BENNING

D — Bedienungsanleitung
Deutsche Originalversion

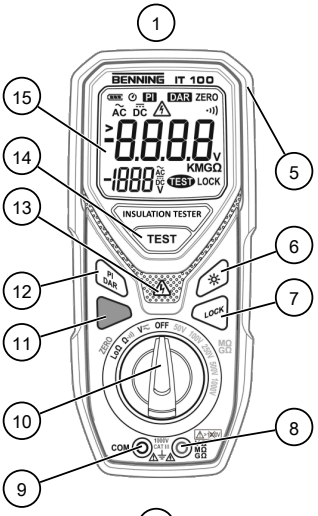
GB — Operating manual
Translation of the German original version

F — Mode d'emploi
Traduction de la version allemande d'origine

NL — Gebruiksaanwijzing
Vertaling van de originele Duitse versie

BENNING IT 100

5225 / 11/2024 de_en_fr_nl



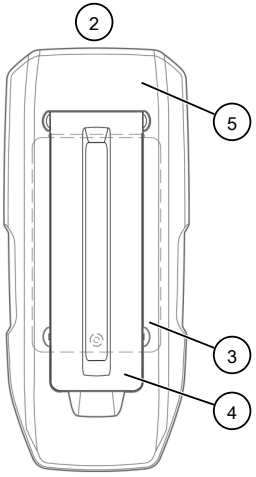


Abb.: Geräteaufbau BENNING IT 100
Figure: BENNING IT 100 device structure
Illustration : Structure de l'appareil BENNING IT 100
Afbeelding: Opbouw van het apparaat BENNING IT 100

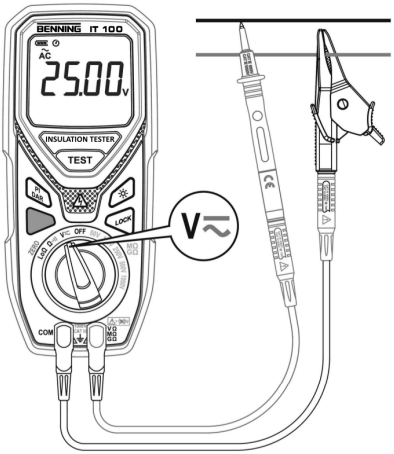


Abb.: Spannungsmessung
Figure: Voltage measurement
Illustration : Mesure de tension
Afbeelding: Spanningsmeting

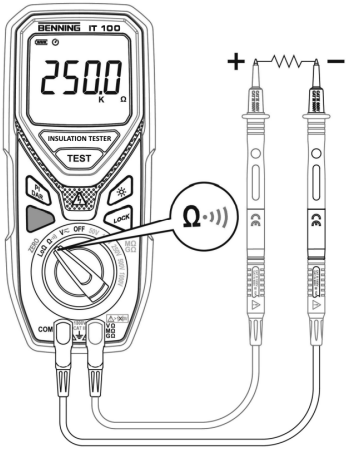


Abb.: Widerstandsmessung
Figure: Resistance measurement
Illustration : Mesure de résistance
Afbeelding: Weerstandsmeting

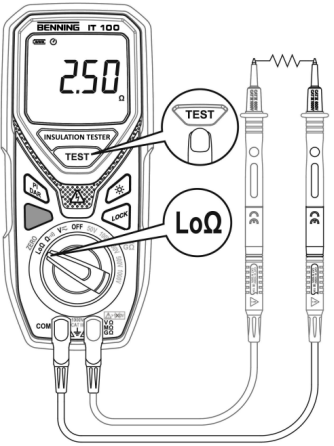


Abb.: Niederohmmessung
Figure: Low-resistance measurement
Illustration : Mesure de faibles résistances
Afbeelding: Laagohmige meting

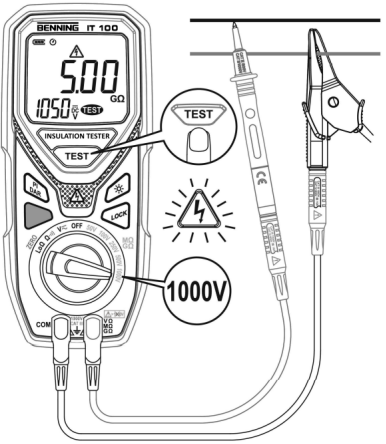


Abb.: Isolationswiderstandsmessung
Figure: Insulating resistance measurement
Illustration : Mesure de la résistance d'isolement
Afbeelding: Isolatieweerstandsmeting

Abb.: Sicherung prüfen
Figure: Testing the fuse
Illustration : Contrôler le fusible
Afbeelding: Zekering controleren

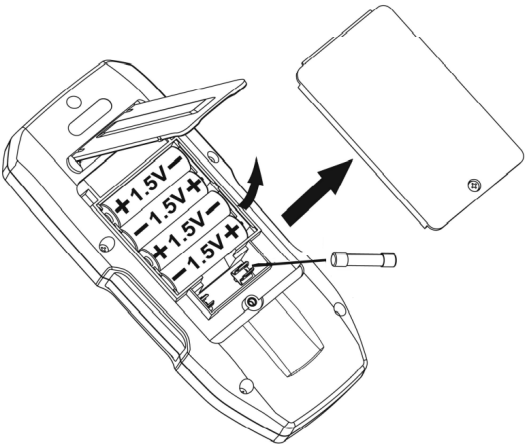


Abb.: Batteriewechsel (beispielhaft)
Figure: Battery replacement (exemplary)
Illustration : Remplacement des piles (exemplaire)
Afbeelding: Batterij vervangen (voorbeeldig)

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

Urheberrecht

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 ... 3
1.1 Allgemeine Hinweise ... 4
1.2 Service & Support ... 4
2 Sicherheit ... 5
2.1 Warnhinweiskonzept ... 5
2.2 Normen ... 6
2.3 Verwendete Symbole ... 6
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 7
2.5 Besondere Gefahrenarten ... 9
3 Lieferumfang ... 10
4 Gerätebeschreibung ... 10
4.1 Geräteaufbau ... 10
4.2 Funktionen ... 13
4.3 Messbereiche ... 14
5 Bedienen ... 17
5.1 Voraussetzungen für Prüfungen und Messungen ... 17
5.2 Sicherheitsmessleitungen anschließen ... 17
5.3 Spannungsmessung durchführen ... 18
5.4 Widerstandsmessung oder Durchgangsprüfung durchführen ... 19
5.5 Niederohmmessung durchführen ... 19
5.6 Isolationswiderstandsmessung durchführen ... 20
5.7 Messung des Polarisationsindex (PI) oder der dielektrischen Absorptionsrate (DAR) durchführen ... 21
6 Instandhalten ... 22
6.1 Wartungsplan ... 23
6.2 Spannungsfreiheit herstellen ... 23
6.3 Sicherung prüfen ... 23
6.4 Gerät reinigen ... 23
6.5 Batterien wechseln ... 24
6.6 Gerät kalibrieren ... 25
6.7 Sicherung wechseln ... 25
7 Technische Daten ... 26
8 Entsorgung und Umweltschutz ... 27

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 1 000 V-AC oder 1 000 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 5].

Warenzeichen

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

1.2 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 III	Messkategorie III ist für Prüf- und Mess-Stromkreise anwendbar, die am Verteilerkreis der Niederspannungs-Netzinstallation des Gebäudes angeschlossen sind.
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

Symbol	Bedeutung
∼	(AC) Wechselspannung oder Wechselstrom
⏚	Erde (Spannung gegen Erde)
⚠ >660V	Verwenden Sie das Gerät nicht in Verteilernetzen, in denen Spannungen >660 V anliegen.
⚠ >1000V	Verwenden Sie das Gerät nicht in Verteilernetzen, in denen Spannungen >1 000 V anliegen.

Tab. 1: Symbole auf dem Gerät

Symbole in der Bedienungsanleitung

Symbol	Bedeutung
⚠	Allgemeine Warnung
⚡	Warnung vor elektrischer Spannung

Tab. 2: 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 5].

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 III mit maximal 1 000 V oder 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 5].

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

4 Gerätebeschreibung

4.1 Geräteaufbau

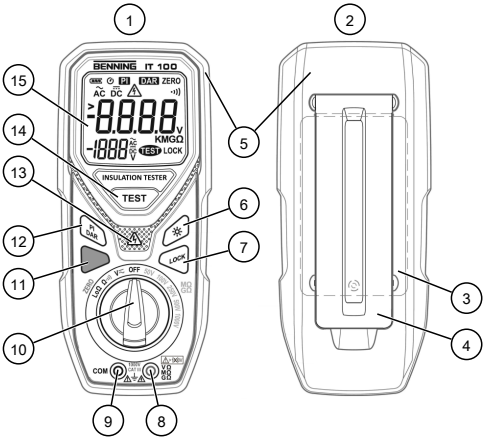


Abb. 1: Geräteaufbau BENNING IT 100

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.

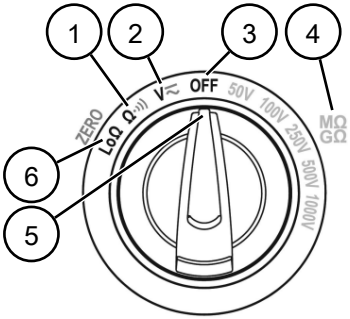


Abb. 2: Drehschalter

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.

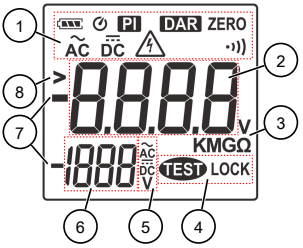


Abb. 3: Digitalanzeige

1	Anzeige von Funktionen, gefährlicher Berührungs-spannung 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
AC	Wechselspannungsmessung aktiv
DC	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).
	Durchgangsprüfung aktiv
TEST	Prüfspannung liegt an (während Niederohm- oder Isolationswiderstandsmessung)
LOCK	Funktion „LOCK“ (Feststellung) aktiv

Tab. 3: 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 erfolgtem 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] x angegebene Messgenauigkeit x Differenz zum Referenz-Temperaturbereich [°C]

4.3.1 Spannungsbereiche

Wechselspannungsbereiche (V-AC)

Überlastschutz: 1 000 V-AC / V-DC

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
60 V	0,01 V	±(2 % + 5 digit)
600 V	0,1 V	
1 000 V	1 V	

Tab. 4: Wechselspannungsbereiche (V-AC)

- Frequenzbereich: 45 … 500 Hz

Gleichspannungsbereiche (V-DC)

Überlastschutz: 1 000 V-AC / V-DC

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
60 V	0,01 V	±(2 % + 5 digit)
600 V	0,1 V	
1 000 V	1 V	

Tab. 5: Gleichspannungsbereiche (V-DC)

4.3.2 Widerstandsbereiche

Messbereiche zur Widerstandsmessung

Überlastschutz: 1 000 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. 6: Messbereiche zur Widerstandsmessung (Ω)

Messbereiche zur Durchgangsprüfung

Überlastschutz: 1 000 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: 1 000 V-AC / V-DC

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
6 Ω	0,01 Ω	±(2 % + 3 digit)
60 Ω	0,1 Ω	

Tab. 7: 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

Prüf-spannung	Messbereich	Messgenauig-keit	Widerstand	
			Mini-maler (bei 1 mA)	Maxi-maler
50 V	300 kΩ / 3 MΩ / 30 MΩ / 300 MΩ / 1 GΩ	±(3 % + 5 digit) (30 kΩ … 1 GΩ)	50 kΩ	1 GΩ
100 V	600 kΩ / 6 MΩ / 60 MΩ / 600 MΩ / 2 GΩ	±(3 % + 5 digit) (60 kΩ … 2 GΩ)	100 kΩ	2 GΩ
250 V	1,5 MΩ / 15 MΩ / 150 MΩ / 1,5 GΩ	±(3 % + 5 digit) (150 kΩ … 1,5 GΩ)	250 kΩ	5 GΩ
	5 GΩ	±(10 % + 3 digit)		
500 V	3 MΩ / 30 MΩ / 300 MΩ / 3 GΩ	±(3 % + 5 digit) (300 kΩ … 3 GΩ)	500 kΩ	10 GΩ
	10 GΩ	±(10 % + 3 digit)		
1 000 V	6 MΩ / 60 MΩ / 600 MΩ / 6 GΩ	±(3 % + 5 digit) (600 kΩ … 6 GΩ)	1 MΩ	20GΩ
	20 GΩ	±(10 % + 3 digit)		

Tab. 8: 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 17].
- 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 14].

⚠ 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 III mit maximal 1 000 V oder 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 17].
- 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 17].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Spannungsbereiche [▶ Seite 15]
- Beachten Sie die Abbildung zur 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 17].
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 17].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Messbereiche zur Widerstandsmessung [▶ Seite 15] oder Durchgangsprüfung [▶ Seite 15]
- Spannungsfreie Messstelle
- Beachten Sie die Abbildung zur 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 17].
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 17].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Messbereiche zur Niederohmmessung [▶ Seite 16]
- Geprüfte Sicherung [▶ Seite 23]
- Spannungsfreie Messstelle
- Beachten Sie die Abbildung zur Niederohmmessung.

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.

Vorgehen

1. Stellen Sie am Drehschalter des Geräts die Schaltposition „LoΩ“ ein.
2. Schließen Sie die Sicherheitsmessleitungen am Gerät an [▶ Seite 17].
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 Ω 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 14] 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 17].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Messbereiche zur Isolationswiderstandsmessung [▶ Seite 16]
- Geprüfte Sicherung [▶ Seite 23]
- Spannungsfreie Messstelle
- Beachten Sie die Abbildung zur Isolationswiderstandsmessung.

⚠ 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.

Vorgehen

1. Stellen Sie am Drehschalter des Geräts die gewünschte Prüfspannung ein.
2. Schließen Sie die Sicherheitsmessleitungen am Gerät an [▶ Seite 17].
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 14] 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 17].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Messbereiche zur Isolationswiderstandsmessung [▶ Seite 16]
- Geprüfte Sicherung [▶ Seite 23]
- 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 17].

   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 abzubrechen, 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 5].

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 23]
Regelmäßig, bei Bedarf	• Gerät reinigen [▸ Seite 23]
Bei Bedarf	• Batterien wechseln [▸ Seite 24]
Alle 12 Monate	• Gerät kalibrieren [▸ Seite 25]

Tab. 9: 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 23]

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 25].

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 23]

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 24].
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 24].

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 „ bdEt “ eingeblendet)
- 4 neue 1,5 V-Mignon-Batterien (AA)
- Spannungsfreies Gerät [▸ Seite 23]
- Passender Kreuzschraubendreher
- Beachten Sie die Abbildung zum Batteriewechsel.

