

# BENNING



## Installationsprüfgerät

### **BENNING IT 115**

## Kurzanleitung

Ausführliche Bedienungsanleitung auf beiliegende CD-Rom.

**Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG**  
**Münsterstraße 135 - 137**  
**D - 46397 Bocholt**  
**Phone: +49 (0) 2871 - 93 - 0 • Fax: +49 (0) 2871 - 93 - 429**  
**[www.benning.de](http://www.benning.de) • [duspol@benning.de](mailto:duspol@benning.de)**

© 2018 BENNING

Dieses Dokument darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von BENNING weder vervielfältigt noch in irgendeiner anderen Form genutzt werden.

## Inhaltsverzeichnis

1	Erste Schritte .....	4
1.1	Sicherheit und Bedienhinweise .....	4
1.2	Vorderseite und Anschlussfeld .....	6
1.3	Standard-Lieferumfang .....	7
1.4	Anzeigen und Symbole .....	8
1.5	Auswahl der Messfunktionen .....	9
1.6	SETTINGS-Einstellungen .....	10
1.7	Batterien und Sicherungen .....	10
1.8	Kalibrierung und Service .....	11
1.9	Optionales Zubehör .....	12
2	Messungen .....	13
2.1	Nullabgleich (Kompensation) der Prüfleitungen .....	13
2.2	TRMS Spannung, Frequenz und Phasenfolge (Drehfeld) .....	14
2.3	Isolationswiderstand .....	15
2.4	Niederohmwiderstand/Durchgangsprüfung .....	16
2.5	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (FI/RCD) .....	17
2.6	Schleifenimpedanz .....	18
2.7	Leitungsimpedanz .....	19
2.8	Erdungswiderstand .....	20

## 1 Erste Schritte

### 1.1 Sicherheit und Bedienhinweise

In der Bedienungsanleitung und auf dem Prüfgerät werden folgende Symbole verwendet:



Achtung, Gefahr, Bedienungsanleitung beachten!



Warnung vor gefährlicher Spannung!



Schutzklasse II



Erde (Spannung gegen Erde)



Warnhinweise – Allgemeine Informationen

- ❑ Dieses Dokument ist kein Ersatz für die Bedienungsanleitung! Die Bedienungsanleitung finden Sie als PDF-Datei auf der beiliegenden CD-Rom.
- ❑ Wird das Prüfgerät nicht wie in der Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise eingesetzt, so kann der durch das Prüfgerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden!
- ❑ Lesen Sie vor Benutzung des Prüfgerätes die Bedienungsanleitung sorgfältig durch, da die Benutzung des Prüfgerätes anderenfalls Gefahren für Bediener und Schäden am Prüfgerät oder der zu prüfenden Anlage hervorrufen könnte!
- ❑ Das Prüfgerät und das zugehörige Zubehör niemals verwenden, wenn es eine sichtbare Beschädigung aufweist!
- ❑ Beachten Sie alle allgemein bekannten Sicherheitsvorschriften, um das Risiko eines elektrischen Schlages beim Umgang mit lebensgefährlichen Spannungen zu vermeiden!
- ❑ Falls die Sicherung F1 durchgebrannt ist, gehen Sie nach den Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung vor! Verwenden Sie als Ersatz ausschließlich eine Sicherung, welche der Spezifikation entspricht (siehe Kapitel 7.1).  
Ist die Sicherung F2 oder F3 durchgebrannt, darf das Gerät nicht weiter benutzt werden. Das Gerät muss dann zur Untersuchung/ Reparatur an die Firma Benning gesendet werden.
- ❑ Verwenden Sie das Prüfgerät nicht in AC-Versorgungssystemen mit Spannungen größer 550 V AC.
- ❑ Service-Arbeiten, Reparaturen und Einstellungen des Prüfgerätes und der Zubehörteile dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden!
- ❑ Verwenden Sie nur standardmäßiges oder optionales BENNING-Zubehör, welches Sie von Ihrem autorisierten Fachhändler erhalten haben!
- ❑ Beachten Sie, dass die Messkategorie einiger Zubehörteile geringer als die des Prüfgerätes ist. Prüfspitzen und Commander-Prüfspitze verfügen über abnehmbare Kappen. Wenn diese entfernt werden, reduziert sich die Messkategorie auf CAT II. Prüfen Sie die Markierungen der Zubehörteile!  
ohne Kappe, 18-mm-Spitze: CAT II 1000 V gegen Erde  
mit Kappe, 4-mm-Spitze: CAT II 1000 V/CAT III 600 V/CAT IV 300 V gegen Erde
- ❑ Das Prüfgerät wird mit wiederaufladbaren NiMH-Akkus geliefert. Die Akkus dürfen nur wie auf dem Schild am Batteriefachdeckel oder wie in der Bedienungsanleitung angegeben und nur durch Akkus desselben Typs ausgetauscht werden. Verwenden Sie keine Standard-Alkaline-Batterien, während das Ladegerät angeschlossen ist, da diese sonst explodieren können!
- ❑ Im Inneren des Prüfgerätes liegen gefährliche Spannungen an. Trennen Sie das komplette Messzubehör, entfernen Sie das Ladegerät und schalten Sie das Prüfgerät aus, bevor Sie die Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs öffnen.

