funktionsschalter, so werden immer die Grundfunktionen angewählt.

(10) Umhängegurt

Befestigen Sie den beiliegenden Umhängegurt an den Halterungen an der rechten und linken Seite des Gerätes. Sie können dann das Gerät umhängen und haben zum Messen beide Hände frei.

(11) Halterung für Prüfstecker

In der Halterung können Sie den Prüfstecker (14) am Gerät ablegen.

(12) Messadapter

Achtung!
Der Messadapter (3-polig) (12) darf nur mit dem Prüfstecker (14) des **PROFITEST** | **ONE** verwendet werden.
Die Verwendung für andere Zwecke ist nicht zulässig!

Der aufsteckbare Messadapter (3-polig) (12) wird zum Messen in Anlagen ohne Schutzkontakt-Steckdosen, z.B. bei Festanschlüssen, in Verteilern, bei allen Drehstrom-Steckdosen, sowie zur Isolationswiderstands- und Niederohmmessung verwendet.

(13) —

(14) Prüfstecker

Auf den Prüfstecker wird der Messadapter (3-polig) (12) aufgesteckt und mit einem Klappverschluss gesichert.

(15) Krokodilclip (aufsteckbar)

(16) Prüfspitze

(17) Taste ▼

Diese Tastenstellung hat die gleiche Funktion wie die Taste Start ▼ (3).

(18) Taste I

Diese Tastenstellung hat die gleiche Funktion wie die Taste $I_{\Delta N}$ / i (2).

(19) Kontaktflächen

Die Kontaktfläche ist an einer Seite des Prüfsteckers (14) angebracht. Beim Anfassen des Prüfsteckers berühren Sie diese automatisch. Die Kontaktflächen sind von den Anschlüssen und von der Messschaltung galvanisch getrennt.
Das Gerät kann als Phasenprüfer der Schutzklasse II verwendet werden!
Bei einer Potentialdifferenz von > 100 V zwischen Schutzleiteranschluss PE und der Kontaktfläche leuchtet die Lampe PE (5) (vgl. Kapitel 16.1 „Lampen-Funktionen“ auf Seite 66).

(20) Sondenanschlussbuchse

Die Sondenanschlussbuchse wird für die Messung der Sondenspannung $U_{S\text{-}PE}$, der Erderspannung U_E, des Erdungswiderstandes R_E und des Standortisolationswiderstandes benötigt

Bei der Prüfung von FI-Schutzeinrichtungen zum Messen der Berührungsspannung kann sie verwendet werden. Der Anschluss der Sonde erfolgt über einen berührungsgeschützten Stecker mit 4 mm Durchmesser.

Das Gerät prüft, ob eine Sonde ordnungsgemäß gesetzt ist und zeigt den Zustand im LCD-Anzeigefeld (1) an.

(21) Befestigungsösen

An der linken und rechten Seite des Gerätes ist jeweils eine zusätzliche Befestigungsöse angebracht. Durch diese Befestigungsösen können Sie einen Gurt oder Gürtel ziehen und somit das Gerät am Körper fixieren.

(22) Gelenk

Das Gelenk mit Stufenraster ermöglicht es Ihnen, das Anzeige- und Bedienteil nach vorne oder hinten zu schwenken. Der Ablesewinkel ist so optimal einstellbar.

(23) Ersatzsicherungen

Zwei Ersatzsicherungen befinden sich unter dem Batteriefachdeckel (28).

(24) Sicherungen

Die beiden Sicherungen vom Typ M 3,15/500G (Notsicherung FF 3,15/500G) schützen das Gerät bei Überlast. Außenleiteranschluss L und Neutralleiteranschluss N sind einzeln abgesichert. Ist eine Sicherung defekt und wird der mit dieser Sicherung geschützte Pfad beim Messen verwendet, dann wird eine entsprechende Meldung im LCD-Anzeigefeld (1) angezeigt.

Achtung!
Falsche Sicherungen können das Messgerät schwer beschädigen.
Nur Originalsicherungen von GOSSEN METRAWATT GMBH gewährleisten den erforderlichen Schutz durch geeignete Auslösecharakteristika (Bestell-Nr. 3-578-189-01).

Hinweis
Die Spannungsmessbereiche U_{L-N} und U_{L-PE} sind auch nach dem Ausfall der Sicherungen weiter in Funktion.

(25) Aufstellbügel

Mit dem Aufstellbügel bekommt das schwenkbare Bedien- und Anzeigeteil einen festeren Halt.
Besonders wenn das Gerät mit dem aufgesetzten optionalen SI-Modul „**PROFITEST | SI-BC**“ auf dem Arbeitstisch liegend bedient wird, sollten Sie den Aufstellbügel ausklappen.

(26) Typschild

Es beinhaltet Angaben über die Funktionen sowie Kennwerte des Gerätes.

(27) Batteriehalter

Der Batteriehalter dient zur Aufnahme von sechs 1,5 V Mignonzellen nach IEC LR 6 für die Stromversorgung des Gerätes. Achten Sie beim Einsetzen neuer Batterien auf die richtige Polung entsprechend der angegebenen Symbole.
Der Batteriehalter passt nur in richtiger Lage in das Batteriefach.

(28) Batteriefachdeckel

Achtung!
Bei abgenommenem Batteriefachdeckel muss das Prüfgerät allpolig vom Messkreis getrennt sein!

Der Batteriefachdeckel deckt den Batteriehalter (27) mit den Batterien, die Sicherungen (24) und die Ersatzsicherungen (23) ab.