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 Gerätekante.
   – 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 27].
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 4] 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 23]
- Schlitzschraubendreher und passender Kreuzschraubendreher
- Geöffneter Batteriedeckel (beachten Sie dazu das Vorgehen zum Batterien wechseln [▸ Seite 24])

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 27].
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 III 1 000 V gegen Erde • 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 Niederohm-messungen gemäß IEC / DIN EN 61557-4 (1 Ω, bei 5 s Messdauer) oder • Ca. 1 200 Isolations-widerstandsmessungen 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 Sicherheits-messleitungen, 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. 10: 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.

Legal notice

Notes concerning the documentation

Ensure that the applicable documentation is used for this product. For safe handling, knowledge that is provided in these instructions is required.

The product may only be handled while following this documentation, particularly the safety instructions and warnings it contains. The personnel must be qualified for the respective task and have the capability to recognise risks and prevent possible dangers.

Manufacturer and holder of rights

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Münsterstraße 135 – 137

46397 Bocholt

Germany

Phone: +49 2871 / 93-0

E-mail: duspol@benning.de

Internet: www.benning.de

Commercial register Coesfeld HRA no. 4661

Copyright

All rights reserved.

This document – particularly all of the contents, texts, photographs and graphics that it contains – are protected by copyright.

No part of this documentation or the associated contents may be reproduced or edited, copied or distributed using electronic media in any form (printed, photocopied or using any other method) without express written permission.

Disclaimer

The contents of the documentation has been checked to ensure that it corresponds to the hardware and software described. Nevertheless, deviations cannot be ruled out, so Benning cannot guarantee complete correspondence. The contents of this documentation are checked at regular intervals, and any corrections that are needed are contained in the versions that follow.

General non-discrimination

Benning is aware of the importance of language with regard to the gender equality and endeavors to take this into account at all times. To improve readability, we have refrained from consistently using differentiating formulations.

Table of contents

1 Introduction ... 3
1.1 General notes ... 4
1.2 Service & support ... 4
2 Safety ... 5
2.1 Warning system ... 5
2.2 Standards applied ... 6
2.3 Symbols used ... 6
2.4 Intended use ... 7
2.5 Special types of risks ... 9
3 Scope of delivery ... 10
4 Device description ... 10
4.1 Device structure ... 10
4.2 Functions ... 13
4.3 Measuring ranges ... 14
5 Operation ... 17
5.1 Requirements for tests and measurements ... 17
5.2 Connecting the safety measuring lines ... 17
5.3 Voltage measurement ... 18
5.4 Resistance measurement or continuity test ... 19
5.5 Low-resistance measurement ... 19
5.6 Insulating resistance measurement ... 20
5.7 Measuring the polarisation index (PI) or the dielectric absorption ratio (DAR) ... 21
6 Maintenance ... 22
6.1 Maintenance schedule ... 23
6.2 Making the device free of voltage ... 23
6.3 Testing the fuse ... 23
6.4 Cleaning the device ... 23
6.5 Replacing the batteries ... 24
6.6 Calibrating the device ... 25
6.7 Replacing the fuse ... 25
7 Technical data ... 26
8 Disposal and environmental protection ... 27

1 Introduction

The insulation and resistance measuring device BENNING IT 100 described here (in the following only referred to as “device”) is intended for testing in circuits with a nominal voltage up to a maximum of 1 000 V-AC or 1 000 V-DC. The device enables you to perform the following tests and measurements:

- DC and AC voltage measurement
- Resistance measurement
- Continuity test
- Low-resistance measurement
- Insulating resistance measurement
- Measuring / calculating the polarisation index (PI)
- Measuring / calculating the dielectric absorption ratio (DAR)

Further information

http://tms.benning.de/it100

On the Internet, you will find the following additional information directly at the specified link or at www.benning.de (product search):

- Operating manual of the device in several languages
- Further information depending on the device (e. g. brochures, technical reports, FAQs)

1.1 General notes

Target group

This operating manual is intended for the following groups of people:

- Qualified electricians and electrotechnically trained personnel

Required basic knowledge

To understand these operating manual, you will need general knowledge of testing and measuring equipment. Moreover, you will need basic knowledge of the following issues:

- General electrical engineering

Purpose of the operating manual

This operating manual describes the device and provides you information about how to handle it.

Keep this operating manual in a safe place for later use. Read this operating manual before handling the device and follow the instructions.

NOTE

Disclaimer of liability

Please make sure that any person using the device has read and understood the instructions of this operating manual before handling the device and that the instructions are adhered to in all points. Non-observance of this operating manual might result in product damage, property damage and/or personal injury.

Benning assumes no liability for damage and malfunctions resulting from the failure to observe the instructions in this operating manual.

The devices are subject to continuous further development. Benning reserves the right to make changes to the device's design, configuration and technology. The information in this operating manual corresponds to the state of technical knowledge at the time of printing. For this reason, no claims for certain device characteristics can be derived from the contents of this operating manual.

Information in this operating manual can be changed at any time without prior notice. Benning is not obligated to make amendments to this operating manual or to keep it up to date.

Direct any technical questions to Technical Support [▶ page 5].

Trademarks

All trademarks used are the property of their respective owners, even if they are not separately marked as such.

1.2 Service & support

Please contact your specialty retailer or the
BENNING Service Center for any repair or service work that might be required.

Technical Support

Please contact our Technical support for technical questions on handling the device.

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

Returns management

Easily and conveniently use the BENNING returns portal for a quick and smooth returns processing:

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

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

Return address

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

2 Safety

2.1 Warning system

This operating manual contains notes that must be taken into consideration for your personal safety and in order to avoid injuries and damage to property. Warnings about your personal safety and to prevent personal injuries are marked with a warning triangle. Warnings on sole prevention of material damage are shown without a warning triangle. The warnings are shown in descending order depending on the hazard level as follows.

⚠ DANGER

Extremely dangerous situation for humans

If you do not pay attention to this warning, irreversible or deadly injuries will occur.

⚠ WARNING

Hazard to humans

If you do not pay attention to this warning, irreversible or deadly injuries could occur.

⚠ CAUTION

Minor hazard to humans

If you do not pay attention to this warning, minor or moderate injuries could occur.

NOTICE

Danger to property, not to persons

If you do not pay attention to this warning, material damage could occur.

If multiple hazard levels occur, the warning for the highest respective hazard level will be used. In addition, a warning about personal injuries can also include a warning about material damage.

2.2 Standards applied

The device has been built and tested in compliance with the following standards and has left the factory in perfectly safe condition.

- 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 Symbols used

Symbols on the device

Symbol	Meaning
	Please observe the information provided in this operating manual in order to avoid dangers.
	Warning of electrical danger! Please observe the information provided in this operating manual in order to avoid dangers.
CAT III	Measuring category III is applicable to testing and measuring circuits connected to the distribution circuit of the low-voltage mains installation of a building.
CAT IV	Measuring category IV is applicable to testing and measuring circuits connected to the feeding point of the low-voltage mains installation of a building.
	The device complies with EU directives.
	At the end of product life, dispose of the unserviceable device via appropriate collecting facilities provided in your community.
	The device is provided with protective insulation (protection class II).
	This symbol indicates the built-in fuse.
	This symbol indicates the inserted batteries.
	Please observe the operating manual.
	(DC) direct voltage or direct current

Symbol	Meaning
∼	(AC) alternating voltage or alternating current
⏚	Earth (voltage to earth)
⚠ >600V	Do not use the device in distribution networks with voltages >660 V.
⚠ >1000V	Do not use the device in distribution networks with voltages >1 000 V.

Table 1: Symbols on the device

Symbols used in the operating manual

Symbol	Meaning
⚠	General warning
⚡	Warning of electric voltage!

Table 2: Symbols used in the operating manual

2.4 Intended use

Only use the device within the framework of the corresponding technical data. Any operating conditions that deviate from this shall be considered as improper use. Solely the user of the device shall be liable for any resulting damage.

Please note the following:

- In case of improper use, the liability and warranty claims become void. Solely the user of the device shall be liable for any damage resulting from improper use. Uses not complying with the intended use include e. g.:
  - Use of components, accessories, spare or replacement parts that have not been released and approved for the respective application by Benning
  - Non-observance, manipulation, changes or misuse of the operating manual or the instructions and notes contained therein
  - Any form of misuse of the device
  - Any use other than or beyond that described in this operating manual
- Warranty and liability claims are generally excluded if the damage is the result of force majeure.
- If any prescribed services are not performed regularly or not on time, according to the manufacturer's specifications during the warranty period, a decision about a warranty claim can only be made once the findings are available.

Direct any questions to Technical Support [▶ page 5].

Using the device

Please observe the following basic obligations when using the device:

- The device may only be used in a technically perfect and safe condition. Always check the device for damages before using it.
- The personnel must be qualified for the respective task.
- Observe relevant regulations on occupational safety and health as well as those on environmental protection.
- The device may only be used inside buildings and in dry environments.
- Do not use the device in potentially explosive environments.
- Use the device only in electric circuits up to overvoltage category CAT III with a conductor for a maximum of 1 000 V or up to overvoltage category CAT IV with a conductor for a maximum of 600 V to earth.
- Use suitable (approved) safety measuring lines. For measurements in electric circuits of overvoltage category CAT III or IV, the protruding conductive part of a contact tip of the safety measuring line must not be longer than 4 mm. Before measuring, attach the enclosed protective caps onto the contact tips (marked with CAT III and CAT IV).
- In order to prevent any danger due to incorrect measurements, replace discharged batteries immediately.
- In order to prevent any danger, replace a defective fuse immediately.
- In order to avoid mechanical damage, use the device with the protective rubber holster in place.
- The measuring point must be free of voltage before the safety measuring lines are applied – except for voltage measurements.

⚠ WARNING

Dangerous voltage

Danger to life or serious injury is possible due to contact with high electric voltage in case of incorrect operation.

- Do not touch the bare measuring probe tips of the safety measuring lines or the bare contacts of the optional alligator clips, Only touch the safety measuring lines in the area intended for your hands.
- Please note that dangerous testing voltages might be present at the device during insulating resistance measurement. These might also be applied to the measuring circuit if safety measuring lines are contacted.
- Connect the safety measuring lines to the correspondingly marked measuring jacks of the device and check them for tight fit.
- Only use approved safety measuring lines.
- Attach the protective caps to the contact tips of the safety measuring lines (circuits of overvoltage category CAT III or IV).
- When disconnecting the measuring circuit, first remove the live safety measuring line (phase) and then the neutral safety measuring line from the measuring point.

⚠ WARNING

Opening the device

Danger to life or serious injury is possible due to contact with high electric voltage when opening the device. The device might get damaged.

- Make sure that the device is free of voltage before opening the battery compartment.
- Do not open the device (except for the battery compartment).
- Please contact your specialty retailer or the returns management for any repairs [▸ page 5].

Securing the device

If the device is not in a technically perfect and operationally safe condition, safe operation is no longer guaranteed. Make sure that the following measures are taken:

- Switch off the device.
- Remove the device from the measuring point.
- Secure the device against unintentional operation.

The following characteristics indicate that safe operation is no longer guaranteed:

- The device (housing or safety measuring lines) shows visible damage or is damp/wet.
- The insulation of the safety measuring lines is damaged.
- The device does not work properly in compliance with regulations (e. g. errors during measurements).
- The device shows recognisable consequences of prolonged storage under inadmissible conditions.
- The device shows recognisable consequences of extraordinary stress due to transport.

2.5 Special types of risks

⚠ DANGER

Bare conductors or main line carriers

Danger to life or serious injury is possible due to contact with high electric voltage when working with bare conductors or main line carriers.

- Please observe relevant regulations on occupational safety and health.
- If necessary, use appropriate protective equipment.

⚠ WARNING

Dangerous voltage

Danger to life or serious injury is possible due to contact with high electric voltage when working on live components or equipment. Even low voltages from 30 V-AC and 60 V-DC on can be dangerous to human life!

- Please observe relevant regulations on occupational safety and health.
- If necessary, use appropriate protective equipment.

3 Scope of delivery

The scope of delivery of the device includes the following components:

- 1 x BENNING IT 100 insulation and resistance measuring device
- Set of safety measuring lines (item no.: 10230645)
  Set of Ø 4 mm safety measuring lines, 6-piece, red / black, professional version, consisting of:
  – 2 x measuring lines
  – 2 x test probes
  – 2 x alligator clips
- 1 x compact protective pouch (item no: 10230646)
- 4 x 1.5 V alkaline batteries (AA / IEC LR6, NEDA 15 A)
- 1 x fuse (FF 315 mA, 1 000 V, 10 kA, integrated into the device for initial assembly)
- 1 x operating manual

4 Device description

4.1 Device structure

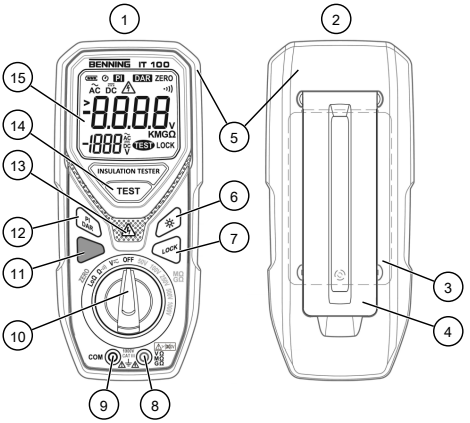


Figure 1: BENNING IT 100 device structure

1	Front panel of the device	2	Rear panel of the device
3	Battery compartment cover	4	Foldable stand
5	Protective rubber holster	6	Display illumination key
7	“LOCK” key	8	“+” jack
9	COM jack	10	Rotary switch
11	Blue key	12	“PI DAR” key
13	Red LED (high-voltage control indicator)	14	“TEST” key
15	Digital display		

Rear panel of the device

- Foldable stand
- Battery compartment
- Label on the battery compartment cover with notes and information about the device
- Serial number (label)

Rotary switch

You can set the desired test or measurement by means of the rotary switch.

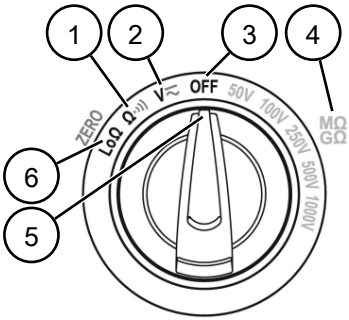


Figure 2: Rotary switch

1	Resistance measurement or continuity test	2	Voltage measurement
3	Device switched off	4	Insulating resistance measurement with selected voltage value
5	Setting of the rotary switch	6	Low-resistance measurement or null balance

Digital display

The digital display is divided into different sections:

- Display of functions, units, dangerous contact voltage and battery status
- Display range for measured value: 4-digit liquid crystal display (LCD) with a font size of 19 mm and decimal points. The highest display value is 9 999 digits.
- Display range for testing voltage: 3,5-digit liquid crystal display (LCD) with a font size of 11 mm. The highest display value is 1 999 digits.
- Polarity display (automatic): Indicates a polarity contrary to the jack definition with “-”.
- Indication of the measuring range being exceeded (“>”): In this case, the displayed measured value does not correspond to the actual value, but to the maximum value for the selected measuring range.