- ❑ **Alle üblichen Sicherheitsbestimmungen müssen beachtet werden, um einen elektrischen Schlag bei Arbeiten an elektrischen Anlagen zu vermeiden!**



### Sicherheitshinweise - Messungen

#### Isolationswiderstand

- ❑ Die Messung des Isolationswiderstandes darf nur an spannungsfreien Prüfobjekten durchgeführt werden!
- ❑ Berühren Sie das Prüfobjekt keinesfalls während der Messung, bevor es nicht vollständig entladen ist! Gefahr durch elektrischen Schlag!
- ❑ Wenn an kapazitiven Prüfobjekten eine Isolationswiderstandsmessung durchgeführt wird, erfolgt die Entladung unter Umständen zeitverzögert! Die Warnmeldung  und die aktuelle Spannung werden während der Entladung angezeigt, bis die Spannung unter 30 V fällt.
- ❑ Schließen Sie kein Messeingang an eine externe Spannung größer 550 V (AC oder DC) an, um das Prüfgerät nicht zu beschädigen!

#### Niederohmmessung/Durchgangsprüfung

- ❑ Niederohmmessungen/Durchgangsprüfungen dürfen nur an spannungsfreien Prüfobjekten durchgeführt werden!
- ❑ Parallelschleifen können das Prüfergebnis beeinflussen.

#### Prüfung des PE-Anschlusses

- ❑ Wenn am Schutzleiteranschluss PE die Phasenspannung erkannt wird, sofort alle Messungen stoppen und dafür sorgen, dass der Fehler in der Anlage abgestellt wird.



### Sicherheitshinweise – Batterien/Akkus und Sicherungen

- ❑ Trennen Sie alle Prüflleitungen/Zubehörteile vom Prüfgerät und der Anlage und schalten Sie das Prüfgerät aus, bevor Sie die Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs öffnen. Im Inneren des Prüfgerätes können gefährliche Spannungen anliegen.
- ❑ Es ist sicherzustellen, dass die Akkus korrekt eingesetzt werden, da das Prüfgerät sonst nicht betriebsbereit ist und sich die Akkus entladen.
- ❑ Keinesfalls Alkaline-Batterien aufladen!
- ❑ Verwenden Sie zur Ladung der Akkus ausschließlich das im Lieferumfang befindliche Ladegerät!



### Sicherheitshinweise – Commander-Prüfspitze (Option) – Commander-Prüfstecker für Schutzkontaktsteckdose (Option)

Messkategorien der optionalen Commander:

Commander-Prüfspitze, Art. Nr.: 044155

(ohne Kappe, 18 mm Spitze) ..... CAT II 1000 V gegen Erde

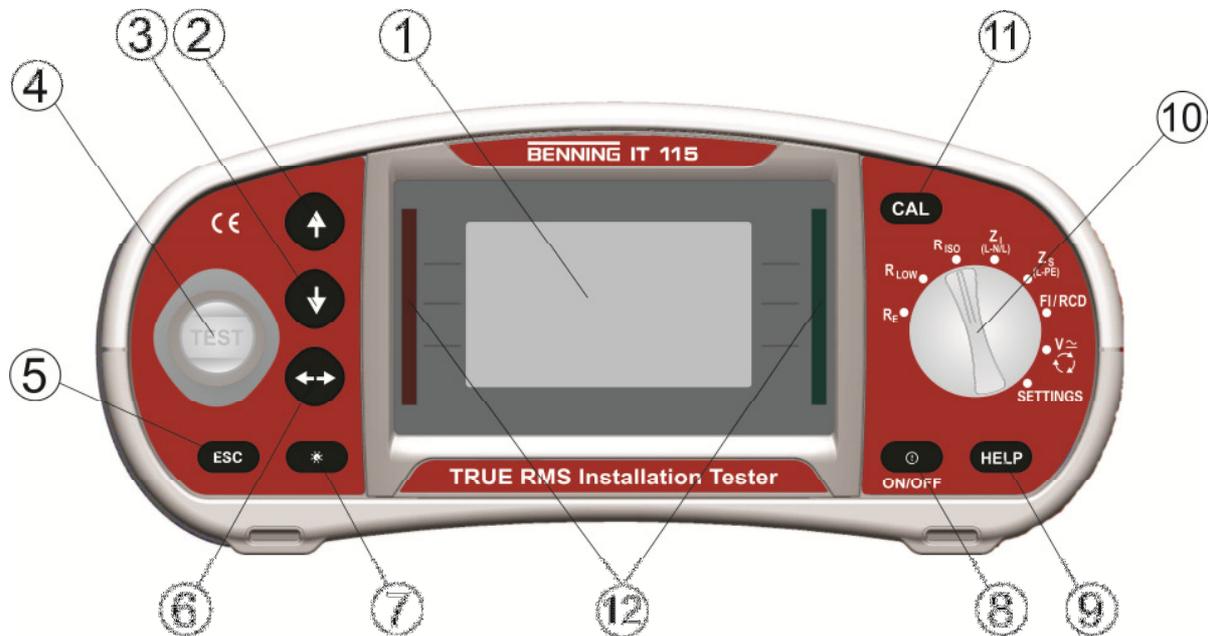
(mit Kappe, 4 mm Spitze) ..... CAT II 1000 V/CAT III 600 V/CAT IV 300 V  
gegen Erde

