

BENNING

Bedienungsanleitung
Deutsche Originalversion

BENNING IT 100

5225 / 08/2023 de



Impressum

Hinweise zur Dokumentation

Stellen Sie sicher, dass für das vorhandene Produkt die zutreffende Dokumentation angewendet wird. Zum sicheren Umgang sind Kenntnisse notwendig, die durch die Dokumentation vermittelt werden.

Das Produkt darf nur unter Beachtung dieser Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise, gehandhabt werden. Das Personal muss für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziert sein und die Befähigung besitzen, Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Hersteller und Rechtsinhaber

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 – 137
46397 Bocholt
Deutschland
Telefon: +49 2871 / 93-0
E-Mail: duspol@benning.de
Internet: www.benning.de
Handelsregister Coesfeld HRA-Nr. 4661

Copyright

© 2022, BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Dokument, insbesondere alle Inhalte, Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt.

Kein Teil dieser Dokumentation oder der dazugehörigen Inhalte darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Haftungsausschluss

Der Inhalt der Dokumentation wurde auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, sodass Benning für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernimmt. Der Inhalt in dieser Dokumentation wird regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Allgemeine Gleichbehandlung

Benning ist sich der Bedeutung der Sprache in Bezug auf die Gleichberechtigung der verschiedenen Geschlechter bewusst und stets bemüht, diesem Rechnung zu tragen. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die durchgängige Umsetzung differenzierender Formulierungen verzichtet.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
1.1	Allgemeine Hinweise	7
1.2	Historie	8
1.3	Service & Support	9
2	Sicherheit	10
2.1	Warnhinweiskonzept	10
2.2	Normen	10
2.3	Verwendete Symbole	11
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	12
2.5	Besondere Gefahrenarten	14
3	Lieferumfang	15
4	Gerätebeschreibung	17
4.1	Geräteaufbau	17
4.2	Funktionen	20
4.2.1	Taste „TEST“	20
4.2.2	Warnlicht Hochspannung	20
4.2.3	Taste Displaybeleuchtung	20
4.2.4	Taste „LOCK“	21
4.2.5	Blaue Taste	21
4.2.6	Taste „PI DAR“	21
4.3	Messbereiche	21
4.3.1	Spannungsbereiche	22
4.3.2	Widerstandsbereiche	22
5	Bedienen	24
5.1	Voraussetzungen für Prüfungen und Messungen	24
5.2	Sicherheitsmessleitungen anschließen	25
5.3	Spannungsmessung durchführen	26
5.4	Widerstandsmessung oder Durchgangsprüfung durchführen	27
5.5	Niederohmmessung durchführen	28
5.6	Isolationswiderstandsmessung durchführen	29
5.7	Messung des Polarisationsindex (PI) oder der dielektrischen Absorptionsrate (DAR) durchführen	31
6	Instandhalten	33
6.1	Wartungsplan	33
6.2	Spannungsfreiheit herstellen	33

6.3	Sicherung prüfen.....	34
6.4	Gerät reinigen	35
6.5	Batterien wechseln.....	36
6.6	Gerät kalibrieren.....	37
6.7	Sicherung wechseln	37
7	Technische Daten	38
8	Entsorgung und Umweltschutz.....	39
	Stichwortverzeichnis.....	40

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	BENNING TA 1.....	15
Abb. 2	BENNING TA 2.....	15
Abb. 3	BENNING TA 3.....	16
Abb. 4	Ø 4 mm Messleitungen mit 2 mm Messspitze.....	16
Abb. 5	Geräteaufbau BENNING IT 100.....	17
Abb. 6	Drehschalter.....	18
Abb. 7	Digitalanzeige.....	19
Abb. 8	Spannungsmessung.....	26
Abb. 9	Widerstandsmessung.....	27
Abb. 10	Niederohmmessung.....	28
Abb. 11	Isolationswiderstandsmessung.....	30
Abb. 12	Sicherung prüfen.....	34
Abb. 13	Batteriewechsel (beispielhaft).....	36

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Historie.....	8
Tab. 2	Symbole auf dem Gerät.....	11
Tab. 3	Symbole in der Bedienungsanleitung	11
Tab. 4	Beschreibung der Symbole in der Digitalanzeige	19
Tab. 5	Wechselspannungsbereiche (V-AC).....	22
Tab. 6	Gleichspannungsbereiche (V-DC).....	22
Tab. 7	Messbereiche zur Widerstandsmessung (Ω).....	22
Tab. 8	Messbereiche zur Niederohmmessung (Ω).....	23
Tab. 9	Messbereiche zur Isolationswiderstandsmessung (Ω)	23
Tab. 10	Wartungsplan.....	33
Tab. 11	Technische Daten.....	38

1 Einleitung

Das beschriebene Isolations- und Widerstandsmessgerät BENNING IT 100, im Folgenden nur noch „Gerät“ genannt, ist für die Prüfung in Stromkreisen mit einer Nennspannung bis maximal 600 V-AC oder 600 V-DC vorgesehen. Das Gerät ermöglicht Ihnen die Durchführung der folgenden Prüfungen und Messungen:

- Gleich- und Wechselspannungsmessung
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Niederohmmessung
- Isolationswiderstandsmessung
- Messung / Berechnung des Polarisationsindex (PI)
- Messung / Berechnung der dielektrischen Absorptionsrate (DAR)

Weitere Informationen

<http://tms.benning.de/it100>



Im Internet direkt unter dem angegebenen Link oder unter www.benning.de (Produktsuche) finden Sie z. B. folgende weitere Informationen:

- Bedienungsanleitung des Geräts in mehreren Sprachen
- Abhängig vom Gerät weitere Informationen (z. B. Broschüren, Fachberichte, FAQs)

1.1 Allgemeine Hinweise

Zielgruppe

Die Bedienungsanleitung richtet sich an folgende Personengruppen:

- Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen

Erforderliche Grundkenntnisse

Um diese Bedienungsanleitung zu verstehen, benötigen Sie allgemeine Kenntnisse über Prüf- und Messgeräte. Ferner benötigen Sie Grundkenntnisse zu folgenden Themen:

- Allgemeine Elektrotechnik

Zweck der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt das Gerät und informiert Sie über den Umgang damit. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zum späteren Gebrauch sorgfältig auf. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor dem Umgang mit dem Gerät und befolgen Sie die Anweisungen.

HINWEIS

Haftungsausschluss

Sorgen Sie dafür, dass jede Person, die das Gerät verwendet, diese Bedienungsanleitung vor dem Umgang mit dem Gerät gelesen und verstanden hat und in allen Punkten beachtet. Die Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung kann zu Produkt-, Sach- und / oder Personenschäden führen.

Für Schäden und Betriebsstörungen, die aus der Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung resultieren, übernimmt Benning keine Haftung.

Die Geräte unterliegen einer stetigen Weiterentwicklung. Änderungen in Form, Ausstattung und Technik behält sich Benning vor. Die Angaben in der vorliegenden Bedienungsanleitung entsprechen dem technischen Stand zum Zeitpunkt der Drucklegung. Aus dem Inhalt dieser Bedienungsanleitung können daher keine Ansprüche auf bestimmte Eigenschaften des Geräts abgeleitet werden.

Angaben in dieser Bedienungsanleitung können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Benning ist nicht verpflichtet, die Angaben in Ihrer vorliegenden Bedienungsanleitung zu ergänzen oder auf dem neuesten Stand zu halten.

Wenden Sie sich mit allen technischen Fragen an den Technischen Support [► Seite 9].

Warenzeichen

Alle verwendeten Warenzeichen, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind, sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer und werden anerkannt.

1.2 Historie

Ausgabestand	Neuerungen
04/2022	• Erstausgabe
08/2023	• Überarbeitung der Bedienungsanleitung

Tab. 1: Historie

1.3 Service & Support

Wenden Sie sich für anfallende Reparatur- und Service-Arbeiten an Ihren Händler oder den BENNING Service.

Technischer Support

Wenden Sie sich bei technischen Fragen zur Handhabung an den Technischen Support.

Telefon:	+49 2871 93-555
Telefax:	+49 2871 93-6555
E-Mail:	helpdesk@benning.de
Internet:	www.benning.de

Retourenmanagement

Nutzen Sie für eine zügige und reibungslose Retourenabwicklung ganz einfach und bequem das BENNING Retourenportal:

<https://www.benning.de/service-de/retourenabwicklung.html>

Telefon:	+49 2871 93-554
E-Mail:	returns@benning.de

Rücksendeadresse

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
Retourenmanagement
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

2 Sicherheit

2.1 Warnhinweiskonzept

Diese Bedienungsanleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden beachten müssen. Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit und zur Vermeidung von Personenschäden sind durch ein Warndreieck gekennzeichnet. Hinweise zur alleinigen Vermeidung von Sachschäden sind ohne Warndreieck dargestellt. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.