The background lighting of the digital display can be switched on or off by means of the display illumination key.

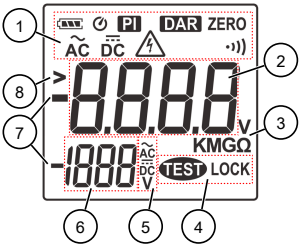


Figure 3: Digital display

1	Display of functions, dangerous contact voltage and battery status	2	Display range for measured value
3	Unit of the measured value	4	Display of functions
5	Type and unit of testing voltage	6	Display range for testing voltage
7	Polarity	8	Measured value outside measuring range

Description of symbols:

Symbol	Description
	Battery status: Indicates the state of charge of the batteries (max. 3 segments). The batteries are discharged as soon as all segments have disappeared.
	Auto-Power-OFF
PI	Polarisation index measurement enabled
DAR	Dielectric absorption ratio measurement enabled
ZERO	Null balance enabled
AC	AC voltage measurement enabled
DC	DC voltage measurement enabled
	High-voltage control indicator: Appears if the device detects the presence of a dangerous voltage (>2 V-AC / V-DC or >30 V-AC / V-DC depending on the measuring function).
	Continuity test enabled
TEST	Testing voltage applied (during low-resistance or insulating resistance measurement)
LOCK	“LOCK” function enabled

Table 3: Description of symbols on the digital display

4.2 Functions

Use the rotary switch to switch the device on (desired measuring function) or off (“OFF”).

The device confirms each operation of keys and the rotary switch with an acoustic signal. Invalid keystrokes are confirmed with a double beep. The device switches off automatically after approx. 10 minutes (APO, Auto-Power-Off). Please note that during a low-resistance or insulating resistance measurement the timer is disabled (e. g. when the “LOCK” function is enabled). To switch the device back on after an Auto-Power-Off, first set the rotary switch to switch position “OFF” and then set the desired measuring function.

4.2.1 “TEST” key

Press the “TEST” key to start the corresponding measurement depending on the switch position of the rotary switch and to stop it depending on the measuring function (e. g. when the “LOCK” function is enabled). By pressing and holding the “TEST” key, the respective measurement remains enabled until the key is released.

- Low-resistance measurement
- Insulating resistance measurement
  - Insulating resistance

    The device outputs a high testing voltage during the measurement and measures the insulating resistance with this testing voltage.
  - Polarisation index (PI)
  - Dielectric absorption ratio (DAR)

4.2.2 High-voltage warning light

The high-voltage warning light is a red LED and lights up in the following cases:

- The device detects the presence of a dangerous voltage (depending on the measuring function):
  - Insulating resistance measurement: >30 V-AC / V-DC
  - Low-resistance measurement: >2 V-AC / V-DC
  - Voltage measurement: >30 V-AC / V-DC
- The batteries are discharged.

In addition, the high-voltage control indicator is shown on the digital display.

4.2.3 Display illumination key

Press the display illumination key to switch the background lighting of the digital display on or off. When switching it on, you can choose between 2 functions. It is possible at any time to switch the background lighting off manually.

- Press once: The background lighting switches off automatically after 30 seconds.
- Press and hold for approx. 2 seconds (confirmation by another acoustic signal): The background lighting remains switched on until Auto-Power-Off.

4.2.4 “LOCK” key

By pressing the “LOCK” key, you can enable the “LOCK” function prior to a low-resistance or insulating resistance measurement. If the “LOCK” function is enabled, a subsequent low-resistance or insulating resistance measurement started with the “TEST” key will remain active until it is stopped by pressing the “TEST” or “LOCK” key. During the measurements, a testing current (low-resistance measurement) or a testing voltage (insulating resistance measurement) is continuously applied at the measuring point.

If the “LOCK” function is disabled, the device can detect an inadmissible external voltage and prevent a low-resistance or insulating resistance measurement if necessary. If the “LOCK” function is enabled, the device can no longer detect an inadmissible external voltage.

NOTICE

Undetected inadmissible external voltage

The fuse of the device might blow because of an undetected inadmissible external voltage due to the “LOCK” function being enabled.

- Make sure that the measuring point is free of voltage.

4.2.5 Blue key

Press the blue key to toggle between the standard function of the rotary switch position and the secondary function in blue colour.

- Resistance measurement or continuity test: Toggling between the functions
- Low-resistance measurement or null balance (ZERO): Toggling between the functions

  The “ZERO” function is intended for a null balance of the safety measuring lines. After having performed the null balance, the device automatically switches back to low-resistance measurement.
- Voltage measurement: Toggling between DC and AC voltage measurement

4.2.6 “PI DAR” key

Press the “PI DAR” key to toggle between insulating resistance measurement, polarisation index (PI) measurement and dielectric absorption ratio (DAR) measurement in the corresponding rotary switch position.

4.3 Measuring ranges

The device is provided with an automatic switch-over of the measuring range. For this reason, a default setting is not required.

The symbol “>” indicates that a measuring range has been exceeded. In case of contact voltages from 30 V-DC or 2 V-AC on, the red LED (high-voltage control indicator) lights additionally.

Measuring accuracy

The measuring accuracy is specified as the sum of the following:

- Relative part of the measured value
- Number of digits (counting steps of the last digit)

The stated measuring accuracy is specified for 1 % to 100 % of the final measuring range value and applies at a temperature of 23 °C ±5 °C and a relative air humidity lower than 80 %. In case of deviating temperatures, observe the temperature coefficient by adding the following value to the specified measuring accuracy:

0.2 [1/°C] x specified measuring accuracy x difference to reference temperature range [°C]

4.3.1 Voltage ranges

AC voltage ranges (V-AC)

Overload protection: 1 000 V-AC / V-DC

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
60 V	0.01 V	±(2 % + 5 digits)
600 V	0.1 V	
1 000 V	1 V	

Table 4: AC voltage ranges (V-AC)

- Frequency range: 45 … 500 Hz

DC voltage ranges (V-DC)

Overload protection: 1 000 V-AC / V-DC

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
60 V	0.01 V	±(2 % + 5 digits)
600 V	0.1 V	
1 000 V	1 V	

Table 5: DC voltage ranges (V-DC)

4.3.2 Resistance ranges

Measuring ranges for resistance measurement

Overload protection: 1 000 V-AC / V-DC

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
600 Ω	0.1 Ω	±(2 % + 5 digits)
6 kΩ	0.001 kΩ	
60 kΩ	0.01 kΩ	
600 kΩ	0.1 kΩ	

Table 6: Measuring ranges for resistance measurement (Ω)

Measuring ranges for continuity test

Overload protection: 1 000 V-AC / V-DC

- Measuring range: 600 Ω
- Resolution: 0.1 Ω
- The integrated buzzer sounds at a resistance lower than 4 … 14 Ω.
- Buzzer response time: <100 ms

Measuring ranges for low-resistance measurement

Overload protection: 1 000 V-AC / V-DC

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
6 Ω	0.01 Ω	±(2 % + 3 digits)
60 Ω	0.1 Ω	

Table 7: Measuring ranges for low-resistance measurement (Ω)

- Measuring range according to EN 61557: 0.1 … 60 Ω
- Testing voltage: >4 V and <8 V
- Short-circuit current: >200 mA
- Detection of a connected electric circuit: If the external voltage is >2 V-AC / V-DC, the test will be prevented.

Measuring ranges for insulating resistance measurement

Testing voltage	Measuring range	Measuring accuracy	Resistance	
			min. (for 1 mA)	max.
50 V	300 kΩ / 3 MΩ / 30 MΩ / 300 MΩ / 1 GΩ	±(3 % + 5 digits) (30 kΩ … 1 GΩ)	50 kΩ	1 GΩ
100 V	600 kΩ / 6 MΩ / 60 MΩ / 600 MΩ / 2 GΩ	±(3 % + 5 digits) (60 kΩ … 2 GΩ)	100 kΩ	2 GΩ
250 V	1.5 MΩ / 15 MΩ / 150 MΩ / 1.5 GΩ	±(3 % + 5 digits) (150 kΩ … 1.5 GΩ)	250 kΩ	5 GΩ
	5 GΩ	±(10 % + 3 digits)		
500 V	3 MΩ / 30 MΩ / 300 MΩ / 3 GΩ	±(3 % + 5 digits) (300 kΩ … 3 GΩ)	500 kΩ	10 GΩ
	10 GΩ	±(10 % + 3 digits)		
1 000 V	6 MΩ / 60 MΩ / 600 MΩ / 6 GΩ	±(3 % + 5 digits) (600 kΩ … 6 GΩ)	1 MΩ	20 GΩ
	20 GΩ	±(10 % + 3 digits)		

Table 8: Measuring ranges for insulating resistance measurement (Ω)

- Accuracy of testing voltage: 0 … 20 %
- Short-circuit current: 1 mA
- Detection of a connected electric circuit: If the external voltage is >30 V-AC / V-DC, the test will be prevented.

5 Operation

The device enables you to carry out various tests and measurements.

5.1 Requirements for tests and measurements

Please observe the following basic requirements for tests and measurements:

- Remove the device (safety measuring lines) from the measuring point before setting a switch position on the rotary switch of the device.
- Only use approved safety measuring lines [page 17].
- Please consider sources of interference that might be present. Strong sources of interference in the vicinity of the device might involve unstable readings and measuring errors.
- For carrying out the tests and measurements, please observe the associated measuring ranges and measuring accuracies stated in the chapter “Measuring ranges” [page 14].

⚠ DANGER

Maximum admissible voltage

Danger to life or serious injury is possible due to contact with high electric voltage.

- Use the device only in electric circuits up to overvoltage category CAT III with a conductor for a maximum of 1 000 V or up to overvoltage category CAT IV with a conductor for a maximum of 600 V to earth.

5.2 Connecting the safety measuring lines

For tests and measurements, it is necessary to connect the safety measuring lines to the device.

Requirements

- Please observe the requirements for measuring [page 17].
- Safety measuring lines

  The safety measuring lines must be approved for the device (e. g. safety measuring lines included in the scope of delivery) and be in a technically perfect and operationally safe condition.
  - Check the specifications regarding nominal voltage and nominal current.
  - Check the insulation of the safety measuring lines.
  - Check the safety measuring lines for continuity.
  - Replace defective safety measuring lines.
- Protective caps (depending on the overvoltage category)
- During tests and measurements, only touch the safety measuring lines in the area intended for your hands.

⚠ WARNING

Dangerous voltage

Danger to life or serious injury is possible due to contact with high electric voltage in case of incorrect operation.

- Do not touch the bare measuring probe tips of the safety measuring lines or the bare contacts of the optional alligator clips, Only touch the safety measuring lines in the area intended for your hands.
- Please note that dangerous testing voltages might be present at the device during insulating resistance measurement. These might also be applied to the measuring circuit if safety measuring lines are contacted.
- Connect the safety measuring lines to the correspondingly marked measuring jacks of the device and check them for tight fit.
- Only use approved safety measuring lines.
- Attach the protective caps to the contact tips of the safety measuring lines (circuits of overvoltage category CAT III or IV).
- When disconnecting the measuring circuit, first remove the live safety measuring line (phase) and then the neutral safety measuring line from the measuring point.

Procedure

1. Remove the end caps from both ends of the safety measuring lines and keep them in a safe place. Reinsert the end caps into the safety measuring lines after completing the tests and measurements.
2. Plug the test probes or alligator clips onto the safety measuring lines. Make sure that the colours match (black or red).
3. Connect the black safety measuring line to the COM jack of the device.
4. Connect the red safety measuring line to the “+” jack of the device.
5. Measurements or tests with test probes in circuits of overvoltage category CAT III or IV: Attach the protective caps to the contact tips of the safety measuring lines.

5.3 Voltage measurement

Requirements

- Please observe the requirements for measuring [▸ page 17].
- Approved safety measuring lines
- Voltage ranges [▸ page 15]
- Please observe the figure for voltage measurement.

Procedure

1. Set the rotary switch of the device to switch position “V⎓”.
2. Press the blue key to set the desired measuring function (AC or DC voltage).
3. Connect the safety measuring lines to the device [▸ page 17].
4. Bring the safety measuring lines into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display.

5.4 Resistance measurement or continuity test

Requirements

- Please observe the requirements for measuring [▶ page 17].
- Approved safety measuring lines
- Measuring ranges for resistance measurement [▶ page 15] or continuity test [▶ page 15]
- Measuring point must be free of voltage
- Please observe the figure for resistance measurement.

Procedure

1. Set the rotary switch of the device to switch position "Ω·))".
2. Press the blue key to set the desired measuring function (resistance measurement or continuity test).
3. Connect the safety measuring lines to the device [▶ page 17].
4. Bring the safety measuring lines into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display.

5.5 Low-resistance measurement

Requirements

- Please observe the requirements for measuring [▶ page 17].
- Approved safety measuring lines
- Measuring ranges for low-resistance measurement [▶ page 16]
- Fuse has been tested [▶ page 23]
- Measuring point must be free of voltage
- Please observe the figure for low-resistance measurement.

NOTICE

Undetected inadmissible external voltage

The fuse of the device might blow because of an undetected inadmissible external voltage due to the "LOCK" function being enabled.

- Make sure that the measuring point is free of voltage.

Procedure

1. Set the rotary switch of the device to switch position "LoΩ".
2. Connect the safety measuring lines to the device [▶ page 17].
3. Only for new safety measuring lines: Briefly short-circuit the two measuring probes of the safety measuring lines by contacting them and start the null balance by pressing the blue key.

   After successful null balance, "ZERO" is shown on the digital display. Please note that the resistance to be compensated must not exceed 2 Ω.
4. Bring the safety measuring lines into contact with the measuring points.

5. Press and hold the “TEST” key until the measured value is shown on the digital display.
   - As long as you keep the “TEST” key pressed, the measurement is active and the displayed measured value may change.
   - During an active measurement, “TEST” is shown on the digital display.
   - The measured value will be displayed until a new test is started or another rotary switch position is set.
   - In case of four acoustic signals being emitted, the measurement was not successful and the measurement has to be started again.
   - Alternatively, you can also use the “LOCK” function [▸ page 14] .
6. Read the measured value on the digital display.
   Please note that if the measured value is outside the measuring range, the “>” symbol will be displayed. In this case, the displayed measured value does not correspond to the actual value, but to the maximum value of the measuring range.

5.6 Insulating resistance measurement

Requirements

- Please observe the requirements for measuring [▸ page 17].
- Approved safety measuring lines
- Measuring ranges for insulating resistance measurement [▸ page 16]
- Fuse has been tested [▸ page 23]
- Measuring point must be free of voltage
- Please observe the figure for insulating resistance measurement.