Commander-Prüfstecker für Schutzkontaktsteckdose, Art. Nr.: 044149

..... CAT II 300 V gegen Erde

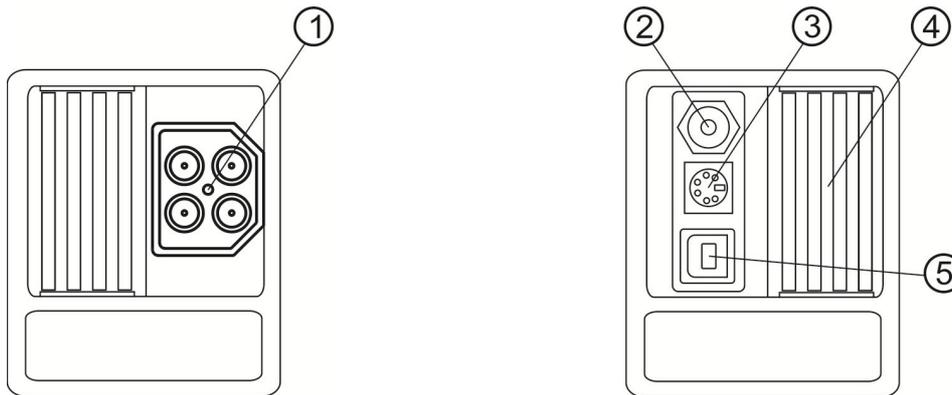
- ❑ Die Messkategorien der Commander können geringer sein als die Messkategorie des Prüfgerätes.
- ❑ Wenn gefährliche Spannungen am PE-Anschluss einer Schutzkontaktsteckdose erkannt werden, sind sofort alle Messungen zu stoppen und die Fehlerursache ausfindig zu machen und zu beheben!
- ❑ Trennen Sie den Commander vom Prüfgerät und der Anlage und schalten Sie den Commander aus, bevor Sie die Abdeckung des Batteriefachs öffnen. Im Inneren des Commanders können gefährliche Spannungen anliegen.

## 1.2 Vorderseite und Anschlussfeld



Legende:

1	<b>LCD</b>	<input type="checkbox"/> Matrix-Display mit 128 x 64 Bildpunkten und Hintergrundbeleuchtung
2	<b>AUF</b>	<input type="checkbox"/> Ändert ausgewählte Parameter
3	<b>AB</b>	
4	<b>TEST</b>	<input type="checkbox"/> Start der Messung
5	<b>ESC</b>	<input type="checkbox"/> Zurück/Abbruch
6	<b>TAB</b>	<input type="checkbox"/> Wählt Parameter in der eingestellten Messfunktion aus
7	<b>Hintergrundbeleuchtung, Kontrast</b>	<input type="checkbox"/> Ändert Hintergrundbeleuchtung und Kontrast
8	<b>ON/OFF</b>	<input type="checkbox"/> Gerät ein- oder ausschalten Automatische Abschaltung (APO) ohne Tastenbetätigung nach 15 Min.
9	<b>HELP</b>	<input type="checkbox"/> Hilfefunktion mit Anschlussbilder
10	<b>Funktionswahlschalter</b>	<input type="checkbox"/> Auswahl der Messfunktion
11	<b>CAL</b>	<input type="checkbox"/> Zur Kalibrierung der Prüfleitungen in der R <sub>LOW</sub> - und DURCHGANG-Funktion <input type="checkbox"/> Startet die Z <sub>REF</sub> -Messung in der Unterfunktion $\Delta U$ Spannungsfall
12	<b>Grüne LED Rote LED</b>	<input type="checkbox"/> GUT/SCHLECHT-Anzeige der Messergebnisse



Legende:

1	<b>Prüfanschluss</b>	Messeingänge/-ausgänge
2	<b>Ladebuchse</b>	Zur Ladung der wiederaufladbaren NiMh-Akkus
3	<b>PS/2-Buchse</b>	Serielle RS-232-Schnittstelle für Servicezwecke
4	<b>Schutzabdeckung</b>	
5	<b>USB-Anschluss</b>	Ohne Funktion

### 1.3 Standard-Lieferumfang

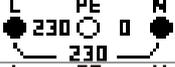
- ❑ 1 x Installationsprüfgerät BENNING IT 115
- ❑ 1 x Gepolsterte Tragetasche (Art.-Nr. 10008291)
- ❑ 1 x Prüfkabel mit Schutzkontaktstecker (Art.-Nr. 10008295)
- ❑ 1 x Universelle 3-Leiter-Prüfleitung (schwarz, blau, grün) (Art.-Nr. 10008296)
- ❑ 1 x Prüfspitzensatz (schwarz, blau, grün) (Art.-Nr. 10008304 - 10008306)
- ❑ 1 x Krokodilklemmensatz (schwarz, blau, grün) (Art.-Nr. 10008301 - 10008303)
- ❑ 1 x Trageriemen (Art.-Nr. 10008290)
- ❑ 6 x Wiederaufladbare NiMh-Akkus, Größe AA
- ❑ 1 x Ladegerät (Art.-Nr. 10008308)
- ❑ 1 x CD-Rom mit ausführliche Bedienungsanleitung im PDF-Format
- ❑ 1 x Gedruckte Kurzbedienungsanleitung
- ❑ 1 x Kalibrierzertifikat



## 1.4 Anzeigen und Symbole

### Anschlussmonitor

Der Anschlussmonitor zeigt die anliegenden Spannungen an den Prüfanschlüssen sowie Informationen über die aktiven Prüfanschlüsse im Wechselstromnetz an.

	Die anliegende Spannung wird mit der Prüfklemmendarstellung angezeigt. Alle drei Prüfklemmen L, N und PE werden für die ausgewählte Messung verwendet.
	Die anliegende Spannung wird mit der Prüfklemmendarstellung angezeigt. Die Prüfklemmen L und N werden für die ausgewählte Messung verwendet.
	Die Prüfklemmen L und PE sind aktive Prüfklemmen; die N-Prüfklemme sollte ebenso angeschlossen werden, um eine korrekte Eingangsspannung aufzuweisen.
	Die anliegende Polarität der Prüfspannung (R LOW, R ISO) wird an den Ausgangsklemmen L und N angezeigt.