⚠ GEFAHR

Akute Gefahrensituation für den Menschen

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, werden irreversible oder tödliche Verletzungen eintreten.



⚠ WARNUNG

Gefahr für den Menschen

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, können irreversible oder tödliche Verletzungen eintreten.



⚠ VORSICHT

Geringe Gefahr für den Menschen

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, können leichte oder mittlere Verletzungen eintreten.



⚠ ACHTUNG

Sachgefahr, keine Gefahr für den Menschen

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, können Sachschäden eintreten.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Gefährdungsstufe verwendet. In einem Warnhinweis vor Personenschäden kann zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden enthalten sein.

2.2 Normen

Das Gerät ist gemäß den folgenden Normen hergestellt und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

- IEC / DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1)
- IEC / DIN EN 61010-2-030 (VDE 0411-2-030)
- IEC / DIN EN 61557-2 (VDE 0413-2)
- IEC / DIN EN 61557-4 (VDE 0413-4)
- IEC / DIN EN 61557-10 (VDE 0413-10)

2.3 Verwendete Symbole

Symbole auf dem Gerät

Symbol	Bedeutung
	Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung, um Gefahren zu vermeiden.
	Warnung vor elektrischer Gefahr. Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung, um Gefahren zu vermeiden.
CAT IV	Messkategorie IV ist für Prüf- und Messstromkreise anwendbar, die am Einspeisepunkt der Niederspannungs-Netzinstallation des Gebäudes angeschlossen sind.
	Das Gerät ist konform zu den EU-Richtlinien.
	Führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.
	Das Gerät ist schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt.
	Das Symbol weist auf die eingebaute Sicherung hin.
	Das Symbol weist auf die eingesetzten Batterien hin.
	Beachten Sie die Bedienungsanleitung.
	(DC) Gleichspannung oder Gleichstrom
	(AC) Wechselspannung oder Wechselstrom
	Erde (Spannung gegen Erde)
	Verwenden Sie das Gerät nicht in Verteilernetzen, in denen Spannungen >660 V anliegen.

Tab. 2: Symbole auf dem Gerät

Symbole in der Bedienungsanleitung

Symbol	Bedeutung
	Allgemeine Warnung
	Warnung vor elektrischer Spannung

Tab. 3: Symbole in der Bedienungsanleitung

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie das Gerät nur im Rahmen der zugehörigen technischen Daten. Abweichende Betriebsbedingungen gelten als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet allein der Benutzer des Geräts.

Beachten Sie insbesondere Folgendes:

- Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt der Haftungs- und Gewährleistungsanspruch. Für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung resultieren, haftet allein der Benutzer des Geräts. Nicht bestimmungsgemäße Verwendung sind z. B.:
 - Verwendung von Komponenten, Zubehör, Ersatz- oder Austauschteilen, die nicht von Benning für den Einsatzfall freigegeben und zugelassen wurden
 - Nichtbeachtung, Manipulation, Änderungen oder Zweckentfremdung der Bedienungsanleitung oder der darin enthaltenen Anweisungen und Hinweise
 - Jede Form von missbräuchlicher Verwendung des Geräts
 - Eine andere oder darüber hinaus gehende Verwendung als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben
- Gewährleistungs- und Haftungsansprüche sind generell ausgeschlossen, wenn Schäden auf höhere Gewalt zurückzuführen sind.
- Wenn vorgeschriebene Service-Dienste während der Gewährleistung nicht regelmäßig oder nicht rechtzeitig nach den Herstellervorgaben durchgeführt werden, kann über einen Gewährleistungsanspruch erst nach Vorliegen des Untersuchungsbefundes entschieden werden.

Wenden Sie sich bei Fragen an den Technischen Support [► Seite 9].

Verwendung des Geräts

Beachten Sie bei der Verwendung des Geräts folgende grundsätzliche Pflichten:

- Verwenden Sie das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand. Überprüfen Sie das Gerät vor jeder Inbetriebnahme auf Beschädigungen.
- Das Personal muss für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziert sein.
- Beachten Sie einschlägige Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz.
- Verwenden Sie das Gerät nur innerhalb von Gebäuden und in trockener Umgebung.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Verwenden Sie das Gerät nur in Stromkreisen bis zur Überspannungskategorie CAT IV mit maximal 600 V Leiter gegen Erde.
- Verwenden Sie geeignete (zugelassene) Sicherheitsmessleitungen. Bei Messungen in Stromkreisen der Überspannungskategorie CAT III oder IV darf das hervorstehende leitfähige Teil einer Kontaktspitze der Sicherheitsmessleitung nicht länger als 4 mm sein. Montieren Sie vor Messungen die dem Gerät beigestellten Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen (mit CAT III und CAT IV gekennzeichnet).
- Um eine Gefährdung durch Fehlmessungen zu vermeiden, wechseln Sie entladene Batterien umgehend aus.
- Um eine Gefährdung zu vermeiden, wechseln Sie eine defekte Sicherung umgehend aus.
- Um eine mechanische Beschädigung zu vermeiden, verwenden Sie das Gerät mit angelegtem Gummischutzrahmen.
- Die Messstelle muss, außer bei Spannungsmessungen, vor dem Anlegen der Sicherheitsmessleitungen spannungsfrei sein.



⚠️ WARNUNG

Gefährliche Spannung

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen sind durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung bei falscher Bedienung möglich.

- Berühren Sie die Sicherheitsmessleitungen nicht an den blanken Messspitzen bzw. an den blanken Kontakten der optionalen Krokodilklemmen, sondern nur im Handbereich.
- Beachten Sie, dass während der Isolationswiderstandsmessung gefährliche Prüfspannungen am Gerät anliegen können. Diese können bei kontaktierten Sicherheitsmessleitungen auch am Messstromkreis anliegen.
- Stecken Sie die Sicherheitsmessleitungen in die entsprechend gekennzeichneten Messbuchsen am Gerät und kontrollieren Sie den festen Sitz.
- Verwenden Sie nur zugelassene Sicherheitsmessleitungen.
- Montieren Sie die Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen der Sicherheitsmessleitungen (Stromkreise der Überspannungskategorie CAT III oder IV).
- Entfernen Sie beim Trennen des Messstromkreises immer zuerst die spannungsführende Sicherheitsmessleitung (Phase) und dann die Null-Sicherheitsmessleitung von der Messstelle.



⚠️ WARNUNG

Öffnen des Geräts

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen sind durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung beim Öffnen des Geräts möglich. Das Gerät kann beschädigt werden.

- Machen Sie das Gerät vor dem Öffnen des Batteriefachs spannungsfrei.
- Öffnen Sie nicht das Gerät (Batteriefach ausgenommen).
- Wenden Sie sich für Reparaturen an Ihren Händler oder das Retourenmanagement [► Seite 9].

Sicherstellen des Geräts

Wenn sich das Gerät nicht in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand befindet, ist ein gefahrloser Betrieb nicht mehr gewährleistet. Stellen Sie folgende Maßnahmen sicher:

- Nehmen Sie das Gerät außer Betrieb.
- Entfernen Sie das Gerät von der Messstelle.
- Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme.

Die folgenden Eigenschaften weisen darauf hin, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr gewährleistet ist:

- Das Gerät (Gehäuse oder Sicherheitsmessleitungen) weist sichtbare Beschädigungen auf oder ist feucht.
- Die Isolation der Sicherheitsmessleitungen ist beschädigt.
- Das Gerät arbeitet nicht vorschriftsmäßig (z. B. Fehler bei Messungen).
- Erkennbare Folgen von längerer Einlagerung unter unzulässigen Bedingungen.
- Erkennbare Folgen von schweren Transportbeanspruchungen.

2.5 Besondere Gefahrenarten



GEFAHR

Blanke Leiter oder Hauptleitungsträger

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung bei Arbeiten um blanke Leiter oder Hauptleitungsträger.

- Beachten Sie einschlägige Vorschriften zur Arbeitssicherheit.
- Falls erforderlich, verwenden Sie entsprechende Schutzausrüstung.



WARNUNG

Gefährliche Spannung

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen sind durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung bei Arbeiten an spannungsführenden Komponenten oder Anlagen möglich. Bereits Spannungen ab 30 V-AC und 60 V-DC können für Menschen lebensgefährlich sein.

- Beachten Sie einschlägige Vorschriften zur Arbeitssicherheit.
- Falls erforderlich, verwenden Sie entsprechende Schutzausrüstung.