⚠ WARNING

Dangerous voltage

Danger to life or serious injury is possible due to contact with high electric voltage in case of incorrect operation. During insulating resistance measurement, dangerous testing voltages might be present at the device. These might also be applied to the measuring circuit if safety measuring lines are contacted.

- Do not touch the bare measuring probe tips of the safety measuring lines or the bare contacts of the optional alligator clips, Only touch the safety measuring lines in the area intended for your hands.

NOTICE

Undetected inadmissible external voltage

The fuse of the device might blow because of an undetected inadmissible external voltage due to the “LOCK” function being enabled.

- Make sure that the measuring point is free of voltage.

Procedure

1. Set the desired testing voltage on the rotary switch of the device.
2. Connect the safety measuring lines to the device [▶ page 17].
3. Bring the safety measuring lines into contact with the measuring points.
4. Press and hold the “TEST” key until the measured value and the actual testing voltage are shown on the digital display.
   – As long as you keep the “TEST” key pressed, the measurement is active and the displayed measured value as well as the actual testing voltage may change.
   – During an active measurement, “TEST” is shown on the digital display.
   – The measured value will be displayed until a new test is started or another rotary switch position is set.
   – In case of four acoustic signals being emitted, the measurement was not successful and the measurement has to be started again.
   – Alternatively, you can also use the “LOCK” function [▶ page 14] .
5. Read the measured value on the digital display.
6. Please note the following before removing the safety measuring lines from the measuring points: To discharge internal energy storages of the measuring circuit via the device, release the “TEST” key before removing the safety measuring lines and wait until the testing voltage has returned to 0 V.

5.7 Measuring the polarisation index (PI) or the dielectric absorption ratio (DAR)

Requirements

- Please observe the requirements for measuring [▶ page 17].
- Approved safety measuring lines
- Measuring ranges for insulating resistance measurement [▶ page 16]
- Fuse has been tested [▶ page 23]
- Measuring point must be free of voltage

⚠ WARNING

Dangerous voltage

Danger to life or serious injury is possible due to contact with high electric voltage in case of incorrect operation. During insulating resistance measurement, dangerous testing voltages might be present at the device. These might also be applied to the measuring circuit if safety measuring lines are contacted.

- Do not touch the bare measuring probe tips of the safety measuring lines or the bare contacts of the optional alligator clips, Only touch the safety measuring lines in the area intended for your hands.

Polarisation index (PI)

Polarisation index (PI) = R10-min / R1-min

- R10-min: Measured insulating resistance after 10 minutes
- R1-min: Measured insulating resistance after 1 minute

Dielectric absorption ratio (DAR)

Dielectric absorption ratio (DAR) = R1-min / R30-sec

- R1-min: Measured insulating resistance after 1 minute
- R30-sec: Measured insulating resistance after 30 seconds

Procedure

1. Set the desired testing voltage on the rotary switch of the device.
2. Connect the safety measuring lines to the device [▸ page 17].

   Due to the long measuring duration, the use of the alligator clips is recommended.
3. Bring the safety measuring lines into contact with the measuring points.
4. Press the blue key to set the desired measuring function (PI or DAR).
5. Press the “TEST” key to start the measurement.
   - When the measurement is active, the currently measured value, the actual testing voltage and “TEST” are shown on the digital display.
   - In case of four acoustic signals being emitted, the measurement was not successful and the measurement has to be started again.
   - The measurement continues until the measured values for calculating the PI or DAR value have been measured and the PI or DAR value is shown on the digital display.
   - Press the “TEST” key again to stop the measurement prematurely.
6. Read the calculated PI or DAR value on the digital display. If a measured value used to calculate these values is outside the measuring range, “Err” will be shown on the digital display.

   Note: A polarisation index >2 or a dielectric absorption ratio >1.3 are characteristic for an excellent insulation quality.
7. Please note the following before removing the safety measuring lines from the measuring points: To discharge internal energy storages of the measuring circuit via the device, release the “TEST” key before removing the safety measuring lines and wait until the testing voltage has returned to 0 V.

6 Maintenance

The battery compartment may be opened for maintenance work. Apart from that, there are no components in the device that you can replace.

⚠ WARNING

Opening the device

Danger to life or serious injury is possible due to contact with high electric voltage when opening the device. The device might get damaged.

- Make sure that the device is free of voltage before opening the battery compartment.
- Do not open the device (except for the battery compartment).
- Please contact your specialty retailer or the returns management for any repairs [▸ page 5].

6.1 Maintenance schedule

The following table provides an overview of all maintenance and servicing work that you must carry out permanently or at regular intervals.

Interval	Measures
Before each low-resistance and insulating resistance measurement	• Testing the fuse [▶ page 23]
Regularly, as needed	• Cleaning the device [▶ page 23]
As needed	• Replacing the batteries [▶ page 24]
Every 12 months	• Calibrating the device [▶ page 25]

Table 9: Maintenance schedule

6.2 Making the device free of voltage

If you want to open the battery compartment for maintenance work, make sure first that the device is free of voltage.

Procedure

1. Remove the device from the measuring point.
2. Disconnect the safety measuring lines from the device.
3. Set the rotary switch of the device to switch position “OFF”.

6.3 Testing the fuse

The device is protected against overload by means of a fuse. Only use the device with the fuse being functional.

Requirements

- Voltage-free device [▶ page 23]

Procedure

1. Set the rotary switch of the device to switch position “LoΩ”.
2. Press and hold the “TEST” key until a measured value or “FUSE” is shown on the digital display.
   While pressing and holding the key, “TEST” is shown on the digital display and the value in the display area is initially reset (“- - - -”).
   – Measured value: The fuse is functional and you can carry out a low-resistance or insulating resistance measurement.
   – “FUSE”: The fuse is defective. Please replace it [▶ page 25].

6.4 Cleaning the device

Clean the device regularly and as the need arises. Make sure that the battery compartment and the battery contacts are not contaminated by leaking battery electrolyte.

Requirements

- A clean and dry cloth or special cleaning cloth
- Voltage-free device [▶ page 23]

NOTICE

Wrong cleaning agents

Using the wrong cleaning agents can damage the device.

- Do not use any solvents, abrasives or polishing agents.

Procedure

1. Clean the exterior of the device with a clean and dry cloth or a special cleaning cloth.
2. Check the battery compartment. To open and close the battery compartment, follow the procedure given in the chapter “Replacing the batteries” [▶ page 24].
3. In case of electrolyte contamination or white deposits in the area of the battery or the battery compartment, clean the batteries and these areas by means of a clean and dry cloth. Replace the batteries, if necessary [▶ page 24].

6.5 Replacing the batteries

The device is powered by batteries. Replace the batteries as soon as they are discharged.

Requirements

- Discharged batteries inside the device (all segments of the battery symbol on the digital display have disappeared, the high-voltage warning light is on and “ bAtt ” is shown on the digital display)
- 4 new 1.5 V mignon batteries (AA)
- Voltage-free device [▶ page 23]
- Suitable Phillips screwdriver
- Please observe the figure for battery replacement.

Procedure

1. Remove the protective rubber holster. To do this, proceed as follows:
   – Hold the device with both hands and press the rubber lip sideways over the edge of the device with your thumbs at the two front upper corners of the device.
   – Pull the protective rubber holster backwards off the device.
2. Place the device face down (onto an anti-slip surface).
3. Unfold the stand and keep it unfolded.
4. Unscrew the screw of the battery compartment cover.
5. Lift the battery compartment cover off the device.
6. Remove the discharged batteries from the battery compartment and dispose of them properly [▶ page 27].
7. Insert the new batteries into the battery compartment observing the correct polarity.
8. Place the battery compartment cover back onto the device and tighten the screw.
9. Put the protective rubber holster back onto the device.

6.6 Calibrating the device

Benning guarantees compliance with this technical and accuracy specifications stated in this operating manual for the first 12 months after the delivery date.

To maintain accuracy of the measuring results, make sure that the device is recalibrated in annual intervals by the BENNING Service [▸ page 4].

http://calibration.benning.de

6.7 Replacing the fuse

The device is protected against overload by means of a fuse. Replace the fuse if it is defective.

Requirements

- New fuse (FF 315 mA, 1 000 V, 10 kA, d = 6.3 mm, l = 32 mm, e. g. item no. 757213)
- Voltage-free device [▸ page 23]
- Slotted screwdriver and suitable Phillips screwdriver
- Open battery compartment cover (for this, see the procedure for replacing the batteries [▸ page 24])

Procedure

1. Laterally lift one end of the defective fuse off the fuse holder by means of a slotted screwdriver.
2. Remove the defective fuse from the fuse holder and dispose of it properly [▸ page 27].
3. Insert the new fuse and position it centrally in the fuse holder.
4. Place the battery compartment cover back onto the device and tighten the screw.
5. Put the protective rubber holster back onto the device.

7 Technical data

Protection class	II (double or reinforced insulation)
Contamination level	2
Protection category (DIN VDE 0470-1, IEC / EN 60529)	IP 40 1st digit: 4 = protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities (diameter >1.0 mm) 2nd digit: 0 = no protection against water
Overvoltage category	• CAT III 1 000 V to earth • CAT IV 600 V to earth
Housing dimensions (length x width x height)	206 mm x 90 mm x 51 mm
Weight (batteries and protective rubber holster included)	0.51 kg
Battery life (alkaline batteries)	• Approx. 2 600 low-resistance measurements acc. to IEC / DIN EN 61557-4 (1 Ω, with a measuring duration of 5 s) or • Approx. 1 200 insulating resistance measurements acc. to IEC / DIN EN 61557-2 (1 MΩ, at 1 000 V and with a measuring duration of 5 s)
Set of safety measuring lines (item no.: 10230645)	
Standard	IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
Overvoltage category (only applies to the safety measuring lines, additionally observe the limitations of the device)	• With attachable protective cap or alligator clip: – CAT III 1 000 V to earth – CAT IV 600 V to earth • Without attachable protective cap: – CAT II 1 000 V to earth
Protection class	II (double or reinforced insulation)
Contamination level	2
Max. rated current	10 A
Length	1.3 m

Operation	
Max. barometric altitude	2 000 m
Operating temperature	0 … 40 °C (do not permanently expose the device to sunlight)
Max. relative air humidity	80 % RH (0 … 40 °C), non-condensing
Operating conditions	To be used inside buildings in dry environments
Storage (remove the batteries from the device)	
Ambient temperature	-10 … 60 °C (do not permanently expose the device to sunlight)
Max. relative air humidity	80 % RH

Table 10: Technical data

8 Disposal and environmental protection

	At the end of product life, dispose of the unserviceable device and the batteries via appropriate collecting facilities provided in your community.

Mentions légales

Remarques concernant la documentation

S’assurer que la documentation applicable est bien employée pour le produit en question. La documentation contient des informations nécessaires à l’utilisation fiable du produit.

Le produit ne doit être utilisé que dans le respect de la présente documentation et, singulièrement des consignes de sécurité et des avertissements qu’elle contient. Le personnel affecté aux différentes tâches doit posséder les compétences requises et, notamment être en mesure d’identifier les risques afin de prévenir les mises en péril qu’ils entraînent.

Fabricant et titulaire de droits

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Münsterstraße 135 – 137

46397 Bocholt

Allemagne

Téléphone : +49 2871 / 93-0

E-mail : duspol@benning.de

Internet : www.benning.de

Registre du commerce de Coesfeld HRA n° 4661

Droit d'auteur

Tous droits réservés.

Le présent document et notamment tous ses contenus, textes, photographies et graphiques sont protégés par les droits d'auteur.

Aucune partie de cette documentation ou de ses contenus ne peut être reproduite de quelque manière que ce soit (impression, photocopie ou tout autre procédé), ni traitée, dupliquée ou diffusée par voie électronique sans autorisation écrite expresse.

Exclusion de responsabilité

Le contenu de la documentation de service et son adéquation avec le matériel et le logiciel décrits ont été dûment contrôlés. Néanmoins, des divergences ne peuvent être exclues, de sorte que Benning décline toute responsabilité pour une totale adéquation. Le contenu de la présente documentation est contrôlé régulièrement, les corrections nécessaires sont mentionnées dans les éditions postérieures.

Égalité de traitement générale

La société Benning est consciente de l'importance du langage dans l'égalité des genres et s'efforce en permanence d'en tenir compte. Pour des raisons de lisibilité, il a été renoncé à la transposition continue de formules différenciées.

Table des matières

1 Introduction ... 3
1.1 Remarques générales ... 4
1.2 Service après-vente et assistance technique ... 5
2 Sécurité ... 5
2.1 Concept d'avertissement ... 5
2.2 Normes ... 6
2.3 Symboles utilisés ... 6
2.4 Utilisation conforme à la destination ... 7
2.5 Dangers particuliers ... 10
3 Contenu de l'emballage ... 10
4 Description de l'appareil ... 11
4.1 Structure de l'appareil ... 11
4.2 Fonctions ... 14
4.3 Plages de mesure ... 15
5 Utiliser l'appareil ... 18
5.1 Conditions préalables pour effectuer les contrôles et mesures ... 18
5.2 Raccorder les câbles de mesure de sécurité ... 18
5.3 Effectuer les mesures de tension ... 19
5.4 Effectuer les mesures de résistance ou le test de continuité ... 20
5.5 Effectuer les mesures de faibles résistances ... 20
5.6 Effectuer les mesures de la résistance d'isolement ... 21
5.7 Effectuer les mesures de l'indice de polarisation (PI) ou du rapport d'absorption diélectrique (DAR) ... 23
6 Entretien ... 24
6.1 Plan de maintenance ... 25
6.2 Assurer l'absence de tension ... 25
6.3 Contrôler le fusible ... 25
6.4 Nettoyer l'appareil ... 25
6.5 Remplacer les piles ... 26
6.6 Étalonner l'appareil ... 27
6.7 Remplacer le fusible ... 27
7 Caractéristiques techniques ... 28
8 Mise au rebut et protection de l'environnement ... 29

1 Introduction

L'appareil de mesure d'isolement et de résistance BENNING IT 100, ci-après dénommée « appareil », est prévu pour les contrôles dans les circuits avec une tension nominale jusqu'à un maximum de 1 000 V-AC ou 1 000 V-DC. L'appareil vous permet d'effectuer les contrôles et mesures suivants :

- Mesure de tensions continues et alternatives
- Mesure de résistance
- Test de continuité
- Mesure de faibles résistances
- Mesure de la résistance d'isolement
- Mesure / calcul de l'indice de polarisation (PI)
- Mesure / calcul du rapport d'absorption diélectrique (DAR)

Autres informations

http://tms.benning.de/it100

Sur Internet, directement sous le lien donné ou sur le site www.benning.de (recherche de produits), vous trouverez, par exemple, les informations complémentaires suivantes :

- Mode d'emploi de l'appareil en plusieurs langues
- Informations supplémentaires (par exemple, des brochures, rapports techniques, FAQ) en fonction de l'appareil

1.1 Remarques générales

Groupe cible

Le présent mode d'emploi s'adresse aux groupes de personnes suivants :

- Électrotechniciens et personnes instruites dans le domaine électrotechnique

Connaissances fondamentales requises

Pour comprendre ce mode d'emploi, il est indispensable de disposer de connaissances générales sur les appareils de contrôle et de mesure. En outre, il faut avoir des connaissances fondamentales sur les sujets suivants :

- L'électrotechnique générale

Objet du mode d'emploi

Le présent mode d'emploi décrit l'appareil et fournit des informations quant à son utilisation.