### Batterieanzeige

	Batteriekapazitätsanzeige.
	Ladezustand gering. Der Akkuladezustand ist zu gering, um korrekte Messergebnisse zu garantieren. Laden Sie die Akkus auf oder ersetzen Sie die Batterien.
	Batterieladung (bei angeschlossenem Ladegerät)

### Meldungen

	<b>Warnung!</b> An den Prüfklemmen liegt eine hohe Spannung an.
	<b>Warnung!</b> Gefährliche Spannung am PE-Anschluss! Beenden Sie die Messung umgehend und beheben Sie den Fehler/das Anschlussproblem, bevor Sie die Messung fortsetzen!
	Die Bedingungen an den Eingangsklemmen können den Start einer Messung auslösen; beachten Sie die angezeigten Warnungen und Meldungen.
	Die Bedingungen an den Eingangsklemmen können den Start einer Messung nicht auslösen; beachten Sie die angezeigten Warnungen und Meldungen.
	Die Messung läuft; beachten Sie angezeigte Warnungen.
	Das Prüfgerät ist überhitzt. Die Messungen werden so lange ausgesetzt, bis die interne Temperatur unter den zulässigen Grenzwert gesunken ist.
	Während der Messung wurde eine hohe Störspannung festgestellt. Die Messergebnisse können verfälscht sein.
	L und N wurden getauscht.
	FI/RCD während der Messung ausgelöst (in FI/RCD-Funktionen).
	Tragbarer FI/RCD ausgewählt (PRCD).
	Der Widerstand der Prüfleitungen für die Niederohmmessung/Durchgangsprüfung wurde nicht kompensiert.

	Der Widerstand der Prüflleitungen für die Niederohmmessung/Durchgangsprüfung wurde kompensiert.
	Hoher Erdungswiderstand der Messsonden. Die Messergebnisse können verfälscht sein.
	Das Messsignal liegt außerhalb des Messbereichs. Die Messergebnisse können verfälscht sein.
	Sicherung F1, F2 oder F3 ist defekt. Ist die Sicherung F2 oder F3 durchgebrannt, darf das Gerät nicht weiter benutzt werden. Das Gerät muss dann zur Untersuchung/ Reparatur an die Firma Benning gesendet werden.

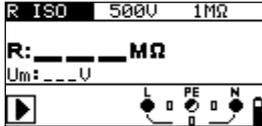
**Warntöne**

Durchgehender Ton **Warnung!** Gefährliche Spannung am PE-Anschluss festgestellt.

**Bewertung des Messergebnisses**

	Messergebnis innerhalb der voreingestellten Grenzwerte (grüne LED).
	Messergebnis außerhalb der voreingestellten Grenzwerte (rote LED).
	Messung wurde abgebrochen. Beachten Sie die angezeigten Warnhinweise und Meldungen.

**1.5 Auswahl der Messfunktionen**

	Drehschalter zur Auswahl der Messfunktion	
	Auswahl der Unterfunktion, Einstellung der Parameter und Grenzwerte	
	Auswahl der Parameter und Grenzwerte	
	Auswahl der Parameter und Grenzwerte	
	Start der Messung	

## 1.6 SETTINGS-Einstellungen

Stellen Sie den Drehschalter zur Auswahl der Messfunktion auf SETTINGS, um folgende Einstellungen am Prüfgerät vorzunehmen:

- SPRACHE auswählen (GB, D, E, F, NL)
- RCD/FI-PRÜFUNG (gemäß EN 61008/EN 61009, IEC 60364-4-41, BS 7671, AS/NZS 3017)
- ISC FAKTOR Einstellung (0,20 – 3,00)
- COMMANDER EIN/AUS
- WERKSDATEN zurücksetzen

## 1.7 Batterien und Sicherungen

### Batterien

#### Warnung:



- Trennen Sie alle Prüfleitungen/Zubehöerteile vom Prüfgerät und der Anlage und schalten Sie das Prüfgerät aus, bevor Sie die Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs öffnen. Im Inneren des Prüfgerätes können gefährliche Spannungen anliegen.
- Es dürfen nur Alkali-Batterien bzw. wiederaufladbare NiMh-Batterien (Akkus) der Größe AA verwendet werden. Keinesfalls Alkali-Batterien aufladen!
- Es ist sicherzustellen, dass die Batterien/Akkus polrichtig eingesetzt werden, da das Prüfgerät sonst nicht betrieben werden kann und sich die Batterien/Akkus entladen.
- Wenn das Prüfgerät über eine längere Zeit nicht verwendet wird, entnehmen Sie bitte alle Batterien/Akkus aus dem Batteriefach, um das Prüfgerät vor dem Auslaufen der Batterien/Akkus zu schützen.

Die Ladung der wiederaufladbaren NiMh-Batterien (Akkus) erfolgt automatisch sobald das Ladegerät mit der Ladebuchse verbunden wird. Eine integrierte Schutzschaltung steuert den Ladevorgang.