3 Lieferumfang

Zum Lieferumfang des Geräts gehören folgende Komponenten:

- 1 x Isolations- und Widerstandsmessgerät BENNING IT 100
- Sicherheitsmessleitungsset (Artikelnummer: 10230645)
 Ø 4 mm Sicherheitsmessleitungsset, 6-teilig, rot / schwarz, professionelle Ausführung, bestehend aus:
 - 2 x Messleitung
 - 2 x Prüfspitze
 - 2 x Krokodilklemme
- 1 x Kompaktschutztasche (Artikelnummer: 10230646)
- 4 x 1,5 V-Alkaline-Batterie (AA / IEC LR6, NEDA 15 A)
- 1 x Sicherung (FF 315 mA, 1 000 V, 10 kA, zur Erstbestückung im Gerät eingebaut)
- 1 x Bedienungsanleitung

Optionales Zubehör

- Sicherheitsmessleitungsset BENNING TA 1 (Artikelnummer: 044124)
 Ø 4 mm Krokodilklemmen, 2-teilig, rot / schwarz, professionelle Ausführung, CAT III 1 000 V, 36 A



Abb. 1: BENNING TA 1

- Sicherheitsmessleitungsset BENNING TA 2 (Artikelnummer: 044125)
 Ø 4 mm Messleitungsset, 6-teilig, rot / schwarz, professionelle Ausführung, bestehend aus:
 - Messleitungen (Silikon) (CAT III 1 000 V)
 - Prüfspitzen (4 mm Messspitze, CAT II 1 000 V)
 - Krokodilklemmen (CAT III 1 000 V)



Abb. 2: BENNING TA 2

- Sicherheitsmessleitungsset BENNING TA 3 (Artikelnummer: 044126)
Ø 4 mm Messleitungsset, 8-teilig, rot / schwarz, professionelle Ausführung, CAT III 1 000 V, bestehend aus:
 - Messleitungen (Silikon)
 - Prüfspitzen (schlanke Messspitze)
 - Klauengreifern
 - Krokodilklemmen



Abb. 3: BENNING TA 3

- Sicherheitsmessleitungsset Ø 4 mm Messleitungen mit 2 mm Messspitze (Artikelnummer: 044146)
Ø 4 mm Messleitungen, 2-teilig, rot / schwarz, l = 1,40 m, mit 2 mm Messspitze, CAT IV 600 V / CAT III 1 000 V (mit Schutzkappen), CAT II 1 000 V (ohne Schutzkappen)



Abb. 4: Ø 4 mm Messleitungen mit 2 mm Messspitze

4 Gerätebeschreibung

4.1 Geräteaufbau

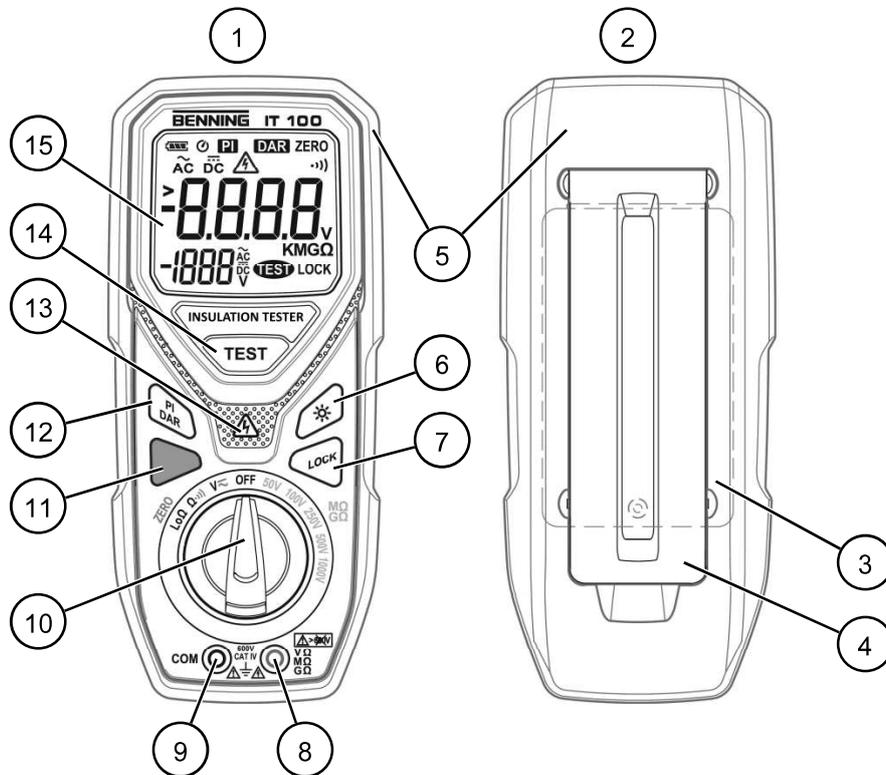


Abb. 5: Geräteaufbau BENNING IT 100

1	Gerätevorderseite	2	Geräterückseite
3	Batteriedeckel	4	Klappbarer Standfuß
5	Gummischutzrahmen	6	Taste Displaybeleuchtung
7	Taste „LOCK“	8	Buchse „+“
9	COM-Buchse	10	Drehschalter
11	Blaue Taste	12	Taste „PI DAR“
13	Rote LED (Hochspannungs-Kontrollanzeige)	14	Taste „TEST“
15	Digitalanzeige		

Geräterückseite

- Klappbarer Standfuß
- Batteriefach
- Aufkleber auf dem Batteriedeckel mit Hinweisen und Informationen zum Gerät
- Seriennummer (Aufkleber)

Drehschalter

Am Drehschalter können Sie die gewünschte Prüfung oder Messung einstellen.

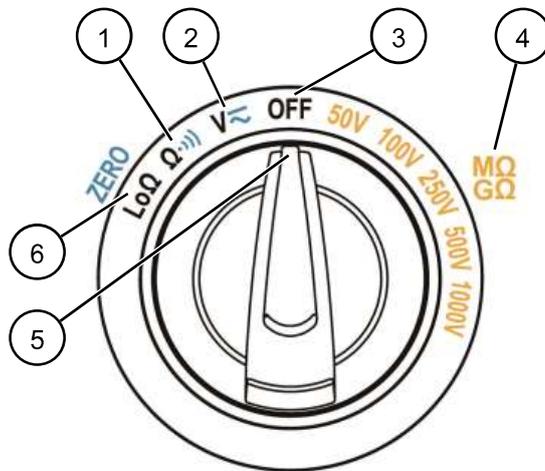


Abb. 6: Drehschalter

1	Widerstandsmessung oder Durchgangsprüfung	2	Spannungsmessung
3	Gerät ausgeschaltet	4	Isolationswiderstandsmessung mit ausgewähltem Spannungswert
5	Einstellung des Drehschalters	6	Niederohmmessung oder Nullabgleich

Digitalanzeige

Die Digitalanzeige ist in verschiedene Bereiche aufgeteilt:

- Anzeige von Funktionen, Einheiten, gefährlicher Berührungsspannung und Batteriezustand
- Anzeigebereich für Messwert: 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 19 mm Schrifthöhe und Dezimalpunkten. Der größte Anzeigewert ist 9 999 digit.
- Anzeigebereich für Prüfspannung: 3,5-stellige Flüssigkristallanzeige mit 11 mm Schrifthöhe. Der größte Anzeigewert ist 1 999 digit.
- Anzeige der Polarität (wirkt automatisch): Zeigt eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit „-“ an.
- Anzeige einer Überschreitung des Messbereichs („>“): Der angezeigte Messwert entspricht in diesem Fall nicht dem tatsächlichen Wert, sondern dem maximalen Wert für den eingestellten Messbereich.

Die Hintergrundbeleuchtung der Digitalanzeige können Sie mit der Taste Displaybeleuchtung ein- oder ausschalten.