(29) Kurzbezeichnung Messwert 1

(30) Kurzbezeichnung für angewählte Unterfunktion

(31) Dreistellige Ziffernanzeige Messwert 1

mit Angabe der Messeinheit

(32) Dreistellige Ziffernanzeige Messwert 2

mit Angabe der Messeinheit

(33) Kurzbezeichnung

der angewählten Unterfunktion; Meldungen und Hinweise

(34) Kurzbezeichnung Messwert 2

(35) Ladebuchse/Stromzangenanschluss

An diese Buchse darf **ausschließlich** das Ladenetzteil zum Laden von Akkus im Prüfgerät oder der Zangenstromwandler Z501G angeschlossen werden.

(36) Infrarot-Schnittstelle (SIR, IrDa)

Über diese Schnittstelle werden Daten zum Speichern und Protokollieren zu einem aufgesteckten SI-Modul (Zubehör) gesandt. Weiterhin kann ein IrDa-Adapter (Zubehör) angeschlossen werden für ein Update der Prüfgerätesoftware mit Hilfe eines PCs.

16 Technische Kennwerte

Funktion	Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessabweichung	Grundfehler	Anschlüsse			
									Steckereinsatz	3-Pol-Adapter	Sonde	Zange
$U_{L–PE}$	U_{L-PE}	0 ... 99,9 V 100 ... 500 V	0,1 V 1 V	Anschluss L-N-PE 500 kΩ	108 ... 253 V		±(2% v.M.+1D)	±(1% v.M.+5D) ±(1% v.M.+1D)	●	●		
		0 ... 99,9 V 100 ... 500 V	0,1 V 1 V		108 ... 253 V [2]			±(1% v.M.+5D) ±(1% v.M.+1D)				
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 1000 Hz	0,1 Hz 1 Hz	Anschluss L-PE 500 kΩ	15 ... 70 Hz		±(0,2% v.M.+1D)	±(0,1% v.M.+1D)				
	$U_{3\sim\Delta}$	0 ... 99,9 V 100 ... 500 V	0,1 V 1 V		108 ... 440 V [2]		±(3% v.M.+1D)	±(2% v.M.+1D)				
	U_{SONDE}	0 ... 99,9 V 100 ... 253 V	0,1 V 1 V	Sonde-PE 1MΩ	0 ... 253 V		±(3% v.M.+5D)	±(2% v.M.+4D)			●	
	I_L	0 ... 1 A	0,1 mA		5 mA ... 1,0 A		±(5% v.M.+5D)	±(3% v.M.+3D)				●
	$I_{AMP.}$	0 ... 99,9 A 100 ... 199 A	0,1 A 1 A		10 A ... 150 A		±(10% v.M.+5D)	±(5% v.M.+3D)				●
	T [1]	–10,0 … +50,0 °C			0 … +40 °C			±2 °C				
	F_{rel} [1]	10,0 … 90,0%			20 … 80%			±5%				
$U_{L–N}$	U_{L-N}	0 ... 99,9 V 100 ... 300 V	0,1 V 1 V	330 kΩ	108 ... 253 V		±(2% v.M.+1D)	±(1% v.M.+5D) ±(1% v.M.+1D)	●			
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 1000 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15 ... 70 Hz		±(0,2% v.M.+1D)	±(0,1% v.M.+1D)				
$I_{\Delta N}$	$U_{I\Delta N}$	0 ... 70,0 V	0,1 V	0,3 · $I_{\Delta N}$	5 ... 70 V	U_N = 120/230 V f_N = 50/60 Hz U_L = 25/50 V $I_{\Delta N}$ = 10/30/100/300/500 mA	+10% v.M.+1D	+1% v.M.–1D ... +9% v.M.+1D	●	●	wahlweise	
	R_E / $I_{\Delta N}$ = 10 mA	10 Ω ... 6,51 kΩ	10 Ω		Rechenwert							
	R_E / $I_{\Delta N}$ = 30 mA	3 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 2,17 kΩ	3 Ω 10 Ω									
	R_E / $I_{\Delta N}$ = 100 mA	1Ω ... 651 Ω	1Ω									
	R_E / $I_{\Delta N}$ = 300 mA	0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,3 Ω 1 Ω									
	R_E / $I_{\Delta N}$ = 500 mA	0,2 Ω ... 9,99 Ω 100 Ω ... 130 Ω	0,2 Ω 1 Ω									
	I_Δ / $I_{\Delta N}$ = 10 mA	3,0 ... 13,0 mA	0,1 mA	3,0 ... 13,0 mA	3,0 ... 13,0 mA		±(5% v.M.+1D)	±(3,5% v.M.+2D)				
	I_Δ / $I_{\Delta N}$ = 30 mA	9,0 ... 39,0 mA		9,0 ... 39,0 mA	9,0 ... 39,0 mA							
	I_Δ / $I_{\Delta N}$ = 100 mA	30 ... 130 mA	1 mA	30 ... 130 mA	30 ... 130 mA							
	I_Δ / $I_{\Delta N}$ = 300 mA	90 ... 390 mA	1 mA	90 ... 390 mA	90 ... 390 mA							
	I_Δ / $I_{\Delta N}$ = 500 mA	150 ... 650 mA	1 mA	150 ... 650 mA	150 ... 650 mA							
	$U_{I\Delta}$ / U_L = 25 V	0 ... 25,0 V	0,1 V	wie I_Δ	0 ... 25,0 V		+10% v.M.+1D	+1% v.M.–1D ... +9% v.M.+1 D				
	$U_{I\Delta}$ / U_L = 50 V	0 ... 50,0 V			0 ... 50,0 V							
	t_A / $I_{\Delta N}$	0 ... 1000 ms	1 ms	1,05 · $I_{\Delta N}$	0 ... 1000 ms		±4 ms	±3 ms				
	t_A / 5 · $I_{\Delta N}$	0 ... 40 ms	1 ms	5 · $I_{\Delta N}$	0 ... 40 ms	$I_{\Delta N}$ = 10/30 mA						