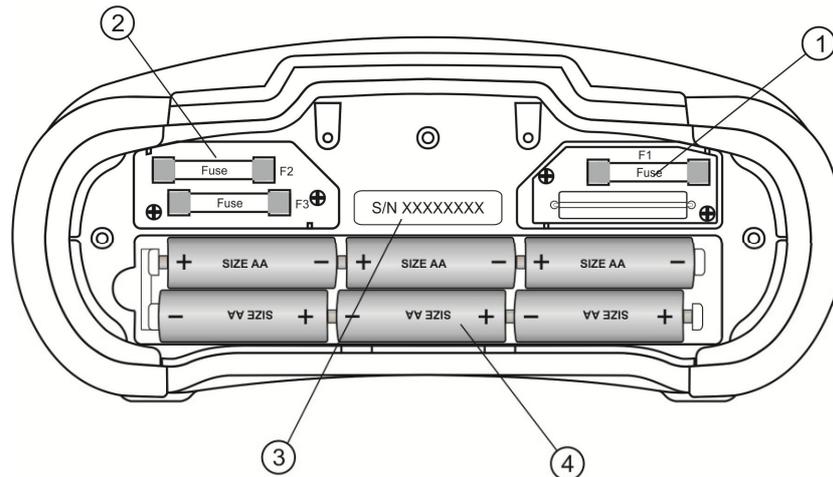
*Polarität der Netzteil-Buchse*

### Sicherungen

#### Warnung:



- Trennen Sie alle Prüfleitungen/Zubehöerteile vom Prüfgerät und der Anlage und schalten Sie das Prüfgerät aus, bevor Sie die Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs öffnen. Im Inneren des Prüfgerätes können gefährliche Spannungen anliegen.
- Hinter der rückseitigen Abdeckung des Prüfgerätes befinden sich drei Sicherungen. Nur die Sicherung F1 darf ersetzt werden.  
Ist die Sicherung F2 oder F3 durchgebrannt, darf das Gerät nicht weiter benutzt werden. Das Gerät muss dann zur Untersuchung/ Reparatur an die Firma Benning gesendet werden.
- F1**  
M 0,315 A / 250 V, 20x5 mm  
Diese Sicherung ist zum Schutz der internen Schaltkreise für die Niederohmmessung-/ Durchgangsprüfung, falls die Prüfspitzen während der Messung versehentlich an die Netzspannung angeschlossen werden.



Legende:

1	<b>Sicherung F1</b>	M 315 mA / 250 V
2	<b>Sicherungen F2 und F3</b>	Ist die Sicherung F2 oder F3 durchgebrannt, darf das Gerät nicht weiter benutzt werden. Das Gerät muss dann zur Untersuchung/Reparatur an die Firma Benning gesendet werden.
3	<b>Schild mit der Seriennummer</b>	
4	<b>Akkus/Batterien</b>	Größe AA, wiederaufladbar NiMh/Alkali, Anzahl: 6 Stück

## 1.8 Kalibrierung und Service

### Kalibrierung

Benning garantiert die Einhaltung der in der Bedienungsanleitung aufgeführten technischen Spezifikationen und Genauigkeitsangaben für das erste Jahr nach dem Auslieferungsdatum. Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an unseren Service.

### Service

Für weiterführende Auskünfte stehen Ihnen unsere Fachleute zur Verfügung.

BENNING Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co KG  
 Robert-Bosch-Str. 20  
 D - 46397 Bocholt  
 Internet: [www.benning.de](http://www.benning.de)

BENNING Helpdesk Telefon-Nr.: +49 (0) 2871 - 93 - 555

## 1.9 Optionales Zubehör

<p><b>Erdungsset</b> Erdungsset bestehend aus 2 Erdspieße, 3 Prüflleitungen, 2 x L = 20 m, 1 x L = 4,5 m Art. Nr.: 044113</p>	
<p><b>COMMANDER-Prüfsitze</b> mit TEST-Taste zur Auslösung des Messvorgangs, Gut/Schlecht-Anzeige über grüne/rote LED, PE-Berührungselektrode zur Erkennung der Phasenspannung am Schutzleiteranschluss PE, Taste für Messstellen- und Displaybeleuchtung Art. Nr.: 044155</p>	
<p><b>COMMANDER-Prüfstecker</b> für Schutzkontaktsteckdose, schaltbar mit TEST-Taste, Gut/Schlecht-Anzeige über grüne/rote LED, PE-Berührungselektrode zur Erkennung der Phasenspannung am Schutzleiteranschluss PE. Art. Nr.: 044149</p>	
<p><b>CEE-Messadapter</b> 16 A, 5-polig, zur Messung von Spannung und Phasenfolge (Drehfeld) an 16 A CEE-Steckdosen Art. Nr.: 044148</p>	
<p><b>40 m Messleitung</b> 40 m Messleitung mit Aufwickler und Hand-schleufe, zur Messung von Schutzleiterverbindungen Art. Nr.: 044039</p>	

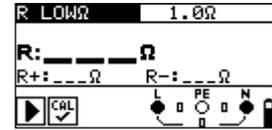
## 2 Messungen

### 2.1 Nullabgleich (Kompensation) der Prüfleitungen

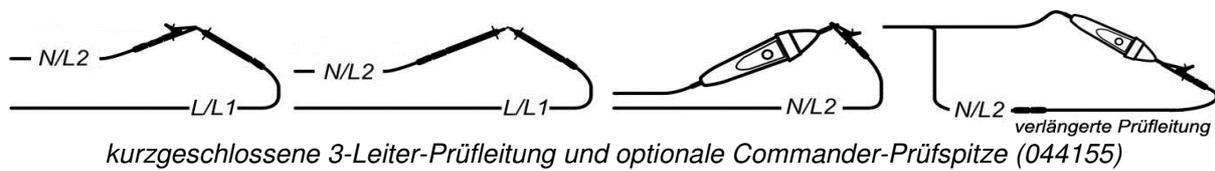
#### 1. Funktion einstellen



R LOW  $\Omega$  oder DURCHGANG wählen



#### 2. Prüfleitungen kurzschließen.



#### 3. Drücken Sie die Taste



#### 4. Drücken Sie die Taste CAL.

Nach der Kompensation (Nullabgleich) der Prüfleitungen wird zuerst der gemessene Wert und anschließend 0,00  $\Omega$  angezeigt.