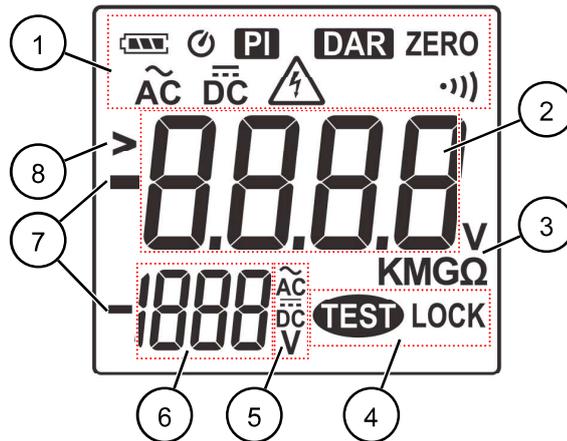


Abb. 7: Digitalanzeige

1	Anzeige von Funktionen, gefährlicher Berührungsspannung und Batteriezustand	2	Anzeigebereich für Messwert
3	Einheit des Messwerts	4	Anzeige von Funktionen
5	Art und Einheit der Prüfspannung	6	Anzeigebereich für Prüfspannung
7	Polarität	8	Messwert außerhalb des Messbereichs

Beschreibung der Symbole:

Symbol	Beschreibung
	Batteriezustand: Zeigt den Ladezustand der Batterien an (maximal 3 Segmente). Wenn alle Segmente erloschen sind, sind die Batterien entladen.
	Auto-Power-OFF
PI	Messung des Polarisationsindex aktiv
DAR	Messung der dielektrischen Absorptionsrate aktiv
ZERO	Nullabgleich aktiv
$\tilde{A}C$	Wechselspannungsmessung aktiv
$\overline{D}C$	Gleichspannungsmessung aktiv
	Hochspannungs-Kontrollanzeige: Wird eingeblendet, wenn das Gerät das Anliegen einer gefährlichen Spannung erkennt (abhängig von der Messfunktion >2 V-AC / V-DC bzw. >30 V-AC / V-DC).
$\cdot))$	Durchgangsprüfung aktiv
TEST	Prüfspannung liegt an (während Niederohm- oder Isolationswiderstandsmessung)
LOCK	Funktion „LOCK“ (Feststellung) aktiv

Tab. 4: Beschreibung der Symbole in der Digitalanzeige

4.2 Funktionen

Mit dem Drehschalter können Sie das Gerät ein- (gewünschte Messfunktion) oder ausschalten („OFF“).

Das Gerät bestätigt jede Tasten- und Drehschalterbetätigung mit einem Signalton. Ungültige Tastenbetätigungen werden mit einem zweifachen Signalton bestätigt. Das Gerät schaltet sich nach ca. 10 Minuten selbsttätig aus (APO, Auto-Power-Off). Beachten Sie, dass während einer Niederohm- oder Isolationswiderstandsmessung der Timer deaktiviert ist (z. B. bei aktivierter Funktion „LOCK“). Um das Gerät nach einem Auto-Power-Off wieder einzuschalten, stellen Sie am Drehschalter erst die Schaltposition „OFF“ und dann die gewünschte Messfunktion ein.

4.2.1 Taste „TEST“

Mit der Taste „TEST“ können Sie abhängig von der Schaltposition des Drehschalters die zugehörige Messung starten und abhängig von der Messfunktion auch beenden (z. B. bei aktiver Funktion „LOCK“). Wenn Sie die Taste „TEST“ gedrückt halten, bleibt die jeweilige Messung so lange aktiv, bis Sie die Taste wieder loslassen.

- Niederohmmessung
- Isolationswiderstandsmessung

- Isolationswiderstand

Das Gerät gibt während der Messung eine hohe Prüfspannung aus und misst mit dieser Prüfspannung den Isolationswiderstand.

- Polarisationsindex (PI)
- Dielektrische Absorptionsrate (DAR)

4.2.2 Warnlicht Hochspannung

Das Warnlicht Hochspannung ist eine rote LED und leuchtet in den folgenden Fällen:

- Gerät erkennt das Anliegen einer gefährlichen Spannung (abhängig von der Messfunktion):
 - Isolationswiderstandsmessung: >30 V-AC / V-DC
 - Niederohmmessung: >2 V-AC / V-DC
 - Spannungsmessung: >30 V-AC / V-DC
- Batterien entladen

Zusätzlich wird in der Digitalanzeige die Hochspannungs-Kontrollanzeige eingeblendet.

4.2.3 Taste Displaybeleuchtung

Durch Drücken der Taste Displaybeleuchtung schalten Sie die Hintergrundbeleuchtung der Digitalanzeige ein oder aus. Beim Einschalten können Sie zwischen 2 Funktionen wählen. Das manuelle Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung ist jederzeit möglich.

- Einmaliges Drücken: Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach 30 Sekunden automatisch wieder aus.
- Gedrückthalten für ca. 2 Sekunden (Bestätigung durch weiteren Signalton): Die Hintergrundbeleuchtung bleibt bis zum Auto-Power-Off eingeschaltet.

4.2.4 Taste „LOCK“

Durch Drücken der Taste „LOCK“ können Sie vor einer Niederohm- oder Isolationswiderstandsmessung die Funktion „LOCK“ aktivieren. Wenn die Funktion „LOCK“ aktiviert ist, bleibt eine anschließende mit der Taste „TEST“ gestartete Niederohm- oder Isolationswiderstandsmessung so lange aktiv, bis diese durch die Tasten „TEST“ oder „LOCK“ beendet werden. Während den Messungen wird an der Messstelle durchgängig ein Prüfstrom (Niederohmmessung) bzw. eine Prüfspannung (Isolationswiderstandsmessung) angelegt.

Wenn die Funktion „LOCK“ deaktiviert ist, kann das Gerät eine unzulässige Anschlussspannung erkennen und eine Niederohm- oder Isolationswiderstandsmessung gegebenenfalls verhindern. Wenn die Funktion „LOCK“ aktiviert ist, kann das Gerät eine unzulässige Anschlussspannung nicht mehr erkennen.



ACHTUNG

Nicht erkannte unzulässige Anschlussspannung

Durch eine nicht erkannte unzulässige Anschlussspannung aufgrund der aktivierten Funktion „LOCK“ kann die Sicherung des Geräts durchbrennen.

- Stellen Sie sicher, dass die Messstelle spannungsfrei ist.

4.2.5 Blaue Taste

Durch Drücken der blauen Taste schalten Sie zwischen der Standardfunktion der Drehschalterposition und der blau hinterlegten Zweitfunktion um.

- Widerstandsmessung oder Durchgangsprüfung: Umschaltung zwischen den Funktionen
- Niederohmmessung oder Nullabgleich (ZERO): Umschaltung zwischen den Funktionen
Die Funktion „ZERO“ dient dem Nullabgleich der Sicherheitsmessleitungen. Nach erfolgreichem Nullabgleich schaltet das Gerät automatisch zurück zur Niederohmmessung.
- Spannungsmessung: Umschaltung zwischen Gleich- und Wechselspannungsmessung

4.2.6 Taste „PI DAR“

Durch Drücken der Taste „PI DAR“ schalten Sie in der zugehörigen Drehschalterposition zwischen Isolationswiderstandsmessung, Messung des Polarisationsindex (PI) und Messung der dielektrischen Absorptionsrate (DAR) um.

4.3 Messbereiche

Das Gerät arbeitet mit einer automatischen Messbereichsumschaltung. Eine Voreinstellung ist daher nicht erforderlich.

Die Überschreitung eines Messbereichs wird mit „>“ angezeigt. Bei Berührungsspannungen ab 30 V-DC oder 2 V-AC leuchtet zusätzlich die rote LED (Hochspannungs-Kontrollanzeige).

Messgenauigkeit

Die Messgenauigkeit wird als Summe der folgenden Werte angegeben:

- Relativer Anteil des Messwerts
- Anzahl von Digit (Zahlenschritte der letzten Stelle)

Die angegebene Messgenauigkeit ist spezifiziert für 1 bis 100 % des Messbereichsendwerts und gilt bei einer Temperatur von 23 °C ±5 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %. Beachten Sie bei abweichenden Temperaturen den Temperaturkoeffizienten, indem Sie folgenden Wert zur angegebenen Messgenauigkeit addieren:

$0,2 [1/°C] \times \text{angegebene Messgenauigkeit} \times \text{Differenz zum Referenz-Temperaturbereich } [°C]$

4.3.1 Spannungsbereiche

Wechselspannungsbereiche (V-AC)

Überlastschutz: 600 V-AC / V-DC

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
60 V	0,01 V	±(2 % + 5 digit)
600 V	0,1 V	

Tab. 5: Wechselspannungsbereiche (V-AC)

- Frequenzbereich: 45 ... 500 Hz

Gleichspannungsbereiche (V-DC)

Überlastschutz: 600 V-AC / V-DC

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
60 V	0,01 V	±(2 % + 5 digit)
600 V	0,1 V	

Tab. 6: Gleichspannungsbereiche (V-DC)

4.3.2 Widerstandsbereiche

Messbereiche zur Widerstandsmessung

Überlastschutz: 600 V-AC / V-DC

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
600 Ω	0,1 Ω	±(2 % + 5 digit)
6 kΩ	0,001 kΩ	
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	

Tab. 7: Messbereiche zur Widerstandsmessung (Ω)

4.3 Messbereiche

Messbereiche zur Durchgangsprüfung

Überlastschutz: 600 V-AC / V-DC

- Messbereich: 600 Ω
- Auflösung: 0,1 Ω
- Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand kleiner 4 ... 14 Ω .
- Ansprechzeit des Summers: <100 ms

Messbereiche zur Niederohmmessung

Überlastschutz: 600 V-AC / V-DC

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
6 Ω	0,01 Ω	$\pm(2 \% + 3 \text{ digit})$
60 Ω	0,1 Ω	

Tab. 8: Messbereiche zur Niederohmmessung (Ω)

- Messbereich entsprechend EN 61557: 0,1 ... 60 Ω
- Prüfspannung: >4 V und <8 V
- Kurzschlussstrom: >200 mA
- Detektion eines angeschlossenen Stromkreises: Wenn Anschlussspannung >2 V-AC / V-DC, wird der Test verhindert.