Conservez ce mode d'emploi soigneusement pour toute référence ultérieure. Avant d'utiliser l'appareil, lisez attentivement ce mode d'emploi pour en suivre toutes les consignes.

REMARQUE

Exclusion de responsabilité

Assurez-vous que toute personne utilisant l'appareil a bien lu et compris le présent mode d'emploi avant de travailler avec l'appareil et qu'elle en respecte le contenu en tous points. Le non-respect du mode d'emploi peut entraîner des dommages sur le produit ainsi que des dommages matériels et/ou corporels.

BENNING décline toute responsabilité pour les dommages et dysfonctionnements résultant du non-respect du mode d'emploi.

Les appareils font l'objet d'un développement continu. BENNING se réserve le droit de toute modification de forme, d'équipement et de technique. Les informations contenues dans ce mode d'emploi sont conformes à l'état actuel technique au moment de l'impression. Par conséquent, aucune revendication quant à des propriétés particulières de l'appareil ne saurait être déduite du contenu du présent mode d'emploi.

Toute information contenue dans le présent mode d'emploi peut être modifiée à tout moment sans préavis préalable. BENNING n'est pas tenue de compléter ni de tenir à jour les indications figurant dans le présent mode d'emploi.

Pour toute question d'ordre technique, s'adresser à l'assistance technique [▸ page 5].

Marques déposées

Toutes les marques déposées, même si celles-ci ne sont pas spécifiquement signalées, sont la propriété de leurs propriétaires respectifs et sont reconnues.

1.2 Service après-vente et assistance technique

Veuillez contacter votre revendeur ou le service après-vente BENNING pour toute réparation et tout travail d'entretien qui pourraient être nécessaires.

Assistance technique

Veuillez contacter l'assistance technique pour toute question quant au maniement de l'appareil.

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

Gestion des retours

Veuillez utilisez le portail de retours BENNING pour un traitement rapide et efficace des retours :

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

Téléphone :	+49 2871 93-554
E-mail :	returns@benning.de

Adresse de retour

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

2 Sécurité

2.1 Concept d’avertissement

Le présent mode d'emploi contient des informations qui doivent être respectées pour votre sécurité personnelle et pour éviter tout dommage corporel et matériel. Les indications pour votre sécurité personnelle et pour prévenir tout dommage aux personnes sont précédées d'un triangle d'avertissement. Les indications destinées seulement à prévenir des dommages matériels sont présentées sans triangle d'avertissement. En fonction du niveau de dangerosité, les avertissements sont présentés par ordre décroissant comme suit.

⚠ DANGER

Situation de danger imminent pour les personnes

Des blessures irréversibles, voire mortelles sont causées en cas de non-respect de cet avertissement.

⚠ AVERTISSEMENT

Danger pour les personnes

Des blessures irréversibles, voire mortelles peuvent être causées en cas de non-respect de cet avertissement.

⚠ ATTENTION

Faible risque pour les personnes

Des blessures mineures, voire de moyenne gravité peuvent être causées en cas de non-respect de cet avertissement.

IMPORTANT

Risque matériel sans danger pour les personnes

Des dommages matériels peuvent être causés en cas de non-respect de cet avertissement.

Si différents degrés de dangerosité interviennent, c'est toujours l'avertissement concernant le degré le plus élevé qui est employé. Un avertissement signalant des risques de dommages sur les personnes peut également inclure un avertissement concernant des dégâts matériels.

2.2 Normes

L'appareil a été fabriqué et testé conformément aux normes suivantes et a quitté l'usine dans un état irréprochable du point de vue de la sécurité technique.

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

2.3 Symboles utilisés

Symboles sur l'appareil

Symbole	Signification
	Tenez compte des instructions contenues dans ce mode d'emploi afin d'éviter tout risque.
	Avertissement ! Danger électrique ! Tenez compte des instructions contenues dans ce mode d'emploi afin d'éviter tout risque.
CAT III	La catégorie de mesure CAT III s'applique aux circuits d'essai et de mesure branchés au circuit de distribution de l'installation de réseau basse tension du bâtiment.
CAT IV	La catégorie de mesure CAT IV s'applique aux circuits d'essai et de mesure branchés au point d'alimentation de l'installation de réseau basse tension du bâtiment.
	L'appareil est conforme aux directives de l'UE.
	À la fin de sa durée de vie, jetez l'appareil devenu inutilisable aux systèmes de recyclage et de tri de déchets disponibles.
	L'appareil est doté d'une double isolation (classe de protection II).
	Ce symbole indique la présence d'un fusible intégré.
	Ce symbole indique que les piles sont insérées.
	Tenez compte du mode d'emploi.

Symbole	Signification
	(DC) Tension continue ou courant continu
	(AC) Tension alternative ou courant alternatif
	Terre (tension par rapport à la terre)
	N'utilisez pas l'appareil dans les réseaux de distribution dans lesquels des tensions >660 V sont présentes.
	N'utilisez pas l'appareil dans les réseaux de distribution dans lesquels des tensions >1 000 V sont présentes.

Tableau 1: Symboles sur l'appareil

Symboles dans le mode d'emploi

Symbole	Signification
	Avertissement général
	Avertissement d'une tension électrique

Tableau 2: Symboles dans le mode d'emploi

2.4 Utilisation conforme à la destination

Utilisez l'appareil exclusivement dans le cadre des caractéristiques techniques associées. Toute condition de fonctionnement divergente est considérée comme une utilisation non conforme à la destination. Seul l'utilisateur de l'appareil est responsable de tout dommage en résultant.

Noter ce qui suit :

- En cas d'une utilisation non conforme à la destination, tout recours à la responsabilité ou à la garantie devient caduc. Seul l'utilisateur de l'appareil est responsable de tout dommage en résultant. On entend par utilisation non conforme à la destination :
  - Toute utilisation de composants, d'accessoires, de pièces de rechange ou de remplacement qui n'ont pas été homologués ni approuvés par BENNING pour l'utilisation en question
  - Le non-respect, la manipulation, la modification ou l'utilisation détournée du mode d'emploi ou des instructions et consignes qu'il contient
  - Toute forme d'utilisation abusive de l'appareil
  - Toute utilisation autre que ou en plus de celle décrite dans le présent mode d'emploi
- Les droits à la garantie et à la responsabilité sont généralement exclus si les dommages sont dus à un cas de force majeure.

- Si les prestations après-vente prescrites ne sont pas effectuées régulièrement ou à temps pendant la période de garantie conformément aux spécifications du fabricant, une décision sur un droit à la garantie ne peut être prise que lorsque les résultats de l'examen sont disponibles.

Pour toute question, s'adresser à l'assistance technique [▷ page 5].

Utilisation de l'appareil

Respectez les obligations fondamentales lors de l'utilisation de l'appareil :

- N'utilisez l'appareil que lorsqu'il est dans un état techniquement parfait et en état de fonctionnement sûr. Assurez-vous, avant chaque mise en marche, que l'appareil n'est pas endommagé.
- Le personnel doit être qualifié pour la tâche respective.
- Respectez les réglementations en vigueur en matière de sécurité au travail et de protection de l'environnement.
- N'utilisez l'appareil qu'à l'intérieur et dans un environnement sec.
- N'utilisez pas l'appareil en atmosphères explosibles.
- N'utilisez l'appareil que dans les circuits électriques jusqu'à la catégorie de surtension CAT III avec des conducteurs de 1 000 V max. ou à la catégorie de surtension CAT IV avec des conducteurs de 600 V max. par rapport à la terre.
- Utilisez des câbles de mesure de sécurité appropriés (autorisés). Pour les mesures dans les circuits électriques des catégories de surtension CAT III ou IV, la partie conductrice protubérante d'une pointe de contact du câble de mesure de sécurité ne doit pas être plus longue que 4 mm. Avant d'effectuer des mesures, mettez les capuchons protecteurs fournis avec l'appareil sur les pointes de contact (marquées CAT III et CAT IV).
- Pour éviter tout risque dû à des mesures erronées, remplacez immédiatement les piles déchargées.
- Pour éviter tout risque, remplacez immédiatement le fusible défectueux.
- Pour éviter tout dommage mécanique, utilisez l'appareil avec le cadre protecteur en caoutchouc en place.
- Sauf pour les mesures de tension, le point de mesure doit être hors tension avant de le mettre en contact avec les câbles de mesure de sécurité.

⚠ AVERTISSEMENT

Tension dangereuse

Un danger de mort ou de blessures graves est possible par contact avec une haute tension électrique en cas d'utilisation incorrecte !

- Ne touchez pas les pointes de mesure dénudées des câbles de mesure de sécurité ou les contacts dénudés des pinces crocodiles optionnelles. Ne touchez-les que dans la zone prévue pour vos mains.
- Tenez compte du fait que pendant la mesure de la résistance d'isolement, il est possible que des tensions d'essai dangereuses soient présentes sur l'appareil. Celles-ci peuvent également être présentes sur le circuit de mesure lorsque les câbles de mesure de sécurité sont mis en contact.
- Raccordez les câbles de mesure de sécurité aux douilles de mesure de l'appareil pourvues de marquages correspondants et assurez-vous qu'ils sont bien fixés.
- N'utilisez que des câbles de mesure de sécurité autorisés.
- Mettez les capuchons protecteurs sur les pointes de contact des câbles de mesure de sécurité (pour les circuits électriques de la catégorie de surtension CAT III ou IV).
- Lors de la déconnexion du circuit de mesure, toujours déconnectez d'abord le câble de mesure de sécurité sous tension (phase), puis le câble de mesure de sécurité neutre du point de mesure.

⚠ AVERTISSEMENT

Ouvrir l'appareil

Un danger de mort ou de blessures graves est possible par contact avec une haute tension électrique lors de l'ouverture de l'appareil ! L'appareil peut être endommagé !

- Avant d'ouvrir le compartiment à piles, mettez l'appareil hors tension.
- N'ouvrez pas l'appareil (à l'exception du compartiment à piles).
- Veuillez contacter votre revendeur ou le service de gestion des retours [▶ page 5] pour toute réparation qui pourrait être nécessaire.

Protéger l'appareil contre toute utilisation involontaire

Si l'appareil n'est pas dans un état techniquement parfait et en état de fonctionnement sûr, une utilisation sans danger n'est plus garantie. Prenez les mesures suivantes :

- Mettez l'appareil hors service.
- Enlevez l'appareil du point de mesure.
- Protégez l'appareil contre toute mise en marche involontaire.

Les signes suivants indiquent qu'une utilisation sans danger n'est plus possible :

- L'appareil (le boîtier ou les câbles de mesure de sécurité) présente des dommages visibles ou est humide.
- L'isolation des câbles de mesure de sécurité est endommagée.
- L'appareil ne fonctionne pas correctement (par exemple, il y a des erreurs lors des mesures).
- L'appareil présente des conséquences reconnaissables d'un long stockage dans des conditions inadmissibles.

- L'appareil présente des conséquences reconnaissables d'un transport dans des condition défavorables.

2.5 Dangers particuliers

⚠ DANGER

Conducteurs dénudés ou lignes principales

Danger de mort ou de blessures graves par contact avec une haute tension électrique lors du travail sur les conducteurs dénudés ou lignes principales !

- Respectez les réglementations en vigueur en matière de sécurité au travail.
- Si nécessaire, utilisez des équipements de protection appropriés.

⚠ AVERTISSEMENT

Tension dangereuse

Un danger de mort ou de blessure grave est possible par contact avec une haute tension électrique lors du travail sur des composants ou des installations sous tension. Déjà les tensions à partir de 30 V-AC et 60 V-DC peuvent être mortelles !

- Respectez les réglementations en vigueur en matière de sécurité au travail.
- Si nécessaire, utilisez des équipements de protection appropriés.

3 Contenu de l’emballage

Le contenu de l'emballage de l'appareil comprend les éléments suivants :

- 1 x appareil de mesure d'isolement et de résistance BENNING IT 100
- Jeu de câbles de mesure de sécurité (réf. 10230645)
  Jeu de câbles de mesure de sécurité Ø 4 mm, 6 pièces, rouge / noir, version professionnelle, y compris :
  - 2 x câble de mesure
  - 2 x pointe d'essai
  - 2 x pince crocodile
- 1 x étui protecteur compact (réf. 10230646)
- 4 x pile alcaline de 1,5 V (AA / CEI LR6, NEDA 15 A)
- 1 x fusible (FF 315 mA, 1 000 V, 10 kA, intégré dans l'appareil comme équipement initial)
- 1 x mode d'emploi

4 Description de l'appareil

4.1 Structure de l'appareil

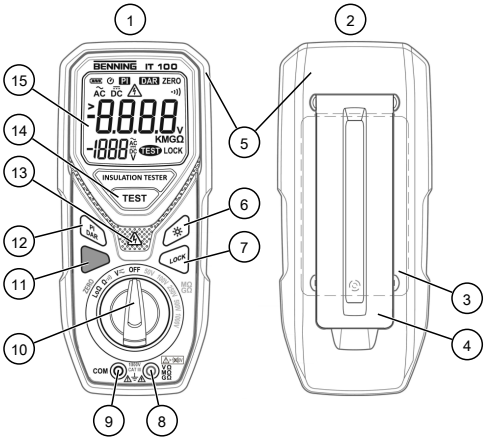


Illustration 1: Structure de l'appareil BENNING IT 100

1	Face avant de l'appareil	2	Face arrière de l'appareil
3	Couvercle du compartiment à piles	4	Pied de support pliable
5	Cadre protecteur en caoutchouc	6	Touche pour l'éclairage de l'écran
7	Touche « LOCK »	8	Douille « + »
9	Douille COM	10	Commutateur rotatif
11	Touche bleue	12	Touche « PI DAR »
13	LED rouge (indicateur de contrôle haute tension)	14	Touche « TEST »
15	Écran numérique		

Face arrière de l'appareil

- Pied de support pliable
- Compartiment à piles
- Autocollants sur le couvercle du compartiment à piles avec notes et informations sur l'appareil
- Numéro de série (autocollant)

Commutateur rotatif

Le commutateur rotatif permet de régler le contrôle ou la mesure souhaités.