Funktion	Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangs-impedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmess-abweichung	Grundfehler	Anschlüsse			
									Stecker-einsatz	3-Pol-Adapter	Sonde	Zange
Z_{Schl} Z_l	Z_{Schl} (Vollwellen) Z_l	0,01 ... 9,99 Ω	10 mΩ	0,83 ... 4,0 A	0,35 ... 0,49 Ω 0,50 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	U_N = 120/230 V f_N = 50/60 Hz	±(15% v.M.+5D) ±(15% v.M.+5D) ±(10% v.M.+5D)	±3 D ±(4% v.M.+3D) ±(3% v.M.+3D)	●	●		
	Z_{Schl} (+/– Halbwellen)				0,35 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω		±(15% v.M.+5D) ±(10% v.M.+5D)	±(6% v.M.+5D) ±(4% v.M.+3D)				
	I_K	0 A ... 999 A 1,00 kA ... 9,99 kA 10,0 kA ... 50,0 kA[3]	1 A 10 A 100 A	—	120 (108 ... 132) V 230 (196 ... 253) V 400 (340 ... 440) V		—	—				
R_E	R_E (R_{ESchl} ohne Sonde)	0 ... 10 Ω 0 ... 10 Ω 0 ... 10 Ω 0 ... 100 Ω 0 ... 1 kΩ 1 kΩ ... 10 kΩ	10 mΩ 10 mΩ 10 mΩ 10 mΩ 1 Ω 1 Ω	0,83 ... 3,4 A 0,83 ... 3,4 A 0,83 ... 3,4 A 400 mA 40 mA 4 mA	0,35 Ω ... 0,49 Ω 0,50 Ω ... 0,99 Ω 1,0 Ω ...9,99 Ω 10 Ω ...99,9 Ω 100 Ω ...999 Ω 1 kΩ ...9,99 kΩ	U_N = 120/230 V f_N = 50/60 Hz	±(15% v.M.+5D) ±(15% v.M.+5D) ±(10% v.M.+3D) ±(10% v.M.+3D) ±(10% v.M.+3D) ±(10% v.M.+3D)	±3 D ±(4% v.M.+3D) ±(3% v.M.+3D) ±(3% v.M.+3D) ±(3% v.M.+3D) ±(3% v.M.+3D)	●	●	●	
	U_E	0 ... 253 V	1 V	—	Rechenwert							
	Z_{ST}	0 ... 1 MΩ	1 kΩ	2,3 mA bei 230 V	10 kΩ ... 199 kΩ 200 kΩ ... 999 kΩ	$U_0 = U_{L-N}$	±(10% v.M.+2D) ±(20% v.M.+2D)	±(5% v.M.+3D) ±(10% v.M.+3D)				
	R_{ST}				10 kΩ ... 199 kΩ		±(20% v.M.+2D)	±(20% v.M.+3D)				
R_{ISO}	R_{ISO}, $R_{E\ ISO}$	0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ	10 kΩ 100 kΩ	I_K = 1,5 mA	50 kΩ ... 100 MΩ	U_N = 100 V I_N = 1 mA	±(5% v.M.+1D)	±(3% v.M.+1D)	●	●		
		0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 200 MΩ	10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U_N = 250 V I_N = 1 mA						
		0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 300 MΩ	10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U_N = 500 V I_N = 1 mA						
	U	25 ... 600 V–	1 V	500 kΩ	25 ... 600 V		±(3% v.M.+1D)	±(1,5% v.M.+1D)				
R_{LO}	R_{LO}	0,01 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω	10 mΩ 100 mΩ	$I_m \geq 200$ mA	0,35 Ω ... 6 Ω	U_0 = 4,5 V	±(5% v.M.+3D)	±(2% v.M.+2D)		●		

1) mit externer Sonde als Zubehör
2) L-PE: 250 V, L-L: 440 V
3) 100 $U_N \cdot 1/\Omega$

Referenzbedingungen

Netzspannung	230 V ±0,1 %
Netzfrequenz	50 Hz ±0,1 %
Frequenz der Messgröße	45 Hz ... 65 Hz
Kurvenform der Messgröße	Sinus (Abweichung zwischen Effektiv- und Gleichrichtwert ≤ 0,1 %)
Netzimpedanzwinkel	cos φ = 1
Sondenwiderstand	≤ 10 Ω
Versorgungspannung	Batterie: 8 V ±0,5 V
Umgebungstemperatur	+23 °C ±2 K
Relative Luftfeuchte	40 % ... 60 %
Fingerkontakt	bei Prüfung Potentialdifferenz auf Erdpotential
Standortisolation	rein ohmsch

Nenngebrauchsbereiche

Spannung U_N	120 V 230 V	(108 ... 132 V) (196 ... 253 V)
Frequenz f_N	16 $^2/_3$ Hz 50 Hz 60 Hz	(15,4 ... 18 Hz) (49,5 ... 50,5 Hz) (59,4 ... 60,6 Hz)
Gesamtspannungsbereich U_Y	60 … 253 V	
Gesamtfrequenzbereich	15 … 70 Hz	
Kurvenform	Sinus	
Temperaturbereich	0 °C ... + 40 °C	
Batteriespannung	6 ... 10 V	
Netzimpedanzwinkel	entsprechend cos φ = 1 ... 0,95	
Sondenwiderstand	< 50 kΩ	

Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur	–20 °C ... +60 °C (ohne Batterien)
Arbeitstemperatur	–10 °C ... +50 °C
relative Luftfeuchte	max. 75 %, ohne Betauung
Höhe über NN	max. 2000 m

Stromversorgung

Batterien	6 Stück 1,5 V-Mignonzellen (Alkali-Mangan gemäß IEC-LR6 bzw. ANSI-AA oder JIS-AM3)
Akkus	NiCd oder NiMH
Ladenetzteil (nicht im Lieferumfang)	NA 0100S (9 V DC) Klinkenstecker Ø 3,5 mm
Ladezeit	ca. 8 Std.

Anzahl der Messungen (mit einem Batteriesatz), ohne Beleuchtung

R_{ISO}	1 Messung – 25 s Pause: 1500 Messungen
R_{LO}	Auto-Umpolung (1 Messzyklus) – 25 s Pause: 1500 Messungen

Bei Akkus werden aufgrund der geringeren Ladekapazität gegenüber Batterien normalerweise wesentlich weniger Messungen als oben angegeben erzielt. Mit dem Akku-Set 0100S (Best.-Nr. Z501B) erreichen Sie hingegen sicher $^2/_3$ der o.a. Messungen.

Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II nach IEC 61010-1/EN 61010-1/ VDE 0411-1
Nennspannung	230/400 V
Prüfspannung	3,7 kV 50 Hz
Messkategorie	300 V CAT III
Verschmutzungsgrad	2
Sicherung Anschluss L und N	je 1 G-Schmelzeinsatz M 3,15/500G 6,3 mm x 32 mm (Notsicherung FF 3,15/500G)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Produktnorm: EN 61326-1:1997
EN 61326:1997/A1:1998

Störaussendung		Klasse
EN 55022		A
Störfestigkeit	Prüfwert	
EN 61000-4-2	Kontakt/Luft - 4 kV/8 kV	
EN 61000-4-3	10 V/m	
EN 61000-4-4	Netzanschluss - 2 kV	

Überlastbarkeit

Spannungsmesseingänge	300 V_Y dauernd
Z_{Schl}, Z_i	440 V (Begrenzt die Anzahl der Messungen und Pausenzeit, bei Überlastung schaltet ein Thermo-Schalter das Gerät ab.)
R_{LO}	Elektronischer Schutz verhindert das Einschalten, wenn Fremdspannung anliegt.
Schutz durch Feinsicherungen	3,15 A 10 s, > 5 A – Auslösen der Sicherungen

Datenschnittstelle

Typ	Infrarot-Schnittstelle (SIR/IrDa) bidirektional, halbduplex
Format	9600 Baud, 1 Startbit, 1 Stopbit, 8 Datenbits, kein Parity, kein Handshake
Reichweite	max. 30 cm empfohlener Abstand: < 10 cm

Mechanischer Aufbau

Abmessungen	240 mm x 340 mm x 62 mm (ohne Messleitungen)
Gewicht	ca. 2,5 kg mit Batterien
Schutzart	Gehäuse IP 40, Prüfspitze IP 40 nach DIN VDE 0470 Teil 1/EN 60529

Tabellenauszug zur der Bedeutung des IP-Codes

IP XY (1. Ziffer X)	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	IP XY (2. Ziffer Y)	Schutz gegen Eindringen von Wasser
0	nicht geschützt	0	nicht geschützt
1	≥ 50,0 mm Ø	1	senkrechtes Tropfen
2	≥ 12,5 mm Ø	2	Tropfen (15° Neigung)
3	≥ 2,5 mm Ø	3	Sprühwasser
4	≥ 1,0 mm Ø	4	Spritzwasser