Messbereiche zur Isolationswiderstandsmessung

Prüfspannung	Messbereich	Messgenauigkeit	Widerstand	
			Minimaler (bei 1 mA)	Maximaler
50 V	300 k Ω / 3 M Ω / 30 M Ω / 300 M Ω / 1 G Ω	$\pm(3 \% + 5 \text{ digit})$ (30 k Ω ... 1 G Ω)	50 k Ω	1 G Ω
100 V	600 k Ω / 6 M Ω / 60 M Ω / 600 M Ω / 2 G Ω	$\pm(3 \% + 5 \text{ digit})$ (60 k Ω ... 2 G Ω)	100 k Ω	2 G Ω
250 V	1,5 M Ω / 15 M Ω / 150 M Ω / 1,5 G Ω	$\pm(3 \% + 5 \text{ digit})$ (150 k Ω ... 1,5 G Ω)	250 k Ω	5 G Ω
	5 G Ω	$\pm(10 \% + 3 \text{ digit})$		
500 V	3 M Ω / 30 M Ω / 300 M Ω / 3 G Ω	$\pm(3 \% + 5 \text{ digit})$ (300 k Ω ... 3 G Ω)	500 k Ω	10 G Ω
	10 G Ω	$\pm(10 \% + 3 \text{ digit})$		
1 000 V	6 M Ω / 60 M Ω / 600 M Ω / 6 G Ω	$\pm(3 \% + 5 \text{ digit})$ (600 k Ω ... 6 G Ω)	1 M Ω	20G Ω
	20 G Ω	$\pm(10 \% + 3 \text{ digit})$		

Tab. 9: Messbereiche zur Isolationswiderstandsmessung (Ω)

- Genauigkeit der Prüfspannung: 0 ... 20 %
- Kurzschlussstrom: 1 mA
- Detektion eines angeschlossenen Stromkreises: Wenn Anschlussspannung >30 V-AC / V-DC, wird der Test verhindert.

5 Bedienen

Sie können mit dem Gerät verschiedene Prüfungen oder Messungen durchführen.

5.1 Voraussetzungen für Prüfungen und Messungen

Beachten Sie für die Prüfungen und Messungen die folgenden grundsätzlichen Voraussetzungen:

- Entfernen Sie das Gerät (Sicherheitsmessleitungen) von der Messstelle, bevor Sie am Drehschalter des Geräts eine Schaltposition einstellen.
- Verwenden Sie nur zugelassene Sicherheitsmessleitungen [► Seite 25].
- Beachten Sie vorhandene Störquellen. Starke Störquellen in der Nähe des Geräts können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.
- Beachten Sie zu den Prüfungen und Messungen die zugehörigen Messbereiche und Messgenauigkeiten im Kapitel „Messbereiche“ [► Seite 21].



GEFAHR

Maximal zulässige Spannung

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung.

- Verwenden Sie das Gerät nur in Stromkreisen bis zur Überspannungskategorie CAT IV mit maximal 600 V Leiter gegen Erde.

5.2 Sicherheitsmessleitungen anschließen

Für Prüfungen und Messungen müssen Sie die Sicherheitsmessleitungen am Gerät anschließen.

Voraussetzungen

- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [► Seite 24].
- Sicherheitsmessleitungen
Die Sicherheitsmessleitungen müssen für das Gerät zugelassen sein (z. B. Sicherheitsmessleitungen im Lieferumfang) und sich in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand befinden.
 - Überprüfen Sie die Angaben für Nennspannung und Nennstrom.
 - Überprüfen Sie die Isolation der Sicherheitsmessleitungen.
 - Prüfen Sie die Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang.
 - Sondern Sie defekte Sicherheitsmessleitungen aus.
- Aufsteckkappen (abhängig von der Überspannungskategorie)
- Berühren Sie die Sicherheitsmessleitungen während Prüfungen und Messungen nur im Handbereich.



⚠️ WARNUNG

Gefährliche Spannung

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen sind durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung bei falscher Bedienung möglich.

- Berühren Sie die Sicherheitsmessleitungen nicht an den blanken Messspitzen bzw. an den blanken Kontakten der optionalen Krokodilklemmen, sondern nur im Handbereich.
- Beachten Sie, dass während der Isolationswiderstandsmessung gefährliche Prüfspannungen am Gerät anliegen können. Diese können bei kontaktierten Sicherheitsmessleitungen auch am Messstromkreis anliegen.
- Stecken Sie die Sicherheitsmessleitungen in die entsprechend gekennzeichneten Messbuchsen am Gerät und kontrollieren Sie den festen Sitz.
- Verwenden Sie nur zugelassene Sicherheitsmessleitungen.
- Montieren Sie die Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen der Sicherheitsmessleitungen (Stromkreise der Überspannungskategorie CAT III oder IV).
- Entfernen Sie beim Trennen des Messstromkreises immer zuerst die spannungsführende Sicherheitsmessleitung (Phase) und dann die Null-Sicherheitsmessleitung von der Messstelle.

Vorgehen

1. Entfernen Sie die Abdeckkappen von beiden Enden der Sicherheitsmessleitungen und bewahren Sie diese sicher auf. Setzen Sie die Abdeckkappen nach Beendigung der Prüfungen und Messungen wieder in die Sicherheitsmessleitungen ein.
2. Stecken Sie die Prüfspitzen oder Krokodilklemmen auf die Sicherheitsmessleitungen. Beachten Sie dabei die Übereinstimmung der Farben (schwarz oder rot).
3. Stecken Sie die schwarze Sicherheitsmessleitung in die COM-Buchse am Gerät.
4. Stecken Sie die rote Sicherheitsmessleitung in die Buchse „+“ am Gerät.
5. Messungen oder Prüfungen mit Prüfspitzen in Stromkreisen der Überspannungskategorie CAT III oder IV: Montieren Sie die Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen der Sicherheitsmessleitungen.

5.3 Spannungsmessung durchführen

Voraussetzungen

- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 24].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Spannungsbereiche [▶ Seite 22]

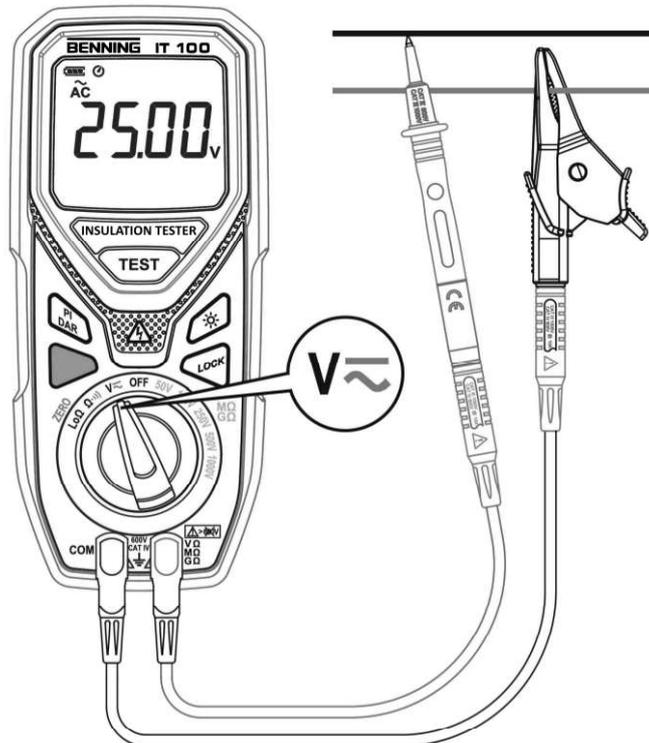


Abb. 8: Spannungsmessung

Vorgehen

1. Stellen Sie am Drehschalter des Geräts die Schaltposition „V~“ ein.
2. Stellen Sie mit der blauen Taste die gewünschte Messfunktion ein (Wechsel- oder Gleichspannung).
3. Schließen Sie die Sicherheitsmessleitungen am Gerät an [▶ Seite 25].
4. Kontaktieren Sie die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten und lesen Sie den Messwert an der Digitalanzeige ab.