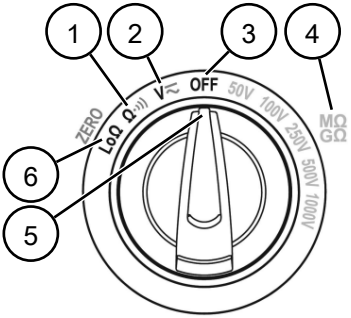


Illustration 2: Commutateur rotatif

1	Mesure de résistance ou test de continuité	2	Mesure de tension
3	Appareil hors service	4	Mesure de la résistance d'isolement avec valeur de tension sélectionnée
5	Réglage du commutateur rotatif	6	Mesure de faibles résistances ou compensation à zéro

Écran numérique

L'écran numérique est divisé en différentes sections :

- Affichage de fonctions, d'unités, d'une tension de contact dangereuse et de l'état des piles
- Zone d'affichage pour la valeur mesurée : afficheur à cristaux liquides 4 caractères d'une hauteur de 19 mm et avec points décimaux. La valeur affichée maximale est de 9 999 chiffres.
- Zone d'affichage pour la tension d'essai : afficheur à cristaux liquides 3,5 caractères d'une hauteur de 11 mm. La valeur affichée maximale est de 1 999 chiffres.
- Affichage de polarité (automatique) : indique une polarité contraire à la définition des douilles par « - ».
- Affichage d'un dépassement de la plage de mesure (« > ») : Dans ce cas, la valeur mesurée affichée ne correspond pas à la valeur réelle, mais à la valeur maximale de la plage de mesure réglée.

Appuyez sur la touche pour l'éclairage de l'écran afin d'activer ou de désactiver le rétroéclairage de l'écran numérique.

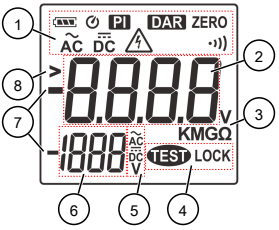


Illustration 3: Écran numérique

1	Affichage de fonctions, d'une tension de contact dangereuse et de l'état des piles	2	Zone d'affichage pour la valeur mesurée
3	Unité de la valeur mesurée	4	Affichage de fonctions
5	Type et unité de la tension d'essai	6	Zone d'affichage pour la tension d'essai
7	Polarité	8	Valeur mesurée hors de la plage de mesure

Description des symboles :

Symbole	Description
	Affichage de l'état des piles : indique l'état de charge des piles (3 segments au maximum). Si tous les segments sont éteints, les piles sont déchargées.
	Auto-Power-OFF
PI	Mesure de l'indice de polarisation est active
DAR	Mesure du rapport d'absorption diélectrique est active
ZERO	Compensation à zéro est active
AC	Mesure de tension alternative est active
DC	Mesure de tension continue est active
	Indicateur de contrôle haute tension : s'affiche lorsque l'appareil détecte la présence d'une tension dangereuse (>2 V-AC / V-DC ou >30 V-AC / V-DC selon la fonction de mesure).
	Test de continuité est active
TEST	La tension d'essai est appliquée (pendant la mesure de faibles résistances ou de la résistance d'isolement).
LOCK	Fonction « LOCK » (verrouillage) est active

Tableau 3: Description des symboles affichés sur l'écran numérique

4.2 Fonctions

Le commutateur rotatif permet d'allumer l'appareil (fonction de mesure souhaitée) ou de l'éteindre (« OFF »).

L'appareil confirme chaque actionnement de touche et du commutateur rotatif par un signal acoustique. Les actionnements de touche invalides sont confirmés par un double signal acoustique. L'appareil s'éteint automatiquement après 10 minutes environ (APO, « Auto-Power-Off »). Tenez compte du fait que pendant une mesure de faibles résistances ou de la résistance d'isolement, la minuterie est désactivée (par ex. si la fonction « LOCK » est activée). Pour rallumer l'appareil après un arrêt automatique (« Auto-Power-Off »), mettez d'abord le commutateur rotatif sur la position « OFF », puis réglez la fonction de mesure souhaitée.

4.2.1 Touche « TEST »

La touche « TEST » permet de lancer la mesure correspondante en fonction de la position du commutateur rotatif et également de la terminer selon la fonction de mesure sélectionnée (par ex. lorsque la fonction « LOCK » est active). Si vous maintenez appuyée la touche « TEST », la mesure correspondante restera active jusqu'à ce que vous relâchiez la touche.

- Mesure de faibles résistances
- Mesure de la résistance d'isolement
  - Résistance d'isolement
    Pendant la mesure, l'appareil fournit une tension d'essai élevée et mesure la résistance d'isolement avec cette tension d'essai.
  - Indice de polarisation (PI)
  - Rapport d'absorption diélectrique (DAR)

4.2.2 Voyant d'avertissement haute tension

Le voyant d'avertissement haute tension est une LED rouge qui s'allume dans les cas suivants :

- L'appareil détecte la présence d'une tension dangereuse (selon la fonction de mesure) :
  - Mesure de la résistance d'isolement : >30 V-AC / V-DC
  - Mesure de faibles résistances : >2 V-AC / V-DC
  - Mesure de tension : >30 V-AC / V-DC
- Les piles sont déchargées.

En plus, l'indicateur de contrôle haute tension s'affiche sur l'écran numérique.

4.2.3 Touche pour l'éclairage de l'écran

Appuyez sur la touche pour l'éclairage de l'écran afin d'activer ou de désactiver le rétroéclairage de l'écran numérique. Lors de l'activation, vous pouvez choisir entre deux fonctions. Il est possible à tout moment de désactiver le rétroéclairage manuellement.

- Appuyez sur la touche une fois : Le rétro-éclairage s'éteint automatiquement après 30 secondes.
- Maintenez appuyez la touche pendant deux secondes environ (confirmation par un autre signal acoustique) : Le rétroéclairage reste allumé jusqu'à l'arrêt automatique (Auto-Power-Off).

4.2.4 Touche « LOCK »

Appuyez sur la touche « LOCK » afin d'activer la fonction « LOCK » avant d'effectuer une mesure de faibles résistances ou de la résistance d'isolement. Si la fonction « LOCK » est activée, une mesure de faibles résistances ou de la résistance d'isolement lancée ensuite en appuyant sur la touche « TEST » restera active jusqu'à ce qu'elle soit terminée en appuyant sur les touches « TEST » ou « LOCK ». Pendant les mesures, un courant d'essai (mesure de faibles résistances) ou une tension d'essai (mesure de la résistance d'isolement) sont appliqués en permanence au point de mesure.

Si la fonction « LOCK » est désactivée, l'appareil peut détecter une tension inadmissible d'origine extérieure et, le cas échéant, empêcher une mesure de faibles résistances ou de la résistance d'isolement. Si la fonction « LOCK » est activée, l'appareil ne peut plus détecter une tension inadmissible d'origine extérieure.

IMPORTANT

Tension inadmissible non détectée d'origine extérieure

Une tension inadmissible non détectée d'origine extérieure due à l'activation de la fonction « LOCK » peut faire sauter le fusible de l'appareil.

- Assurez-vous que le point de mesure est hors tension.

4.2.5 Touche bleue

Appuyez sur la touche bleue afin de commuter entre la fonction standard de la position respective du commutateur rotatif et la fonction secondaire sur fond bleu.

- Mesure de résistance ou test de continuité : commutation entre les fonctions
- Mesure de faibles résistances ou compensation à zéro (« ZERO ») : commutation entre les fonctions

  La fonction « ZERO » sert à la compensation à zéro des câbles de mesure de sécurité. Une fois la compensation à zéro effectuée, l'appareil retourne automatiquement à la mesure de faibles résistances.
- Mesure de tension : commutation entre les mesures de tension continue et de tension alternative

4.2.6 Touche « PI DAR »

Appuyez sur la touche « PI DAR » afin de commuter entre la mesure de la résistance d'isolement, la mesure de l'indice de polarisation (PI) et la mesure du rapport d'absorption diélectrique (DAR) dans la position correspondante du commutateur rotatif.

4.3 Plages de mesure

L'appareil est pourvu d'une commutation automatique de la plage de mesure. Un préréglage n'est donc pas nécessaire.

Le dépassement d'une plage de mesure est indiqué par « > ». En cas de tensions de contact à partir de 30 V-DC ou 2 V-AC, la LED rouge s'allume également (indicateur de contrôle haute tension).

Précision de mesure

La précision de mesure est indiquée en tant que la somme des valeurs suivantes :

- D'une part relative de la valeur mesurée
- D'un nombre de chiffres (les incréments de la dernière position)

Cette précision de mesure est spécifiée pour 1 à 100 % de la valeur finale de la plage de mesure et s'applique pour une température de 23 °C ±5 °C et une humidité relative de l'air inférieure à 80 %. En cas de températures divergentes, respectez le coefficient de température en additionnant la valeur suivante à la précision de mesure spécifiée :

0,2 [1/°C] x la précision de mesure spécifiée x la différence par rapport à la plage de température de référence [°C]

4.3.1 Plages de tension

Plages de tension alternative (V-AC)

Protection contre les surcharges : 1 000 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
60 V	0,01 V	±(2 % + 5 chiffres)
600 V	0,1 V	
1 000 V	1 V	

Tableau 4: Plages de tension alternative (V-AC)

- Plage de fréquence : 45 à 500 Hz

Plages de tension continue (V-DC)

Protection contre les surcharges : 1 000 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
60 V	0,01 V	±(2 % + 5 chiffres)
600 V	0,1 V	
1 000 V	1 V	

Tableau 5: Plages de tension continue (V-DC)

4.3.2 Plages de résistance

Plages de mesure pour la mesure de résistance

Protection contre les surcharges : 1 000 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
600 Ω	0,1 Ω	±(2 % + 5 chiffres)
6 kΩ	0,001 kΩ	
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	

Tableau 6: Plages de mesure pour la mesure de résistance (Ω)

Plages de mesure pour le test de continuité

Protection contre les surcharges : 1 000 V-AC / V-DC

- Plage de mesure : 600 Ω
- Résolution : 0,1 Ω
- Le ronfleur intégré émet un signal acoustique quand il y a une résistance inférieure à une plage de 4 à 14 Ω.
- Temps de réponse du ronfleur : <100 ms

Plages de mesure pour la mesure de faibles résistances

Protection contre les surcharges : 1 000 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
6 Ω	0,01 Ω	±(2 % + 3 chiffres)
60 Ω	0,1 Ω	

Tableau 7: Plages de mesure pour la mesure de faibles résistances (Ω)

- Plage de mesure conforme à la norme EN 61557 : 0,1 à 60 Ω
- Tension d'essai : >4 V et <8 V
- Courant de court-circuit : >200 mA
- Détection d'un circuit électrique connecté : Si la tension d'origine extérieure est >2 V-AC / V-DC, la mesure sera empêchée.

Plages de mesure pour la mesure de la résistance d'isolement

Tension d'essai	Plage de mesure	Précision de mesure	Résistance	
			min. (à 1 mA)	max.
50 V	300 kΩ / 3 MΩ / 30 MΩ / 300 MΩ / 1 GΩ	±(3 % + 5 chiffres) 30 kΩ … 1 GΩ	50 kΩ	1 GΩ
100 V	600 kΩ / 6 MΩ / 60 MΩ / 600 MΩ / 2 GΩ	±(3 % + 5 chiffres) 60 kΩ … 2 GΩ	100 kΩ	2 GΩ
250 V	1,5 MΩ / 15 MΩ / 150 MΩ / 1,5 GΩ	±(3 % + 5 chiffres) 150 kΩ … 1,5 GΩ	250 kΩ	5 GΩ
	5 GΩ	±(10 % + 3 chiffres)		
500 V	3 MΩ / 30 MΩ / 300 MΩ / 3 GΩ	±(3 % + 5 chiffres) 300 kΩ … 3 GΩ	500 kΩ	10 GΩ
	10 GΩ	±(10 % + 3 chiffres)		
1 000 V	6 MΩ / 60 MΩ / 600 MΩ / 6 GΩ	±(3 % + 5 chiffres) 600 kΩ … 6 GΩ	1 MΩ	20 GΩ
	20 GΩ	±(10 % + 3 chiffres)		

Tableau 8: Plages de mesure pour la mesure de la résistance d'isolement (Ω)

- Précision de la tension d'essai : 0 à 20 %
- Courant de court-circuit : 1 mA
- Détection d'un circuit électrique connecté : Si la tension d'origine extérieure est >30 V-AC / V-DC, la mesure sera empêchée.

5 Utiliser l'appareil

L'appareil permet d'effectuer différents contrôles et mesures.

5.1 Conditions préalables pour effectuer les contrôles et mesures

Tenez compte des conditions préalables fondamentales suivantes pour effectuer les contrôles et mesures :

- Enlevez l'appareil (les câbles de mesure de sécurité) du point de mesure avant de régler une position de commutation sur le commutateur rotatif de l'appareil.
- N'utilisez que des câbles de mesure de sécurité autorisés [▶ page 18].
- Faites attention aux sources parasites existantes. Toutes sources parasites fortes à proximité de l'appareil peuvent entraîner un affichage instable ainsi que des erreurs de mesure.
- Pour effectuer les contrôles et mesures, respectez les plages de mesure et les précisions de mesure correspondantes spécifiées dans le chapitre « Plages de mesure » [▶ page 15].

⚠ DANGER

Tension maximale admissible

Danger de mort ou de blessures graves par contact avec une haute tension électrique !

- N'utilisez l'appareil que dans les circuits électriques jusqu'à la catégorie de surtension CAT III avec des conducteurs de 1 000 V max. ou à la catégorie de surtension CAT IV avec des conducteurs de 600 V max. par rapport à la terre.

5.2 Raccorder les câbles de mesure de sécurité

Pour effectuer les contrôles et mesures, il faut raccorder les câbles de mesure de sécurité à l'appareil.

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [▶ page 18].
- Câbles de mesure de sécurité

  Les câbles de mesure de sécurité doivent être autorisés pour l'appareil (par exemple, les câbles de mesure de sécurité compris dans le contenu de l'emballage) et doivent être dans un état techniquement parfait et en état de fonctionnement sûr.
  - Vérifiez les spécifications en ce qui concerne la tension nominale et le courant nominal.
  - Contrôlez l'isolation des câbles de mesure de sécurité.
  - Contrôlez la continuité des câbles de mesure de sécurité.
  - Éliminez les câbles de mesure de sécurité défectueuses.
- Capuchons protecteurs (en fonction de la catégorie de surtension)
- Pendant les contrôles et mesures, ne touchez les câbles de mesure de sécurité que dans la zone prévue pour vos mains.

⚠ AVERTISSEMENT

Tension dangereuse

Un danger de mort ou de blessures graves est possible par contact avec une haute tension électrique en cas d'utilisation incorrecte !