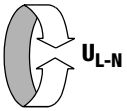
16.1 Lampen-Funktionen

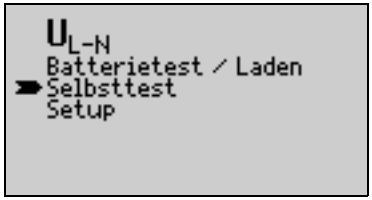
Lampe	Zustand	Prüfstecker	Mess-adapter	Stellung des Funktionsschalters (9)	Funktion
PE	leuchtet rot	X	X	alle	**Gerät aus** und Potentialdifferenz ≥ 100 V zwischen Fingerkontakt und einem der Anschlüsse L, N, PE bzw. L1, L2, L3 bei einpoligem Anschluss oder PE (Schutzkontakt) bei mehrpoligem Anschluss Frequenz f > 45 Hz
PE	leuchtet rot	X	X	$I_{\Delta N}$ / R_E / R_{LO} / Z_{Schl} / R_{ISO}	**Gerät ein** und Potentialdifferenz ≥ 100 V zwischen Fingerkontakt und PE (Schutzkontakt) Frequenz f > 45 Hz
NETZ/ MAINS [1]	leuchtet grün	X		$I_{\Delta N}$ / R_E / R_I / Z_{Schl}	Netzspannung 65 V bis 253 V, Messung freigegeben
NETZ/ MAINS [1]	blinkt grün		X	$I_{\Delta N}$ / R_E / R_I / Z_{Schl}	Netzspannung 65 V bis 440 V, N-Leiter nicht angeschlossen, Messung freigegeben ($I_{\Delta N}$ 500 mA, 330 V)
NETZ/ MAINS	blinkt grün		X	Z_{Schl}	Netzspannung 65 V bis 440 V, Messung freigegeben
NETZ/ MAINS [1]	leuchtet orange	X		$I_{\Delta N}$ / R_E / Z_I / Z_{Schl}	Netzspannung 65 V bis 253 V gegen PE, 2 verschiedene Phasen liegen an (Netz ohne N-Leiter), Messung freigegeben
NETZ/ MAINS [1]	blinkt rot	X		$I_{\Delta N}$ / R_E / Z_I / Z_{Schl}	Netzspannung < 65 V oder > 253 V, Messung gesperrt
NETZ/ MAINS	blinkt rot		X	Z_{Schl}	Netzspannung < 65 V oder > 440 V, Messung gesperrt
NETZ/ MAINS	leuchtet rot		X	R_{ISO} / R_{LO}	Fremdspannung liegt an, Messung gesperrt
U_L/R_L	leuchtet rot	X	X	$I_{\Delta N}$ R_{ISO} / R_{LO}	– Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ bzw. $U_{I\Delta}$ > 25 V bzw. > 50 V – eine Sicherheitsabschaltung ist erfolgt – Grenzwertunter- bzw. -überschreitung bei R_{ISO} / R_{LO}
FI/RCD	leuchtet rot	X	X	$I_{\Delta N}$	der FI-Schutzschalter hat bei der Auslöseprüfung nicht oder nicht rechtzeitig ausgelöst

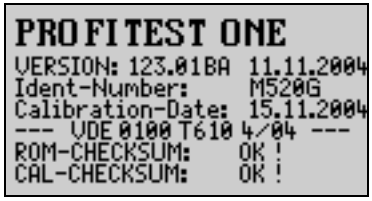
[1] Die Lampe NETZ/MAINS (6) hat keine Funktion bei der Prüfung von Fehlerstrom (FI-) Schutzschaltungen in IT-Netzen

17 Wartung

17.1 Selbsttest







Hinweis

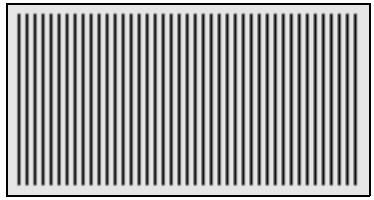
In diesem Testbild werden folgende Informationen dargestellt:

- Softwareversion mit Erstellungsdatum
- Gerätetyp
- Datum der letzten Kalibrierung/des letzten Abgleichs
- Statusanzeige der internen Prüfung (die Anzeige ROM- und CAL-CHECKSUM: muss „OK !“ anzeigen. Ist die Anzeige nicht OK, dann darf das Mess- und Prüfgerät nicht mehr für Messungen verwendet werden. Wenden Sie sich bitte an die nächste Kundendienstelle

Zur Kontrolle aller Testbilder drücken Sie nach jedem Testbild die Taste Start ▼ (3 oder 17).

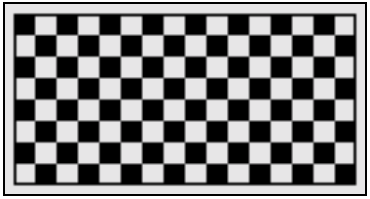
Durch Drücken der Taste Menu (4) können Sie den Selbsttest nach jedem Bildaufbau vorzeitig beenden.

Es erscheinen zuerst sechs verschiedene Testbilder mit Längs- und Querstreifen z.B.:



danach werden folgende Testbilder dargestellt:

START

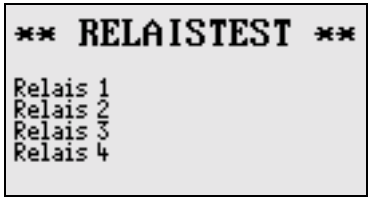


START

Hinweis

Jede der vier angegebenen Lampen blinkt dreimal.
Die Lampe PE kann nicht automatisch überprüft werden!

START



Hinweis

Jedes der angegebenen Relais schaltet zweimal.

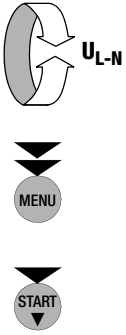
START

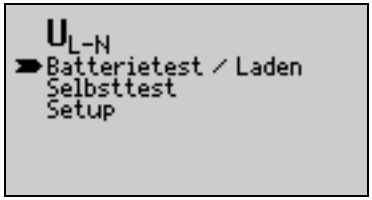
Mit dem Drücken einer beliebigen Taste wird das Mess- und Prüfgerät wieder neu in Betrieb genommen.

17.2 Batterie-, Akkubetrieb und Ladevorgang

Überzeugen Sie sich in regelmäßigen kurzen Abständen oder nach längerer Lagerung Ihres Gerätes, dass die Batterien oder Akkus nicht ausgelaufen sind. Bei ausgelaufenen Batterien oder Akkus müssen Sie, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen, den Elektrolyt sorgfältig mit einem feuchten Tuch vollständig entfernen und neue Batterien oder Akkus einsetzen.

Wenn Sie beim Batterietest (vgl. Kapitel 3.3 „Batterie- bzw. Akkutest“ auf Seite 9) feststellen, dass die Batterie- oder Akkuspannung unter den zulässigen Wert abgesunken ist, dann wechseln Sie den Batteriesatz gegen einen neuen aus oder laden Sie den Akkusatz auf (vgl. Kapitel 3.1 „Batterien einsetzen bzw. austauschen“ auf Seite 8).