5.4 Widerstandsmessung oder Durchgangsprüfung durchführen

Voraussetzungen

- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [► Seite 24].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Messbereiche zur Widerstandsmessung [► Seite 22] oder Durchgangsprüfung [► Seite 23]
- Spannungsfreie Messstelle

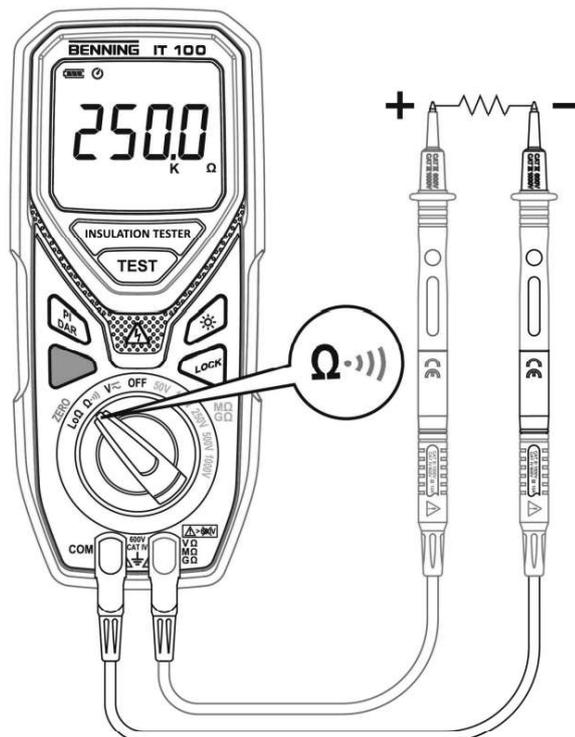


Abb. 9: Widerstandsmessung

Vorgehen

1. Stellen Sie am Drehschalter des Geräts die Schaltposition „Ω“ ein.
2. Stellen Sie mit der blauen Taste die gewünschte Messfunktion ein (Widerstandsmessung oder Durchgangsprüfung).
3. Schließen Sie die Sicherheitsmessleitungen am Gerät an [► Seite 25].
4. Kontaktieren Sie die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten und lesen Sie den Messwert an der Digitalanzeige ab.

5.5 Niederohmmessung durchführen

Voraussetzungen

- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 24].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Messbereiche zur Niederohmmessung [▶ Seite 23]
- Geprüfte Sicherung [▶ Seite 34]
- Spannungsfreie Messstelle



ACHTUNG

Nicht erkannte unzulässige Anschlussspannung

Durch eine nicht erkannte unzulässige Anschlussspannung aufgrund der aktivierten Funktion „LOCK“ kann die Sicherung des Geräts durchbrennen.

- Stellen Sie sicher, dass die Messstelle spannungsfrei ist.

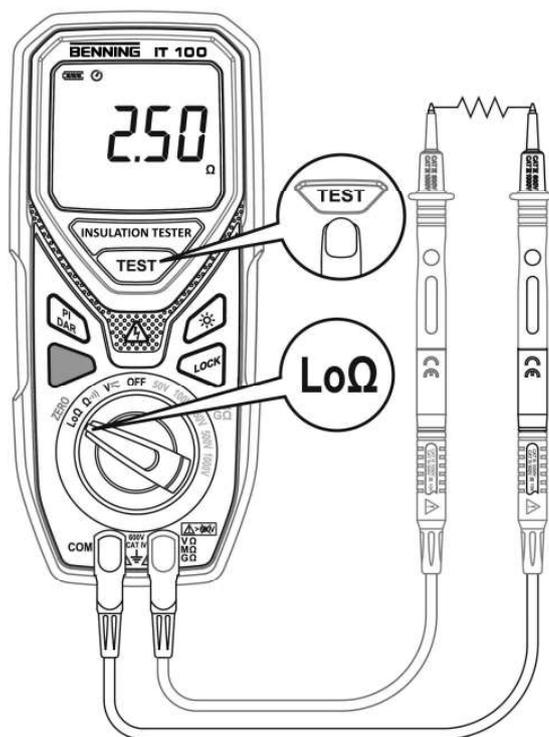


Abb. 10: Niederohmmessung

5.6 Isolationswiderstandsmessung durchführen

Vorgehen

1. Stellen Sie am Drehschalter des Geräts die Schaltposition „LoΩ“ ein.
2. Schließen Sie die Sicherheitsmessleitungen am Gerät an [▶ Seite 25].
3. Nur bei neuen Sicherheitsmessleitungen: Schließen Sie die beiden Messspitzen der Sicherheitsmessleitungen durch Kontaktieren kurz und starten Sie den Nullabgleich, indem Sie die blaue Taste drücken.
Nach erfolgreichem Nullabgleich wird in der Digitalanzeige „ZERO“ eingeblendet. Beachten Sie, dass der zu kompensierende Widerstand $2\ \Omega$ nicht überschreiten darf.
4. Kontaktieren Sie die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten.
5. Halten Sie die Taste „TEST“ gedrückt, bis der Messwert in der Digitalanzeige angezeigt wird.
 - Solange Sie die Taste „TEST“ gedrückt halten, ist die Messung aktiv und der angezeigte Messwert kann sich ändern.
 - Während einer aktiven Messung wird in der Digitalanzeige „TEST“ eingeblendet.
 - Der Messwert wird so lange angezeigt, bis ein neuer Test gestartet oder eine andere Drehschalterposition eingestellt wird.
 - Bei einem vierfachen Signalton war die Messung nicht erfolgreich und Sie müssen die Messung neu starten.
 - Alternativ können Sie auch die Funktion „LOCK“ [▶ Seite 21] verwenden.
6. Lesen Sie den Messwert an der Digitalanzeige ab.
Beachten Sie, dass bei einem außerhalb des Messbereichs gemessenen Messwerts das Symbol „>“ eingeblendet wird. Der angezeigte Messwert entspricht in diesem Fall nicht dem tatsächlichen Wert, sondern dem maximalen Wert des Messbereichs.

5.6 Isolationswiderstandsmessung durchführen

Voraussetzungen

- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 24].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Messbereiche zur Isolationswiderstandsmessung [▶ Seite 23]
- Geprüfte Sicherung [▶ Seite 34]
- Spannungsfreie Messstelle



⚠️ WARNUNG

Gefährliche Spannung

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen sind durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung bei falscher Bedienung möglich. Während der Isolationswiderstandsmessung können gefährliche Prüfspannungen am Gerät anliegen. Diese können bei kontaktierten Sicherheitsmessleitungen auch am Messstromkreis anliegen.

- Berühren Sie die Sicherheitsmessleitungen nicht an den blanken Messspitzen bzw. an den blanken Kontakten der optionalen Krokodilklemmen, sondern nur im Handbereich.



ACHTUNG

Nicht erkannte unzulässige Anschlussspannung

Durch eine nicht erkannte unzulässige Anschlussspannung aufgrund der aktivierten Funktion „LOCK“ kann die Sicherung des Geräts durchbrennen.

- Stellen Sie sicher, dass die Messstelle spannungsfrei ist.