- Ne touchez pas les pointes de mesure dénudées des câbles de mesure de sécurité ou les contacts dénudés des pinces crocodiles optionnelles. Ne touchez-les que dans la zone prévue pour vos mains.
- Tenez compte du fait que pendant la mesure de la résistance d'isolement, il est possible que des tensions d'essai dangereuses soient présentes sur l'appareil. Celles-ci peuvent également être présentes sur le circuit de mesure lorsque les câbles de mesure de sécurité sont mis en contact.
- Raccordez les câbles de mesure de sécurité aux douilles de mesure de l'appareil pourvues de marquages correspondants et assurez-vous qu'ils sont bien fixés.
- N'utilisez que des câbles de mesure de sécurité autorisés.
- Mettez les capuchons protecteurs sur les pointes de contact des câbles de mesure de sécurité (pour les circuits électriques de la catégorie de surtension CAT III ou IV).
- Lors de la déconnexion du circuit de mesure, toujours déconnectez d'abord le câble de mesure de sécurité sous tension (phase), puis le câble de mesure de sécurité neutre du point de mesure.

Procédure

1. Enlevez les capuchons des deux extrémités des câbles de mesure de sécurité et conservez-les en lieu sûr. Une fois les contrôles et les mesures terminés, remettez les capuchons d'extrémité en place dans les câbles de mesure de sécurité.
2. Mettez les pointes d'essai ou les pinces crocodiles sur les câbles de mesure de sécurité. Veillez à ce que les couleurs (noir ou rouge) correspondent.
3. Raccordez le câble de mesure de sécurité noir à la douille COM de l'appareil.
4. Raccordez le câble de mesure de sécurité rouge à la douille « + » de l'appareil.
5. Mesures ou contrôles avec pointes d'essai dans les circuits des catégories de surtension CAT III ou IV : Mettez les capuchons protecteurs sur les pointes de contact des câbles de mesure de sécurité.

5.3 Effectuer les mesures de tension

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [▸ page 18].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de tension [▸ page 16]
- Tenez compte de l'illustration quant à la mesure de tension.

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « V⎓ ».
2. Appuyez sur la touche bleue afin de régler la fonction de mesure souhaitée (tension alternative ou continue).
3. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [▸ page 18].
4. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.

5.4 Effectuer les mesures de résistance ou le test de continuité

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [▸ page 18].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de mesure pour la mesure de résistance [▸ page 16] ou le test de continuité [▸ page 16]
- Point de mesure hors tension
- Tenez compte de l'illustration quant à la mesure de résistance.

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « Ω·))) ».
2. Appuyez sur la touche bleue afin de régler la fonction de mesure souhaitée (mesure de résistance ou test de continuité).
3. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [▸ page 18].
4. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.

5.5 Effectuer les mesures de faibles résistances

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [▸ page 18].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de mesure pour la mesure de faibles résistances [▸ page 17]
- Fusible contrôlé quant à son bon fonctionnement [▸ page 25]
- Point de mesure hors tension
- Tenez compte de l'illustration quant à la mesure de faibles résistances.

IMPORTANT

Tension inadmissible non détectée d'origine extérieure

Une tension inadmissible non détectée d'origine extérieure due à l'activation de la fonction « LOCK » peut faire sauter le fusible de l'appareil.

- Assurez-vous que le point de mesure est hors tension.

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « LoΩ ».
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [▶ page 18].
3. Uniquement pour les câbles de mesure de sécurité neufs : Court-circuitez les deux pointes de mesure des câbles de mesure de sécurité en les mettant en contact et lancez la compensation à zéro en appuyant sur la touche bleue.

   Une fois la compensation à zéro effectuée avec succès, « ZERO » s'affiche sur l'écran numérique. Tenez compte du fait que la résistance à compenser ne doit pas dépasser 2 Ω.
4. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure.
5. Maintenez appuyée la touche « TEST » jusqu'à ce que la valeur mesurée s'affiche sur l'écran numérique.
   - Tant que vous maintenez appuyée la touche « TEST », la mesure est active et la valeur mesurée affichée peut changer.
   - Pendant une mesure active, « TEST » s'affiche sur l'écran numérique.
   - La valeur mesurée est affichée jusqu'à ce qu'une nouvelle mesure soit lancée ou qu'une autre position du commutateur rotatif soit réglée.
   - Si un quadruple signal acoustique est émis, la mesure n'a pas réussi et il faut relancer la mesure.
   - Comme alternative, vous pouvez également utiliser la fonction « LOCK » [▶ page 15] .
6. Lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.

   Tenez compte du fait que le symbole « > » s'affiche lorsque la valeur mesurée est hors de la plage de mesure. Dans ce cas, la valeur mesurée affichée ne correspond pas à la valeur réelle, mais à la valeur maximale de la plage de mesure.

5.6 Effectuer les mesures de la résistance d'isolement

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [▶ page 18].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de mesure pour la mesure de la résistance d'isolement [▶ page 17]
- Fusible contrôlé quant à son bon fonctionnement [▶ page 25]
- Point de mesure hors tension
- Tenez compte de l'illustration quant à la mesure de la résistance d'isolement.

⚠ AVERTISSEMENT

Tension dangereuse

Un danger de mort ou de blessures graves est possible par contact avec une haute tension électrique en cas d'utilisation incorrecte ! Pendant la mesure de la résistance d'isolement, il est possible que des tensions d'essai dangereuses soient présentes sur l'appareil. Celles-ci peuvent également être présentes sur le circuit de mesure lorsque les câbles de mesure de sécurité sont mis en contact.

- Ne touchez pas les pointes de mesure dénudées des câbles de mesure de sécurité ou les contacts dénudés des pinces crocodiles optionnelles. Ne touchez-les que dans la zone prévue pour vos mains.

IMPORTANT

Tension inadmissible non détectée d'origine extérieure

Une tension inadmissible non détectée d'origine extérieure due à l'activation de la fonction « LOCK » peut faire sauter le fusible de l'appareil.

- Assurez-vous que le point de mesure est hors tension.

Procédure

1. Réglez la tension d'essai souhaitée au moyen du commutateur rotatif de l'appareil.
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [▸ page 18].
3. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure.
4. Maintenez appuyée la touche « TEST » jusqu'à ce que la valeur mesurée et la tension d'essai réelle s'affichent sur l'écran numérique.
   - Tant que vous maintenez appuyée la touche « TEST », la mesure est active et la valeur mesurée affichée ainsi que la tension d'essai réelle peuvent changer.
   - Pendant une mesure active, « TEST » s'affiche sur l'écran numérique.
   - La valeur mesurée est affichée jusqu'à ce qu'une nouvelle mesure soit lancée ou qu'une autre position du commutateur rotatif soit réglée.
   - Si un quadruple signal acoustique est émis, la mesure n'a pas réussi et il faut relancer la mesure.
   - Comme alternative, vous pouvez également utiliser la fonction « LOCK » [▸ page 15] .
5. Lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.
6. Avant d'enlever les câbles de mesure de sécurité des points de mesure, tenez compte des points suivants : Pour décharger l'énergie accumulée au sein du circuit de mesure via l'appareil, relâchez la touche « TEST » avant d'enlever les câbles de mesure de sécurité et attendez jusqu'à ce que la tension d'essai soit retombée à 0 V.

5.7 Effectuer les mesures de l'indice de polarisation (PI) ou du rapport d'absorption diélectrique (DAR)

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [▶ page 18].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de mesure pour la mesure de la résistance d'isolement [▶ page 17]
- Fusible contrôlé quant à son bon fonctionnement [▶ page 25]
- Point de mesure hors tension

⚠ AVERTISSEMENT

Tension dangereuse

Un danger de mort ou de blessures graves est possible par contact avec une haute tension électrique en cas d'utilisation incorrecte ! Pendant la mesure de la résistance d'isolement, il est possible que des tensions d'essai dangereuses soient présentes sur l'appareil. Celles-ci peuvent également être présentes sur le circuit de mesure lorsque les câbles de mesure de sécurité sont mis en contact.

- Ne touchez pas les pointes de mesure dénudées des câbles de mesure de sécurité ou les contacts dénudés des pinces crocodiles optionnelles. Ne touchez-les que dans la zone prévue pour vos mains.

Indice de polarisation (PI)

Indice de polarisation (PI) = R10-min / R1-min

- R10-min : résistance d'isolement mesurée après 10 minutes
- R1-min : résistance d'isolement mesurée après 1 minute

Rapport d'absorption diélectrique (DAR)

Rapport d'absorption diélectrique (DAR) = R1-min / R30-sec

- R1-min : résistance d'isolement mesurée après 1 minute
- R30-sec : résistance d'isolement mesurée après 30 secondes

Procédure

1. Réglez la tension d'essai souhaitée au moyen du commutateur rotatif de l'appareil.
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [▶ page 18].

   En raison de la longue durée de mesure, il est recommandé d'utiliser les pinces crocodiles.
3. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure.
4. Appuyez sur la touche bleue afin de régler la fonction de mesure souhaitée (PI ou DAR).

5. Appuyez sur la touche « TEST » afin de lancer la mesure.
   – Lorsque la mesure est active, la valeur mesurée actuelle, la tension d'essai réelle et « TEST » s'affichent sur l'écran numérique.
   – Si un quadruple signal acoustique est émis, la mesure n'a pas réussi et il faut relancer la mesure.
   – La mesure dure jusqu'à ce que les valeurs mesurées pour le calcul de la valeur PI ou DAR aient été mesurées et la valeur PI ou DAR s'affiche sur l'écran numérique.
   – Appuyez de nouveau sur la touche « TEST » afin d'annuler la mesure prématurément.
6. Lisez la valeur PI ou DAR calculée sur l'écran numérique. Si une valeur mesurée pour le calcul de ces valeurs est hors de la plage de mesure, « Err » s'affiche sur l'écran numérique.

   Remarque : Un indice de polarisation >2 ou un rapport d'absorption diélectrique >1,3 sont caractéristiques d'une excellente qualité d'isolement.
7. Avant d'enlever les câbles de mesure de sécurité des points de mesure, tenez compte des points suivants : Pour décharger l'énergie accumulée au sein du circuit de mesure via l'appareil, relâchez la touche « TEST » avant d'enlever les câbles de mesure de sécurité et attendez jusqu'à ce que la tension d'essai soit retombée à 0 V.

6 Entretien

Il est permis d'ouvrir le compartiment à piles pour les travaux de maintenance. En dehors de cela, il n'y a aucun composant de l'appareil que vous pouvez remplacer.

⚠ AVERTISSEMENT

Ouvrir l'appareil

Un danger de mort ou de blessures graves est possible par contact avec une haute tension électrique lors de l'ouverture de l'appareil ! L'appareil peut être endommagé !

- Avant d'ouvrir le compartiment à piles, mettez l'appareil hors tension.
- N'ouvrez pas l'appareil (à l'exception du compartiment à piles).
- Veuillez contacter votre revendeur ou le service de gestion des retours [▶ page 5] pour toute réparation qui pourrait être nécessaire.

6.1 Plan de maintenance

Le tableau suivant vous donne un aperçu de tous les travaux de maintenance et d'entretien que vous devez effectuer en permanence ou à intervalles réguliers.

Intervalle	Mesures
Avant chaque mesure de faibles résistances et de la résistance d'isolement	• Contrôler le fusible [▸ page 25]
Régulièrement, si nécessaire	• Nettoyer l'appareil [▸ page 25]
Si nécessaire	• Remplacer les piles [▸ page 26]
Tous les 12 mois	• Étalonner l'appareil [▸ page 27]

Tableau 9: Plan de maintenance

6.2 Assurer l'absence de tension

Si vous souhaitez ouvrir le compartiment à piles pour des travaux d'entretien, il faut d'abord mettre l'appareil hors tension.

Procédure

1. Enlevez l'appareil du point de mesure.
2. Enlevez les câbles de mesure de sécurité de l'appareil.
3. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « OFF ».

6.3 Contrôler le fusible

L'appareil est protégé contre les surcharges par un fusible. N'utilisez l'appareil qu'avec un fusible fonctionnel.

Conditions

- Appareil hors tension [▸ page 25]

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « LoΩ ».
2. Maintenez appuyée la touche « TEST » jusqu'à ce qu'une valeur mesurée ou « FUSE » s'affiche sur l'écran numérique.

   Pendant que vous maintenez appuyée la touche, « TEST » est affiché sur l'écran numérique et la valeur dans la zone d'affichage est remise à zéro au début (« - - - - »).

   – Valeur mesurée : Le fusible est fonctionnel et vous pouvez effectuer une mesure de faibles résistances ou de la résistance d'isolement.

   – « FUSE » : Le fusible est défectueux. Remplacez-le [▸ page 27].

6.4 Nettoyer l'appareil

Nettoyez l'appareil régulièrement et lorsque cela est nécessaire. Veillez à ce que le compartiment à piles et les contacts des piles ne soient pas contaminés par de l'électrolyte de pile.

Conditions

- Chiffon propre et sec ou chiffon de nettoyage spécial
- Appareil hors tension [▸ page 25]

IMPORTANT

Détergents inappropriés

L'utilisation de détergents inappropriés peut endommager l'appareil.

- N'utilisez ni de solvants ni d'abrasifs ou de produits de polissage.

Procédure

1. Nettoyez l'extérieur de l'appareil avec un chiffon propre et sec ou avec un chiffon de nettoyage spécial.
2. Contrôlez le compartiment à piles. Pour ouvrir et fermer le compartiment à piles, suivez la procédure décrite au chapitre « Remplacer les piles » [▶ page 26].
3. En cas de contamination d'électrolyte ou en cas de dépôts blancs à proximité des piles ou du compartiment à piles, nettoyez les piles et les zones contaminées au moyen d'un chiffon propre et sec. Si nécessaire, remplacez les piles [▶ page 26].

6.5 Remplacer les piles

L'appareil est alimenté par des piles. Si les piles sont déchargées, remplacez-les.

Conditions

- Piles déchargées dans l'appareil (tous les segments du symbole de pile sur l'écran numérique sont éteints, le voyant d'avertissement haute tension s'allume et « bAtt » est affiché sur l'écran numérique)
- 4 nouvelles piles mignon de 1,5 V (AA)
- Appareil hors tension [▶ page 25]
- Tournevis cruciforme approprié
- Tenez compte de l'illustration quant au remplacement des piles.

Procédure

1. Enlevez le cadre protecteur en caoutchouc. Pour ce faire, procédez comme suit :
   - Tenez l'appareil des deux mains et, avec les pouces, pousser la lèvre en caoutchouc située sur les deux coins avant supérieurs de l'appareil latéralement sur le bord de l'appareil.
   - Enlevez le cadre protecteur en caoutchouc de l'appareil en le tirant vers l'arrière.
2. Placez l'appareil sur la face avant (surface antidérapante).
3. Dépliez le pied de support et maintenez-le ouvert.
4. Dévissez la vis du couvercle du compartiment à piles.
5. Enlevez le couvercle du compartiment à piles de l'appareil.
6. Enlevez les piles déchargées du compartiment à piles et éliminez-les suivant les lois en vigueur [▶ page 29].
7. Insérez les nouvelles piles dans le compartiment à piles en respectant la polarité correcte.
8. Remettez le couvercle du compartiment à piles en place et serrez la vis.
9. Remettez le cadre protecteur en caoutchouc sur l'appareil.