Eine erfolgreiche Kompensation wird über das Symbol  in der Funktion **R LOW** und **DURCHGANG** angezeigt.



Widerstand der Prüfleitung vor der Kompensation.



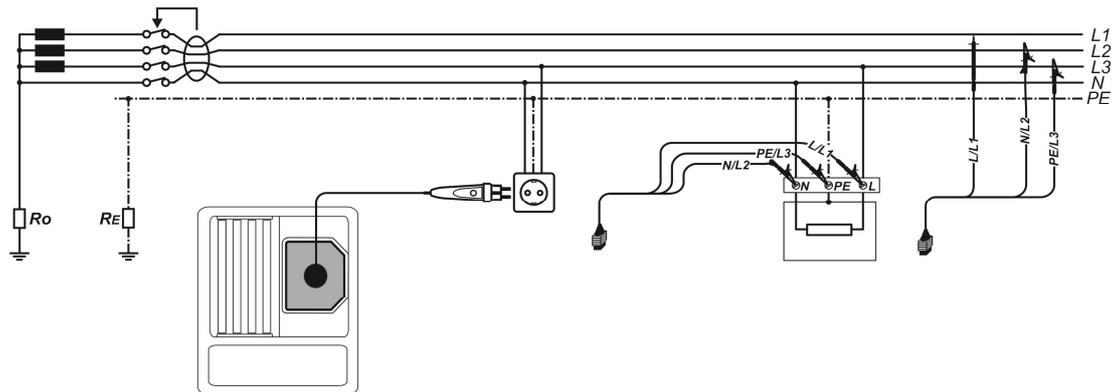
Widerstand der Prüfleitungen nach der Kompensation.

## 2.2 TRMS Spannung (V AC/DC), Frequenz und Phasenfolge (Drehfeld)

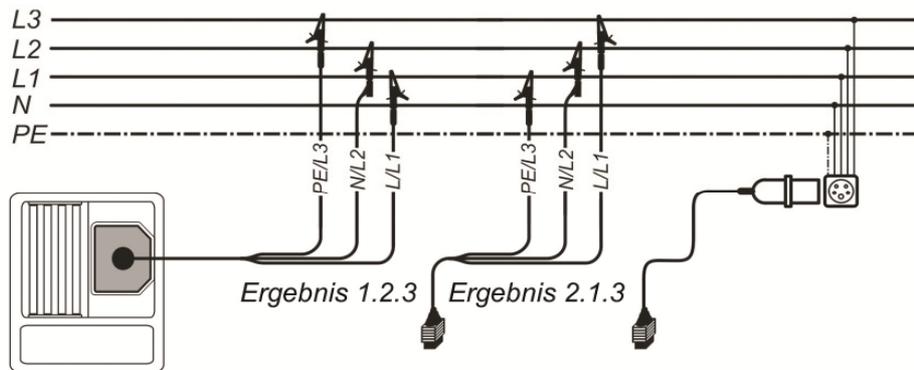
### 1. Funktion einstellen.



### 2. Anschlussdiagramm



Anschluss des optionalen Commander-Prüfsteckers (044149) und der 3-Leiter-Prüfleitung



Anschluss der 3-Leiter-Prüfleitung und des optionalen CEE-Messadapters (044148) im Dreiphasensystem

### 3. Das Messergebnis wird im Display angezeigt.



- Uln** .....Spannung zwischen Phase (L) und Neutralleiter (N)
- Uipe**...Spannung zwischen Phase (L) und Schutzleiter (PE)
- Unpe**..Spannung zwischen Neutral- (N) und Schutzleiter (PE)
- f**.....Frequenz

- U12** ....Spannung zwischen Phase L1 und L2
- U13** ....Spannung zwischen Phase L1 und L3
- U23** ....Spannung zwischen Phase L2 und L3
- 1.2.3**...Drehfeldrichtung rechts: OK
- 3.2.1**...Drehfeldrichtung links: nicht OK
- f**.....Frequenz

## 2.3 Isolationswiderstand ( $R_{ISO}$ )

### 1. Funktion einstellen.



### 2. Parameter und Grenzwerte einstellen.

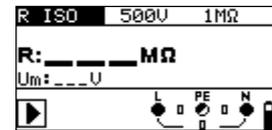


#### Prüfspannung

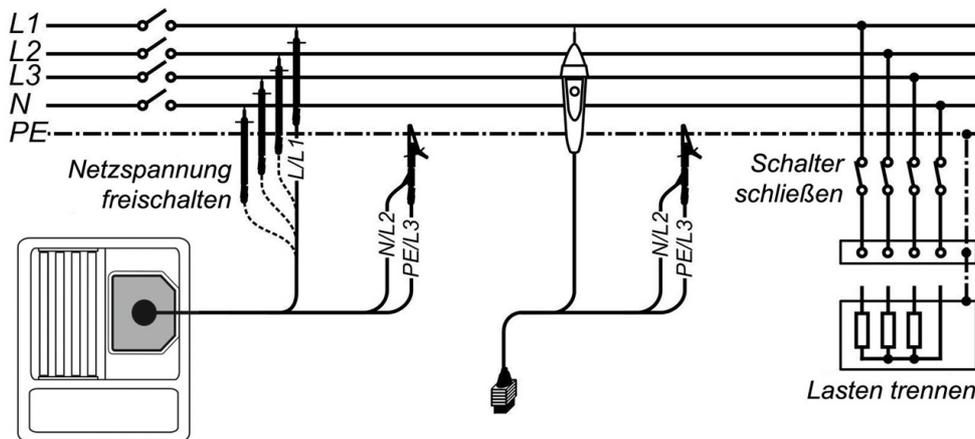
[50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]