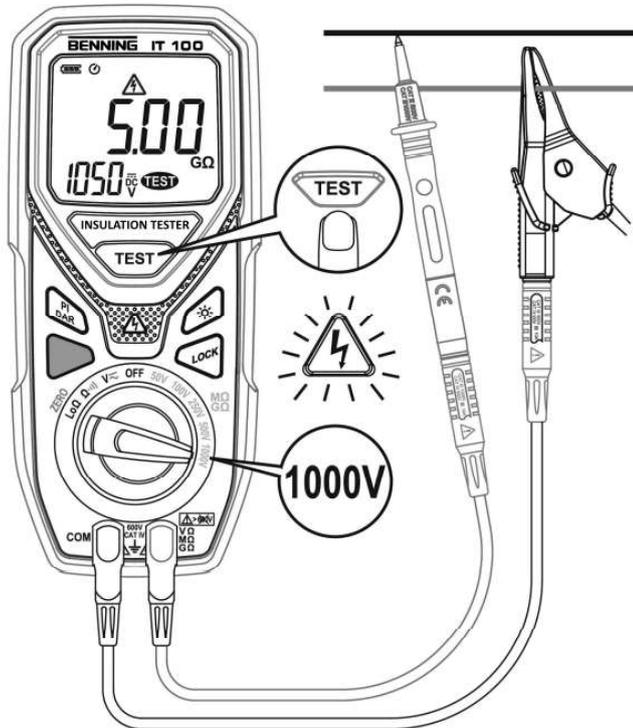


Abb. 11: Isolationswiderstandsmessung

Vorgehen

1. Stellen Sie am Drehschalter des Geräts die gewünschte Prüfspannung ein.
2. Schließen Sie die Sicherheitsmessleitungen am Gerät an [▶ Seite 25].
3. Kontaktieren Sie die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten.
4. Halten Sie die Taste „TEST“ gedrückt, bis der Messwert und die tatsächliche Prüfspannung in der Digitalanzeige angezeigt werden.
 - Solange Sie die Taste „TEST“ gedrückt halten, ist die Messung aktiv und der angezeigte Messwert sowie die tatsächliche Prüfspannung können sich ändern.
 - Während einer aktiven Messung wird in der Digitalanzeige „TEST“ angezeigt.
 - Der Messwert wird so lange angezeigt, bis ein neuer Test gestartet oder eine andere Drehschalterposition eingestellt wird.
 - Bei einem vierfachen Signalton war die Messung nicht erfolgreich und Sie müssen die Messung neu starten.
 - Alternativ können Sie auch die Funktion „LOCK“ [▶ Seite 21] verwenden.
5. Lesen Sie den Messwert an der Digitalanzeige ab.
6. Beachten Sie vor dem Entfernen der Sicherheitsmessleitungen von den Messpunkten Folgendes: Um interne Energiespeicher des Messstromkreises über das Gerät zu entladen, lassen Sie vor dem Entfernen die Taste „TEST“ los und warten Sie, bis die Prüfspannung auf 0 V zurückgegangen ist.

5.7 Messung des Polarisationsindex (PI) oder der dielektrischen Absorptionsrate (DAR) durchführen

Voraussetzungen

- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [► Seite 24].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Messbereiche zur Isolationswiderstandsmessung [► Seite 23]
- Geprüfte Sicherung [► Seite 34]
- Spannungsfreie Messstelle



⚠️ WARNUNG

Gefährliche Spannung

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen sind durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung bei falscher Bedienung möglich. Während der Isolationswiderstandsmessung können gefährliche Prüfspannungen am Gerät anliegen. Diese können bei kontaktierten Sicherheitsmessleitungen auch am Messstromkreis anliegen.

- Berühren Sie die Sicherheitsmessleitungen nicht an den blanken Messspitzen bzw. an den blanken Kontakten der optionalen Krokodilklemmen, sondern nur im Handbereich.

Polarisationsindex (PI)

Polarisationsindex (PI) = R10-Min / R1-Min

- R10-Min: Gemessener Isolationswiderstand nach 10 Minuten
- R1-Min: Gemessener Isolationswiderstand nach 1 Minute

Dielektrische Absorptionsrate (DAR)

Dielektrische Absorptionsrate (DAR) = R1-Min / R30-Sek

- R1-Min: Gemessener Isolationswiderstand nach 1 Minute
- R30-Sek: Gemessener Isolationswiderstand nach 30 Sekunden

Vorgehen

1. Stellen Sie am Drehschalter des Geräts die gewünschte Prüfspannung ein.
2. Schließen Sie die Sicherheitsmessleitungen am Gerät an [► Seite 25].
Aufgrund der langen Messdauer wird die Verwendung der Krokodilklemmen empfohlen.
3. Kontaktieren Sie die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten.
4. Stellen Sie mit der blauen Taste die gewünschte Messfunktion ein (PI oder DAR).
5. Starten Sie die Messung, indem Sie die Taste „TEST“ drücken.
 - Bei aktiver Messung werden der aktuelle Messwert, die tatsächliche Prüfspannung und „TEST“ in der Digitalanzeige angezeigt.
 - Bei einem vierfachen Signalton war die Messung nicht erfolgreich und Sie müssen die Messung neu starten.
 - Die Messung dauert so lange, bis die Messwerte zur Berechnung des PI- oder DAR-Werts gemessen wurden und der PI- oder DAR-Wert in der Digitalanzeige angezeigt wird.
 - Um die Messung vorzeitig abubrechen, drücken Sie die Taste „TEST“ erneut.
6. Lesen Sie den berechneten PI- oder DAR-Wert an der Digitalanzeige ab. Wenn ein Messwert zur Berechnung dieser Werte außerhalb des Messbereichs liegt, wird in der Digitalanzeige „Err“ angezeigt.
Hinweis: Ein Polarisationsindex >2 oder eine dielektrische Absorptionsrate $>1,3$ sind kennzeichnend für eine gute Isolationsqualität.
7. Beachten Sie vor dem Entfernen der Sicherheitsmessleitungen von den Messpunkten Folgendes: Um interne Energiespeicher des Messstromkreises über das Gerät zu entladen, lassen Sie vor dem Entfernen die Taste „TEST“ los und warten Sie, bis die Prüfspannung auf 0 V zurückgegangen ist.

6 Instandhalten

Das Batteriefach darf für Wartungsarbeiten geöffnet werden. Ansonsten gibt es im Gerät keine Komponenten, die Sie austauschen können.



⚠️ WARNUNG

Öffnen des Geräts

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen sind durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung beim Öffnen des Geräts möglich. Das Gerät kann beschädigt werden.

- Machen Sie das Gerät vor dem Öffnen des Batteriefachs spannungsfrei.
- Öffnen Sie nicht das Gerät (Batteriefach ausgenommen).
- Wenden Sie sich für Reparaturen an Ihren Händler oder das Retourenmanagement [▶ Seite 9].

6.1 Wartungsplan

Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über alle Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, die Sie dauerhaft oder in regelmäßigen Abständen durchführen müssen.

Intervall	Maßnahmen
Vor jeder Niederohm- und Isolationswiderstandsmessung	• Sicherung prüfen [▶ Seite 34]
Regelmäßig, bei Bedarf	• Gerät reinigen [▶ Seite 35]
Bei Bedarf	• Batterien wechseln [▶ Seite 36]
Alle 12 Monate	• Gerät kalibrieren [▶ Seite 37]

Tab. 10: Wartungsplan

6.2 Spannungsfreiheit herstellen

Wenn Sie das Batteriefach für Instandhaltungsarbeiten öffnen wollen, müssen Sie das Gerät vorher spannungsfrei machen.

Vorgehen

1. Entfernen Sie das Gerät von der Messstelle.
2. Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Gerät.
3. Stellen Sie am Drehschalter des Geräts die Schaltposition „OFF“ ein.

6.3 Sicherung prüfen

Das Gerät wird durch eine Sicherung vor Überlast geschützt. Verwenden Sie das Gerät nur mit funktionsfähiger Sicherung.

Voraussetzungen

- Spannungsfreies Gerät [► Seite 33]

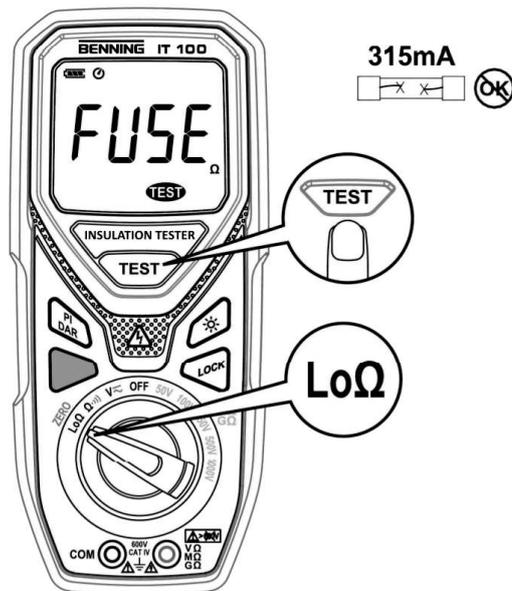


Abb. 12: Sicherung prüfen

Vorgehen

1. Stellen Sie am Drehschalter des Geräts die Schaltposition „LoΩ“ ein.
2. Halten Sie die Taste „TEST“ gedrückt, bis ein Messwert oder „FUSE“ in der Digitalanzeige angezeigt wird.

Während Sie die Taste gedrückt halten, wird in der Digitalanzeige „TEST“ eingeblendet und der Wert im Anzeigebereich wird zu Beginn zurückgesetzt („- - -“).

- Messwert: Die Sicherung ist funktionsfähig und Sie können eine Niederohm- oder Isolationswiderstands-messung durchführen.
- „FUSE“: Die Sicherung ist defekt. Tauschen Sie diese aus [► Seite 37].

6.4 Gerät reinigen

Reinigen Sie das Gerät regelmäßig und bei Bedarf. Achten Sie darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.