Achtung!
Verwenden Sie zum Laden der Akkus nur das Ladenetzteil NA 0100S mit sicherer elektrischer Trennung und den Sekundärnenndaten 9 V DC.
Vor Anschluss des Ladenetzteils an die Ladebuchse stellen Sie folgendes sicher:

– Akkus sind eingelegt, keine Batterien,
– das Gerät ist allpolig vom Messkreis getrennt,
– Spannungswähler am Ladegerät auf 9 V eingestellt.

17.2.1 Erstladung von NiMH- oder NiCd-Akkus im Prüfgerät

Problem

Akkupack wird nicht aufgeladen

- beim ersten Laden eines Akkupacks
- beim Laden eines Akkupacks mit Zellen stark unterschiedlichen Ladezustands

Sie erkennen dies daran, dass nach einem ca. 30 Minuten dauernden Ladevorgang bei ausgeschaltetem Prüfgerät und nach dem anschließenden Einschalten des Prüfgeräts eine leere Batterie signalisiert wird und das Prüfgerät sich gleich wieder abschaltet.

Abhilfe

⇨ Trennen Sie das Ladenetzteil vom Netz und vom Prüfgerät.

⇨ Drehen Sie den Spannungswahlschalter am Ladenetzteil von der Position „9 V“ auf die Position „12 V“.

⇨ Verbinden Sie das Ladenetzteil mit dem Prüfgerät und schließen Sie das Ladenetzteil an das 230 V-Netz an.

⇨ Laden Sie den Akkupack bei ausgeschaltetem Prüfgerät ca. 10 … 15 min.

⇨ Nehmen Sie das Ladenetzteil aus der Netzdose und drehen Sie den Spannungswahlschalter von der Position „12 V“ zurück auf die Position „9 V“.

⇨ Schließen Sie das Ladenetzteil wieder an das 230 V-Netz an.

⇨ Laden Sie den Akkupack weiter auf.

17.3 Sicherungen

Hat auf Grund einer Überlastung eine Sicherung ausgelöst, so erscheint eine entsprechende Fehlermeldung im LCD-Anzeigefeld (1). Die Spannungsmessbereiche des Gerätes sind aber weiterhin in Funktion.

Hinweis

Bei einigen Funktionen kann eine defekte Sicherung nicht erkannt werden. Es erscheint dann folgender Hinweis auf dem Display: „Messaufbau prüfen“. Die Ursachen können vielfältig sein, u.a. auch eine defekte Sicherung.

Sicherung auswechseln

Achtung!
Trennen Sie vor dem Öffnen des Batteriefachdeckels (28) das Gerät allpolig vom Messkreis!

- Lösen Sie auf der Geräterückseite die Schlitzschraube des Batteriefachdeckels (28) und nehmen Sie ihn ab. Die Sicherungen (24) und die Ersatzsicherungen (23) sind jetzt zugänglich.
- Öffnen Sie die Verschlusskappe der Sicherung (24) mit Hilfe eines geeigneten Werkzeuges (z.B. Schraubendreher) durch Drücken und Linksdrehen.

Achtung!
Falsche Sicherungen können das Messgerät schwer beschädigen.
Nur Originalsicherungen von GOSSEN-METRAWATT gewährleisten den erforderlichen Schutz durch geeignete Auslösecharakteristika (Bestell-Nr. 3-578-189-01).
Sicherungen zu überbrücken bzw. zu reparieren ist unzulässig!
Bei Verwendung von Sicherungen mit anderem Nennstrom, anderem Schaltvermögen oder anderer Auslösecharakteristik besteht die Gefahr der Beschädigung des Gerätes!

- Nehmen Sie die defekte Sicherung heraus und ersetzen Sie sie durch eine neue (23).
- Setzen Sie die Verschlusskappe mit der neuen Sicherung wieder ein und verriegeln Sie sie durch Rechtsdrehung.
- Setzen Sie den Batteriefachdeckel (28) wieder auf und schrauben ihn fest.

17.4 Gehäuse

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

18 Anhang

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

18.1 Tabelle 1

$Z_{Schl.}$ (Vollwelle) / Z_I (Ω)		$Z_{Schl.}$ (+/- Halbwelle) (Ω)	
Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert
0,10	0,04	0,10	0,05
0,15	0,08	0,15	0,10
0,20	0,13	0,20	0,14
0,25	0,17	0,25	0,18
0,30	0,21	0,30	0,22
0,35	0,26	0,35	0,27
0,40	0,30	0,40	0,31
0,45	0,34	0,45	0,35
0,50	0,39	0,50	0,39
0,60	0,47	0,60	0,48
0,70	0,56	0,70	0,56
0,80	0,65	0,80	0,65
0,90	0,73	0,90	0,73
1,00	0,82	1,00	0,82
1,50	1,31	1,50	1,33
2,00	1,77	2,00	1,79
2,50	2,22	2,50	2,24
3,00	2,68	3,00	2,70
3,50	3,13	3,50	3,15
4,00	3,59	4,00	3,60
4,50	4,04	4,50	4,06
5,00	4,50	5,00	4,51
6,00	5,40	6,00	5,42
7,00	6,31	7,00	6,33
8,00	7,22	8,00	7,24
9,00	8,13	9,00	8,15
9,99	9,03	9,99	9,05