#### Minimaler Grenzwert

[ohne (---), 0,01 MΩ ÷ 200 MΩ]



### 3. Anschlussdiagramm



Anschluss der 3-Leiter-Prüfleitung und der optionalen Commander-Prüfspitze (044155)

### 4. Halten Sie die Taste gedrückt, bis sich das Messergebnis stabilisiert.

Ein Doppelklick auf die Taste  startet eine kontinuierliche (fortlaufende) Messung („MΩ“ blinkt im LC-Display). Ein weiterer Tastendruck beendet die Messung.

### 5. Das Messergebnis wird im Display angezeigt.



R .....Isolationswiderstand

Um .....Prüfspannung (tatsächlicher Wert)





## 2.6 Schleifenimpedanz ( $Z_{sL-PE}$ )

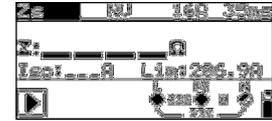
### 1. Funktion einstellen.



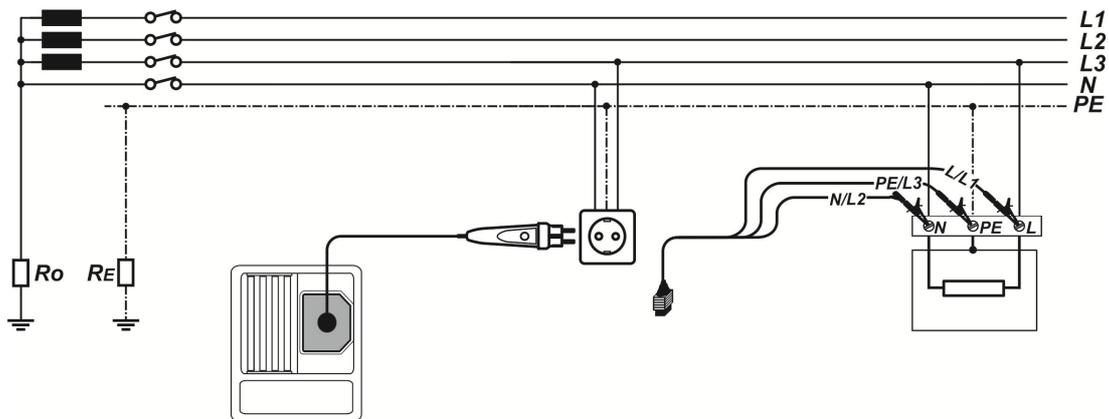
### 2. Unterfunktion, Parameter und Grenzwerte einstellen.



Schleifenimpedanz:  
**Zs** (für Systeme ohne FI/RCD)  
**Zs rcd** (für Systeme mit FI/RCD)  
**Sicherungstyp**  
 [ohne (---), gL/gG, B, C, K, D]  
**Nennstrom** der Sicherung  
**Auslözeit** der Sicherung



### 3. Anschlussdiagramm

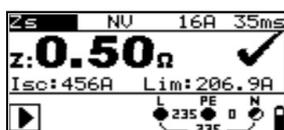


Anschluss des optionalen Commander-Prüfsteckers (044149) und der 3-Leiter-Prüfleitung

### 4. Drücken Sie die Taste



### 5. Das Messergebnis wird im Display angezeigt.



**Zs**..... Schleifenimpedanz (L-PE)

**Isc**.... unbeeinflusster Kurzschlussstrom (Fehlerstrom)

**Lim** .. Unterer Grenzwert des unbeeinflussten Kurzschlussstromes

## 2.7 Leitungsimpedanz ( $Z_{I\ L-N/L}$ )

### 1. Funktion einstellen.

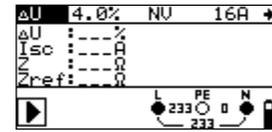
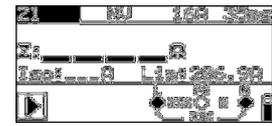


### 2. Unterfunktion, Parameter und Grenzwerte einstellen.



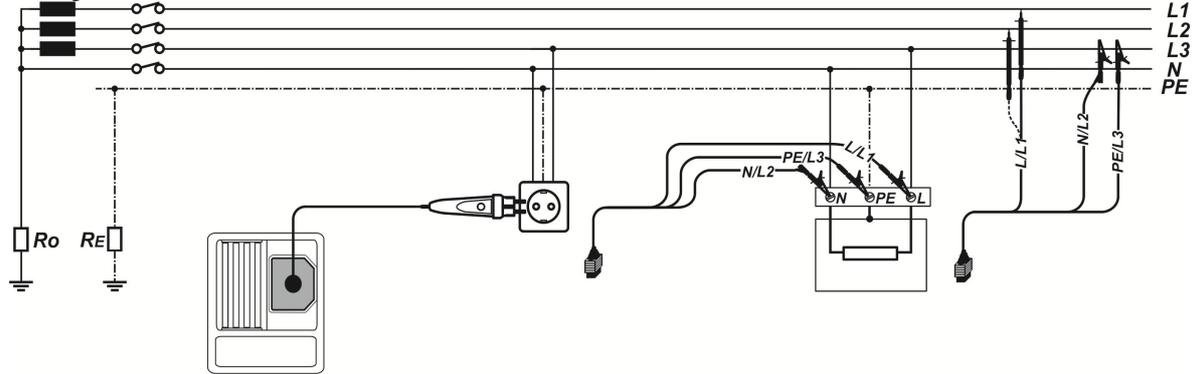
$Z_I$  Leitungsimpedanz  
 $\Delta U$  Spannungsfall