Voraussetzungen

- Sauberes und trockenes Tuch oder spezielles Reinigungstuch
- Spannungsfreies Gerät [► Seite 33]



ACHTUNG

Falsche Reinigungsmittel

Durch die Verwendung falscher Reinigungsmittel kann das Gerät beschädigt werden.

- Verwenden Sie keine Lösungs-, Scheuer- oder Poliermittel.

Vorgehen

1. Reinigen Sie das Gerät äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch oder einem speziellen Reinigungstuch.
2. Kontrollieren Sie das Batteriefach. Beachten Sie zum Öffnen und Schließen des Batteriefachs das Vorgehen im Kapitel „Batterien wechseln“ [► Seite 36].
3. Wenn Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterien oder des Batteriefachs vorhanden sind, reinigen Sie die Batterien und diese Bereiche mit einem sauberen und trockenen Tuch. Falls erforderlich, wechseln Sie die Batterien [► Seite 36].

6.5 Batterien wechseln

Das Gerät wird durch Batterien gespeist. Wenn die Batterien entladen sind, wechseln Sie diese.

Voraussetzungen

- Entladene Batterien im Gerät (alle Segmente des Batteriesymbols in der Digitalanzeige sind erloschen, das Warnlicht Hochspannung leuchtet und in der Digitalanzeige wird „*batt*“ eingeblendet)
- 4 neue 1,5 V-Mignon-Batterien (AA)
- Spannungsfreies Gerät [► Seite 33]
- Passender Kreuzschraubendreher

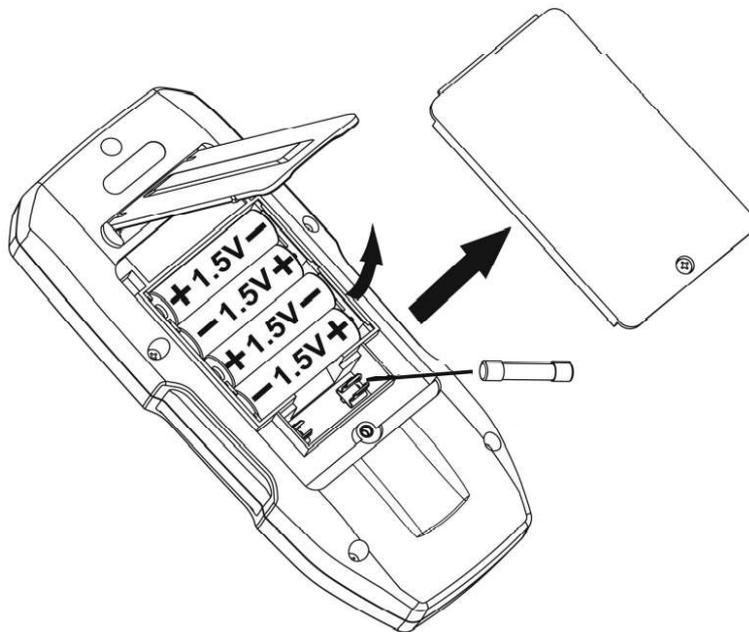


Abb. 13: Batteriewechsel (beispielhaft)

Vorgehen

1. Entfernen Sie den Gummischutzrahmen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:
 - Halten Sie das Gerät mit beiden Händen fest und drücken Sie mit den Daumen an den beiden vorderen oberen Ecken des Geräts die Gummilippe seitlich über die Gerätecke.
 - Ziehen Sie den Gummischutzrahmen nach hinten vom Gerät ab.
2. Legen Sie das Gerät auf die Vorderseite (rutschfester Untergrund).
3. Klappen Sie den Standfuß auf und halten Sie diesen aufgeklappt.
4. Lösen Sie die Schraube des Batteriedeckels.
5. Heben Sie den Batteriedeckel vom Gerät ab.
6. Entnehmen Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriefach und entsorgen Sie diese ordnungsgemäß [► Seite 39].
7. Setzen Sie die neuen Batterien polrichtig in das Batteriefach ein.
8. Setzen Sie den Batteriedeckel wieder ein und ziehen Sie die Schraube an.
9. Legen Sie den Gummischutzrahmen am Gerät an.

6.6 Gerät kalibrieren

Benning garantiert die Einhaltung der in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten technischen Spezifikationen und Genauigkeitsangaben für das erste Jahr nach dem Auslieferungsdatum.

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, lassen Sie das Gerät jährlich durch den BENNING Service [► Seite 9] kalibrieren.

<http://calibration.benning.de>



6.7 Sicherung wechseln

Das Gerät wird durch eine Sicherung vor Überlast geschützt. Wenn die Sicherung defekt ist, wechseln Sie diese.

Voraussetzungen

- Neue Sicherung (FF 315 mA, 1 000 V, 10 kA, d = 6,3 mm, l = 32 mm, z. B. Artikelnummer 757213)
- Spannungsfreies Gerät [► Seite 33]
- Schlitzschraubendreher und passender Kreuzschraubendreher
- Geöffneter Batteriedeckel (beachten Sie dazu das Vorgehen zum Batterien wechseln [► Seite 36])

Vorgehen

1. Heben Sie ein Ende der defekten Sicherung seitlich mit einem Schlitzschraubendreher aus dem Sicherungshalter.
2. Entnehmen Sie die defekte Sicherung aus dem Sicherungshalter und entsorgen Sie diese ordnungsgemäß [► Seite 39].
3. Setzen Sie die neue Sicherung ein und ordnen Sie diese mittig im Sicherungshalter an.
4. Setzen Sie den Batteriedeckel wieder ein und ziehen Sie die Schraube an.
5. Legen Sie den Gummischutzrahmen am Gerät an.

7 Technische Daten

Schutzklasse	II (doppelte oder verstärkte Isolierung)
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart (DIN VDE 0470-1, IEC / EN 60529)	IP 40 1. Kennziffer: 4 = Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Bauteilen und Schutz gegen feste Fremdkörper (>1,0 mm Durchmesser) 2. Kennziffer: 0 = Kein Wasserschutz
Überspannungskategorie	• CAT IV 600 V gegen Erde
Gehäuseabmessungen (Länge x Breite x Höhe)	206 mm x 90 mm x 51 mm
Gewicht (mit Batterien und Gummischutzrahmen)	0,51 kg
Lebensdauer der Batterien (Alkalibatterien)	• Ca. 2 600 Niederohmmessungen gemäß IEC / DIN EN 61557-4 (1 Ω, bei 5 s Messdauer) oder • Ca. 1 200 Isolationswiderstandsmessungen gemäß IEC / DIN EN 61557-2 (1 MΩ, bei 1 000 V und 5 s Messdauer)
Sicherheitsmessleitungsset (Artikelnummer: 10230645)	
Norm	IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
Überspannungskategorie (gilt nur für die Sicherheitsmessleitungen, beachten Sie zusätzlich die Einschränkungen des Geräts)	• Mit Aufsteckkappe oder Krokodilklemme: – CAT III 1 000 V gegen Erde – CAT IV 600 V gegen Erde • Ohne Aufsteckkappe: – CAT II 1 000 V gegen Erde
Schutzklasse	II (doppelte oder verstärkte Isolierung)
Verschmutzungsgrad	2
Maximaler Bemessungsstrom	10 A
Länge	1,3 m
Betrieb	
Maximale barometrische Höhe	2 000 m
Betriebstemperatur	0 ... 40 °C (vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung)
Maximale relative Luftfeuchtigkeit	80 % RH (0 ... 40 °C), nicht kondensierend
Betriebsbedingungen	Verwendung innerhalb von Gebäuden in trockener Umgebung
Einlagerung (nehmen Sie die Batterien aus dem Gerät heraus)	
Umgebungstemperatur	-10 ... 60 °C (vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung)
Maximale relative Luftfeuchtigkeit	80 % RH

Tab. 11: Technische Daten

8 Entsorgung und Umweltschutz



Führen Sie das Gerät und die Batterien am Ende ihrer Lebensdauer den jeweiligen, zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

Bedienungsanleitung	11
Gerät	11

T

Taste	
Blau	21
Displaybeleuchtung	20
LOCK	21
PI DAR	21
TEST	20
Technische Daten	38
Technischer Support	9

U

Umweltschutz	39
--------------	----

W

Warenzeichen	8
Warnhinweiskonzept	10
Warnlicht Hochspannung	20
Wartungsplan	33
Wechselspannungsbereiche (V-AC)	22
Weitere Informationen	7
Widerstandsmessung	
Durchführen	27

Z

Zielgruppe	7
Zubehör	15
Zweck der Bedienungsanleitung	8

BENNING

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Telefon: +49 2871 93-0 Telefax: +49 2871 93-429
Internet: www.benning.de E-Mail: duspol@benning.de

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen vorbehalten. Keine Haftung für Druckfehler.