18.2 Tabelle 2

R_E / $R_{ESchl.}$ (Ω)					
Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert
0,10	0,04	10,00	9,06	1,00 k	906
0,15	0,08	15,00	13,6	1,50 k	1,36 k
0,20	0,13	20,00	18,1	2,00 k	1,81 k
0,25	0,17	25,00	22,7	2,50 k	2,27 k
0,30	0,21	30,00	27,2	3,00 k	2,72 k
0,35	0,26	35,00	31,7	3,50 k	3,17 k
0,40	0,30	40,00	36,3	4,00 k	3,63 k
0,45	0,34	45,00	40,8	4,50 k	4,08 k
0,50	0,39	50,00	45,4	5,00 k	4,54 k
0,60	0,47	60,00	54,5	6,00 k	5,45 k
0,70	0,56	70,00	63,6	7,00 k	6,36 k
0,80	0,65	80,00	72,7	8,00 k	7,27 k
0,90	0,73	90,00	81,7	9,00 k	8,17 k
1,00	0,82	100,00	90,8	9,99 k	9,08 k
1,50	1,33	150,00	133		
2,00	1,79	200,00	179		
2,50	2,24	250,00	224		
3,00	2,70	300,00	270		
3,50	3,15	350,00	315		
4,00	3,60	400,00	360		
4,50	4,06	450,00	406		
5,00	4,51	500,00	451		
6,00	5,42	600,00	542		
7,00	6,33	700,00	633		
8,00	7,24	800,00	724		
9,00	8,15	900,00	815		

18.3 Tabelle 3

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

18.4 Tabelle 4

R_{LO} Ω			
Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert
0,10	0,06	10,00	9,49
0,15	0,11	15,00	14,2
0,20	0,16	20,00	19,0
0,25	0,20	25,00	23,7
0,30	0,25	30,00	28,5
0,35	0,30	35,00	33,3
0,40	0,35	40,00	38,0
0,45	0,40	45,00	42,8
0,50	0,44	50,00	47,5
0,60	0,54	60,00	57,1
0,70	0,63	70,00	66,6
0,80	0,73	80,00	76,1
0,90	0,82	90,00	85,6
1,00	0,92	99,90	95,1
1,50	1,40		
2,00	1,87		
2,50	2,35		
3,00	2,82		
3,50	3,30		
4,00	3,78		
4,50	4,25		
5,00	4,73		
6,00	5,68		
7,00	6,63		
8,00	7,59		
9,00	8,54		

18.5 Tabelle 5

Z_{ST} kΩ	
Grenzwert	Min. Anzeigewert
10,00	14
15,00	19
20,00	25
25,00	30
30,00	36
35,00	42
40,00	47
45,00	53
50,00	58
56,00	65
60,00	69
70,00	80
80,00	92
90,00	103
100,00	114
150,00	169
200,00	253
250,00	315
300,00	378
350,00	440
400,00	503
450,00	565
500,00	628
600,00	753
700,00	878
800,00	>999

18.6 Tabelle 6

Kurzschlussstrom-Mindestanzeigewerte zur Ermittlung der Nennströme verschiedener Sicherungen und Schalter für Netze mit Nennspannung U_N=230/240 V

Nenn-strom I_N [A]	Niederspannungssicherungen nach Normen der Reihe DIN VDE 0636 Charakteristik gL, gG, gM				mit Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter							
					Charakteristik B/E (früher L)		Charakteristik C (früher G, U)		Charakteristik D		Charakteristik K	
	Abschaltstrom 5 s		Abschaltstrom 0,4 s		Abschaltstrom 5 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Abschaltstrom 10 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Abschaltstrom 20 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Abschaltstrom 12 x I_N (< 0,1 s)	
	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]
2	9,2	10	16	18	10	11	20	22	40	44	24	27
3	14,1	16	24	27	15	17	30	33	60	67	36	40
4	19	21	32	35	20	22	40	44	80	90	48	53
6	27	30	47	52	30	33	60	67	120	136	72	80
8	37	41	65	73	40	44	80	90	160	182	96	108
10	47	52	82	92	50	56	100	112	200	230	120	136
13	56	62	98	110	65	73	130	147	260	317	156	178
16	65	73	107	121	80	90	160	182	320	396	192	220
20	85	95	145	165	100	112	200	230	400	504	240	291
25	110	124	180	206	125	141	250	304	500	645	300	369
32	150	171	265	323	160	182	320	396	640	855	384	482
35	173	198	295	362	175	200	350	436	700	949	420	532
40	190	218	310	382	200	230	400	504	800	1114	480	616
50	260	317	460	588	250	304	500	645	1000	1469	600	794
63	320	396	550	718	315	389	630	839	1260	1996	756	1040
80	440	560									960	1395
100	580	763									1200	1867
125	750	1031									1440	2411
160	930	1341									1922	3797

Beispiel

Anzeigewert 95 A ➜ nächstkleinerer Wert für Leitungsschutzschalter Charakteristik B aus Tabelle: 90 A ➜ Nennstrom (I_N) des Schutzelementes maximal 16 A

18.7 Liste der Kurzbezeichnungen und deren Bedeutung

FI-Schalter

I_Δ Auslösestrom

$I_{\Delta N}$ Nennfehlerstrom

$I_{F\blacktriangle}$ Ansteigender Prüfstrom (Fehlerstrom)

PRCD Portable (ortsveränderlicher) RCD

R_E Errechneter Erdungs- bzw. Erderschleifenwiderstand

S Selektiver FI-Schutzschalter

SRDC Socket (fest installierter) RCD

t_A Auslösezeit

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

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

U_L Grenzwert für die Berührungsspannung

Überstromschutzeinrichtung

I_K Errechneter Kurzschlussstrom (bei Nennspannung)