**Sicherungstyp**  
 [ohne (---), gL/gG, B, C, K, D]  
**Nennstrom** der Sicherung  
**Abschaltzeit** der Sicherung  
**Max. Spannungsfall** [3,0 % ÷ 9,0 %]



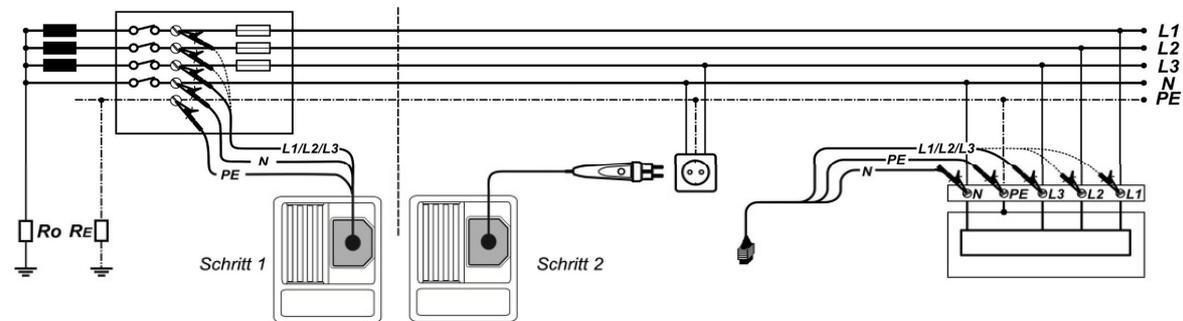
### 3. Anschlussdiagramm

#### Leitungsimpedanz



Anschluss des optionalen Commander-Prüfsteckers (044149) und der 3-Leiter-Prüfleitung

#### Spannungsfall

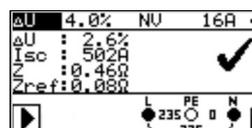
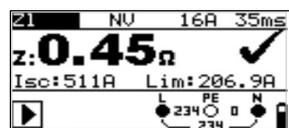


Anschluss des optionalen Commander-Prüfsteckers (044149) und der 3-Leiter-Prüfleitung



### 4. Drücken Sie die Taste

### 5. Das Messergebnis wird im Display angezeigt.



**Z:** ..... Leitungsimpedanz  
**Isc**.... Unbeeinflusster Kurzschlussstrom  
**Lim** .. Unterer Grenzwert des unbeeinflussten Kurzschlussstrom

**ΔU** ... Spannungsfall  
**Isc** ... Unbeeinflusster Kurzschlussstrom  
**Z** ..... Leitungsimpedanz am Messpunkt  
**Zref**.. Leitungsimpedanz der Referenzstelle

## 2.8 Erdungswiderstand ( $R_E$ )

### 1. Funktion einstellen.

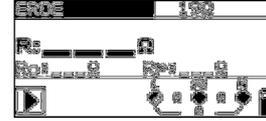


RE

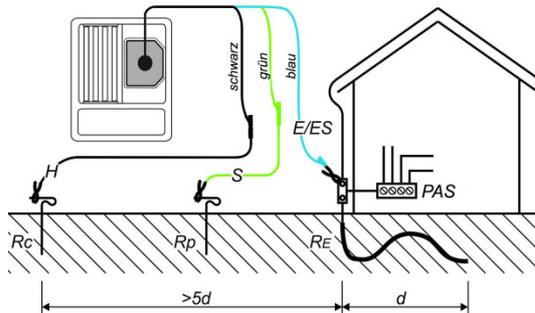
### 2. Grenzwert einstellen.



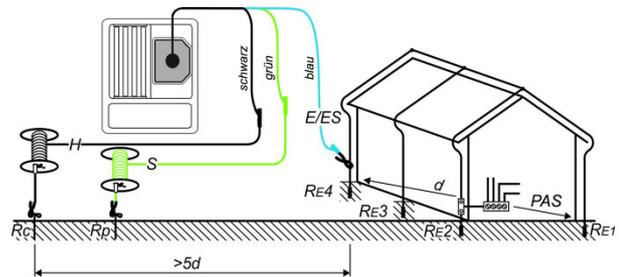
**ERDE RE** Erdungswiderstand  
**Maximaler Grenzwert**  
 [ohne (---),  $1 \Omega \div 5 k\Omega$ ]



### 3. Anschlussdiagramm



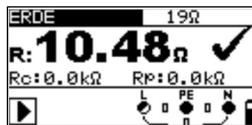
Anschluss des optionalen Erdungsset (044113)



### 4. Drücken Sie die Taste



### 5. Das Messergebnis wird im Display angezeigt.



**R** ..... Erdungswiderstand

**R<sub>p</sub>** .... Sondenwiderstand der S-Sonde (Potential)

**R<sub>c</sub>** .... Helferwiderstand der H-Sonde (Strom)