Z_l Netzimpedanz

Z_{Schl} Schleifenimpedanz

Erdung

R_B Widerstand der Betriebserde

R_E Gemessener Erdungswiderstand

R_{ESchl} Erder-Schleifenwiderstand

Niederohmiger Widerstand von Schutz-, Erdungs- und Potentialausgleichsleitern

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

R_{LO-} Widerstand von Potentialausgleichsleitern (– Pol an PE)

Isolation

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

R_{ISO} Isolationswiderstand

R_{ST} Standortisolationswiderstand

Z_{ST} Standortisolationsimpedanz

Strom

I_L Leckstrom (Messung mit Zangenstromwandler)

I_M Messstrom

I_N Nennstrom

I_P Prüfstrom

Spannung

f Frequenz der Netzspannung

f_N Nennfrequenz der Nennspannung

U_{Batt} Batteriespannung

U_E Erderspannung

U_{L-L} Spannung zwischen zwei Außenleitern

U_{L-N} Spannung zwischen L und N

U_{L-PE} Spannung zwischen L und PE

U Spannung

U_N Netz-Nennspannung

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

U_{Sonde}/U_{S-PE} Spannung zwischen Sonde und PE

U_Y Leiterspannung gegen Erde

Temperatur- und Feuchtemessadapter Z541A

FREL. Relative Luftfeuchte

Temp./ϑ Temperatur

19 Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor* und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSSEN METRAWATT GMBH
Service-Center
Thomas-Mann-Straße 16 - 20
90471 Nürnberg • Germany
Telefon +49-(0)-911-8602-0
Telefax +49-(0)-911-8602-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com

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

* **DKD Kalibrierlabor für elektrische Messgrößen**
DKD – K – 19701 akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

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

Kompetenter Partner

Die GOSSEN METRAWATT GMBH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2000.

Unser DKD-Kalibrierlabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025 bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt bzw. beim Deutschen Kalibrierdienst unter der Nummer DKD–K–19701 akkreditiert.

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

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

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

Als Kalibrierlabor kalibrieren wir natürlich herstellerunabhängig.

Servicedienste

- Hol- und Bringdienst
- Express-Dienste (sofort, 24h, weekend)
- Inbetriebnahme und Abrufdienst
- Geräte- bzw. Software-Updates auf aktuelle Normen
- Ersatzteile und Instandsetzung
- Helpdesk
- Seminare mit Praktikum
- Prüfungen nach BGV A3 (früher BGV A2 bzw. VBG 4)
- DKD-Kalibrierlabor nach DIN EN ISO/IEC 17025
- Serviceverträge und Prüfmittelmanagement
- Mietgeräteservice
- Altgeräte-Rücknahme

20 Rekalibrier-Service

In unserem Service-Center **kalibrieren** und **rekalibrieren** wir (z.B. nach einem Jahr im Rahmen Ihrer Prüfmittelüberwachung, vor Einsatz ...) alle Geräte der GOSSEN METRAWATT GMBH und anderer Hersteller und bieten Ihnen ein kostenloses Prüfmittelmanagement, Anschrift siehe Kap. 19.

21 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSSEN METRAWATT GMBH
Hotline Produktsupport
Telefon +49-(0)-911-8602-112
Telefax +49-(0)-911-8602-709
E-Mail support@gossenmetrawatt.com

22 Schulung

Wir bieten interessante Seminare mit Praktikum zu folgenden Themen:

- ❑ Messungen zur Prüfung von Schutzmaßnahmen in Starkstromanlagen nach DIN VDE 0100/105 und BGV A2. Bei diesem Seminar wird auch die Bedienung des PRO*fi*TEST®0100S-II / **PROFITEST** | **ONE** ausführlich behandelt und darüber hinaus die nach DIN VDE vorgeschriebenen Messungen.
- ❑ Prüfung der elektrischen Anlagen in Krankenhäusern und anderen medizinisch genutzten Räumen gem. DIN VDE 0107.
- ❑ Anwendersoftware PS3 mit Grundlagen, Eingabe, Dokumentation und Verwaltung der Anlagedaten sowie Protokollerstellung und Terminüberwachung mit Geräten der Serie PRO*fi*TEST® ...
- ❑ Anwendersoftware PC.doc-WORD und PC.doc-ACCESS zur Protokoll- und Datenverwaltung für Sicherheitsprüfungen mit den Geräten PRO*fi*TEST®0100S-II / **PROFITEST** | **ONE**

Wir überlassen Ihnen gerne weitere Informationsunterlagen.

Schicken Sie uns doch einfach eine Kopie dieser ausgefüllten Seite als Fax.

GOSSEN METRAWATT GMBH
Bereich Schulung
Telefon +49-(0)-911-8602-406
Telefax +49-(0)-911-8602-724
E-Mail training@gossenmetrawatt.com

Ich wünsche weitere Informationen zu den obigen Seminaren (gewünschtes Seminar bitte ankreuzen)			
Meine Anschrift:	Name		
	Firma		
	Abteilung		
	Straße		
	PLZ	Ort	
	Telefon	Fax	E-Mail

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

GOSSEN METRAWATT GMBH
Thomas-Mann-Str. 16-20
90471 Nürnberg • Germany

Telefon +49-(0)-911-8602-0
Telefax +49-(0)-911-8602-669
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com

GOSSEN METRAWATT