6.6 Étalonner l'appareil

BENNING garantie la conformité aux spécifications techniques et indications de précision figurant dans le présent mode d'emploi pendant la première année à partir de la date de livraison.

Afin de conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, l'faites étalonner l'appareil annuellement par le service après-vente BENNING [▸ page 5].

http://calibration.benning.de

6.7 Remplacer le fusible

L'appareil est protégé contre les surcharges par un fusible. Si le fusible est défectueux, remplacez-le.

Conditions

- Nouveau fusible (FF 315 mA, 1 000 V, 10 kA, d = 6,3 mm, l = 32 mm, par ex. réf. 757213)
- Appareil hors tension [▸ page 25]
- Tournevis plat et tournevis cruciforme approprié
- Couvercle du compartiment à piles ouvert (voir la procédure pour Remplacer les piles [▸ page 26])

Procédure

1. Enlevez une extrémité du fusible défectueux latéralement du porte-fusible au moyen d'un tournevis plat.
2. Soulevez le fusible défectueux du porte-fusible et éliminez-le suivant les lois en vigueur [▸ page 29].
3. Insérez le nouveau fusible et placez-le au centre du porte-fusible.
4. Remettez le couvercle du compartiment à piles en place et serrez la vis.
5. Remettez le cadre protecteur en caoutchouc sur l'appareil.

7 Caractéristiques techniques

Classe de protection	II (isolation double ou renforcée)
Degré de contamination	2
Indice de protection (DIN VDE 0470-1, CEI / EN 60529)	IP 40 1er chiffre 4 = protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides (d'un diamètre >1,0 mm) 2ème chiffre 0 = aucune protection contre l'eau
Catégorie de surtension	• CAT III 1 000 V par rapport à la terre • CAT IV 600 V par rapport à la terre
Dimensions du boîtier (longueur x largeur x hauteur)	206 mm x 90 mm x 51 mm
Poids (avec piles et cadre protecteur en caoutchouc)	0,51 kg
Durée de vie des piles (piles alcalines)	• 2 600 mesures de faibles résistances selon CEI / DIN EN 61557-4 (1 Ω, pour une durée de mesure de 5 s) ou • 1 200 mesures de la résistance d'isolement selon CEI / DIN EN 61557-2 (1 MΩ, à 1 000 V et pour une durée de mesure de 5 s)
Jeu de câbles de mesure de sécurité (réf. 10230645)	
Norme	CEI / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
Catégorie de surtension (ne s'applique qu'aux câbles de mesure de sécurité, respectez en outre les limites de l'appareil)	• Avec capuchon protecteur ou pince crocodile : – CAT III 1 000 V par rapport à la terre – CAT IV 600 V par rapport à la terre • Sans capuchon protecteur : – CAT II 1 000 V par rapport à la terre
Classe de protection	II (isolation double ou renforcée)
Degré de contamination	2
Courant assigné max.	10 A
Longueur	1,3 m

Fonctionnement	
Altitude barométrique max.	2 000 m
Température de service	0 à 40 °C (évitez l'exposition continue au rayonnement du soleil)
Humidité relative de l'air max.	80 % HR (0 à 40 °C), sans condensation
Conditions de service	Utilisation à l'intérieur dans un environnement sec
Stockage (enlevez les piles de l'appareil)	
Température ambiante	-10 à 60 °C (évitez l'exposition continue au rayonnement du soleil)
Humidité relative de l'air max.	80 % HR

Tableau 10: Caractéristiques techniques

8 Mise au rebut et protection de l'environnement

	A la fin de leur durée de vie, jetez l'appareil et les piles devenus inutilisables aux systèmes de recyclage et de tri de déchets disponibles.

Colofon

Aanwijzingen bij de documentatie

Zorg ervoor dat de toepasselijke documentatie wordt toegepast op het aanwezige product. Voor een veilige omgang is kennis vereist, die door de documentatie wordt overgedragen.

Het product mag alleen worden gebruikt met inachtneming van deze documentatie, met name de daarin vervatte veiligheids- en waarschuwingsvoorschriften. Het personeel moet gekwalificeerd zijn voor de desbetreffende taak en in staat zijn risico's te onderkennen en mogelijke gevaren te vermijden.

Fabrikant en rechthebbende

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Münsterstraße 135 – 137

46397 Bocholt

Duitsland

Telefoon: +49 2871 / 93-0

E-mail: duspol@benning.de

Internet: www.benning.de

Handelsregister Coesfeld HRA-Nr. 4661

Auteursrecht

Alle rechten voorbehouden.

Dit document, in het bijzonder de gehele inhoud, alle teksten, foto's en andere afbeeldingen, zijn auteursrechtelijk beschermd.

Geen enkel onderdeel van deze documentatie of de daarbij behorende inhoud mag in enigerlei vorm (gedrukt, gekopieerd of door middel van andere processen) zonder onze uitdrukkelijke, voorafgaande toestemming gereproduceerd of met behulp van elektronische systemen verwerkt, vermenigvuldigd of gepubliceerd worden.

Uitsluiting van aansprakelijkheid

De inhoud van de documentatie is gecontroleerd op overeenstemming met de beschreven hardware en software. Desondanks kunnen afwijkingen niet worden uitgesloten, daarom kan Benning niet aansprakelijk worden gesteld voor de volledige overeenstemming. De inhoud van deze documentatie wordt regelmatig gecontroleerd, noodzakelijke correcties worden in de navolgende documenten opgenomen.

Algemene gelijke behandeling

Benning is zich bewust van de taal wanneer het gaat om de gelijke behandeling van de verschillende seksen en spant zich altijd in om hiernaar te handelen. Om redenen van een betere leesbaarheid wordt afgezien van steeds wisselende formuleringen daarvoor.

Inhoudsopgave

1 Inleiding ... 3
1.1 Algemene aanwijzingen ... 4
1.2 Service en ondersteuning ... 4
2 Veiligheid ... 5
2.1 Waarschuwingsconcept ... 5
2.2 Normen ... 6
2.3 Gebruikte symbolen ... 6
2.4 Reglementair gebruik ... 7
2.5 Speciale soorten gevaren ... 9
3 Leveringsomvang ... 10
4 Apparaatbeschrijving ... 10
4.1 Opbouw van het apparaat ... 10
4.2 Functies ... 13
4.3 Meetbereiken ... 14
5 Bedienen ... 17
5.1 Vereisten voor tests en metingen ... 17
5.2 Veiligheidstestkabels aansluiten ... 17
5.3 Spanningsmeting uitvoeren ... 18
5.4 Weerstandsmeting of continuïteitstest uitvoeren ... 19
5.5 Laagohmige meting uitvoeren ... 19
5.6 Isolatieweerstandsmeting uitvoeren ... 20
5.7 Meting van de polarisatie-index (PI) of het diëlektrisch absorptiepercentage (DAR) uitvoeren ... 21
6 Onderhouden ... 22
6.1 Onderhoudsschema ... 23
6.2 Spanningsloos maken ... 23
6.3 Zekering controleren ... 23
6.4 Apparaat reinigen ... 23
6.5 Batterijen vervangen ... 24
6.6 Apparaat kalibreren ... 25
6.7 Zekering vervangen ... 25
7 Technische gegevens ... 26
8 Verwijdering als afval en milieubescherming ... 27

1 Inleiding

De beschreven isolatie- en weerstandsmeter BENNING IT 100, hierna alleen “apparaat” te noemen, is bedoeld voor het testen in stroomcircuits met een nominale spanning tot maximaal 1 000 V-AC of 1 000 V-DC. Met het apparaat kunt u de volgende tests en metingen uitvoeren:

- Gelijk- en wisselspanningsmeting
- Weerstandsmeting
- Continuïteitstest
- Laagohmige meting
- Isolatieweerstandsmeting
- Meting / berekening van de polarisatie-index (PI)
- Meting / berekening van het diëlektrisch absorptiepercentage (DAR)

Meer informatie

http://tms.benning.de/it100

Op het internet vindt u direct onder de aangegeven link of onder www.benning.de (product zoeken) bijv. de volgende nadere informatie:

- Gebruiksaanwijzing van het apparaat in verschillende talen
- Afhankelijk van het apparaat, nadere informatie (bijv. brochures, technische rapporten, FAQ's)

1.1 Algemene aanwijzingen

Doelgroep

De gebruiksaanwijzing is bestemd voor de volgende groepen personen:

- Elektromonteurs en elektrotechnisch geschoolden

Vereiste basiskennis

Om deze gebruiksaanwijzing te kunnen begrijpen, moet u over een algemene kennis van test- en meetapparaten beschikken. U zult ook basiskennis nodig hebben van de volgende onderwerpen:

- Algemene elektrotechniek

Doel van de gebruiksaanwijzing

Deze gebruiksaanwijzing beschrijft het apparaat en informeert u over het gebruik ervan.

Bewaar deze gebruiksaanwijzing op een veilige plaats voor toekomstige raadpleging. Lees deze gebruiksaanwijzing voordat u met het apparaat omgaat en volg de aanwijzingen op.

OPMERKING

Uitsluiting van aansprakelijkheid

Zorg ervoor dat iedereen die het apparaat gebruikt, deze gebruiksaanwijzing heeft gelezen en begrepen voordat hij of zij met het apparaat omgaat, en dat hij of zij deze in alle opzichten in acht neemt. Het niet in acht nemen van de gebruiksaanwijzing kan leiden tot productschade, materiële schade en/of persoonlijk letsel.

Benning aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade en storingen die het gevolg zijn van het niet in acht nemen van de gebruiksaanwijzing.

De apparaten worden voortdurend verder ontwikkeld. Benning heeft het recht om wijzigingen in de vorm, uitvoering en techniek aan te brengen. De informatie in deze gebruiksaanwijzing komt overeen met de technische stand van zaken bij het ter perse gaan. Daarom kunnen aan de inhoud van deze gebruiksaanwijzing geen rechten worden ontleend met betrekking tot specifieke eigenschappen van het apparaat.

De informatie in deze gebruiksaanwijzing kan zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd. Benning is niet verplicht de informatie in de onderhavige gebruiksaanwijzing aan te vullen of actueel te houden.

Neem contact op met de technische ondersteuning [▶ pagina 5] voor technische vragen.

Handelsmerken

Alle gebruikte handelsmerken, zelfs als ze niet afzonderlijk zijn aangegeven, zijn eigendom van hun respectievelijke eigenaren en worden erkend.

1.2 Service en ondersteuning

Neem voor alle reparatie- en servicewerkzaamheden die nodig kunnen zijn, contact op met uw dealer of met BENNING Service.

Technische ondersteuning

Neem contact op met de technische ondersteuning voor technische vragen over de omgang met het apparaat.

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

Retourbeheer

Gebruik voor een snelle en vlotte verwerking van uw retourzendingen het BENNING-retourportaal:

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

Telefoon:	+49 2871 93-554
E-mail:	returns@benning.de

Retouradres

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

2 Veiligheid

2.1 Waarschuwingsconcept

Deze gebruiksaanwijzing bevat informatie die u in acht moet nemen voor uw persoonlijke veiligheid en om persoonlijk letsel en schade aan eigendommen te voorkomen. Aanwijzingen voor uw persoonlijke veiligheid en ter voorkoming van persoonlijk letsel worden aangegeven met een gevarendriehoek. Aanwijzingen die uitsluitend bedoeld zijn om materiële schade te voorkomen, worden zonder gevarendriehoek weergegeven. Afhankelijk van de mate van gevaar worden de waarschuwingen in een aflopende volgorde als volgt weergegeven.

⚠ GEVAAR

Acute gevaarlijke situatie voor mensen

Wanneer u deze aanwijzing niet in acht neemt, leidt dit tot onomkeerbaar of dodelijk letsel.

⚠ WAARSCHUWING

Gevaar voor mensen

Wanneer u deze aanwijzing niet in acht neemt, leidt dit tot onomkeerbaar of dodelijk letsel.

⚠ VOORZICHTIG

Gering gevaar voor mensen

Wanneer u deze aanwijzing niet in acht neemt, kan dit leiden tot licht of middelzwaar letsel.

ATTENTIE

Gevaar voor materiële schade, geen gevaar voor mensen

Wanneer u deze aanwijzing niet in acht neemt, kan materiële schade ontstaan.

Als er meerdere gevarenniveaus optreden, wordt altijd de waarschuwing voor het hoogste gevarenniveau gebruikt. Een waarschuwing tegen persoonlijk letsel kan ook een waarschuwing tegen beschadiging van eigendommen bevatten.

2.2 Normen

Het apparaat is vervaardigd en getest volgens de volgende normen en heeft de fabriek in een onberispelijke staat verlaten.

- 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 Gebruikte symbolen

Symbolen op het apparaat

Symbool	Betekenis
	Neem de instructies in de gebruiksaanwijzing in acht om gevaar te voorkomen.
	Waarschuwing voor elektrisch gevaar. Neem de instructies in de gebruiksaanwijzing in acht om gevaar te voorkomen.
CAT III	Meetcategorie III is van toepassing op test- en meetcircuits die zijn aangesloten op het verdeelcircuit van de laagspanningsnetinstallatie van het gebouw.
CAT IV	Meetcategorie IV is van toepassing op test- en meetcircuits die zijn aangesloten op het voedingspunt van de laagspanningsnetinstallatie van het gebouw.
	Het apparaat voldoet aan de EU-richtlijnen.
	Breng het apparaat aan het einde van zijn levensduur naar de beschikbare retour- en inzamelsystemen.
	Het apparaat is van een beschermende isolatie (beschermingsklasse II) voorzien.
	Het symbool verwijst naar de ingebouwde zekering.
	Het symbool verwijst naar de gebruikte batterijen.
	Neem de gebruiksaanwijzing in acht.
	(DC) Gelijkspanning of gelijkstroom

Symbool	Betekenis
~	(AC) Wisselspanning of wisselstroom
⏚	Aarde (spanning tegen aarde)
⚠ >660V	Gebruik het apparaat niet in verdeelnetwerken, waarin sprake is van spanningen van meer dan 660 V.
⚠ >1000V	Gebruik het apparaat niet in verdeelnetwerken, waarin sprake is van spanningen van meer dan 1 000 V.

Tabel 1: Symbolen op het apparaat

Symbolen in de gebruiksaanwijzing

Symbool	Betekenis
⚠	Algemene waarschuwing
⚡	Waarschuwing voor elektrische spanning

Tabel 2: Symbolen in de gebruiksaanwijzing

2.4 Reglementair gebruik

Gebruik het apparaat alleen binnen het kader van de bijbehorende technische gegevens. Alle afwijkende bedrijfsomstandigheden worden als niet-reglementair beschouwd. De gebruiker van het apparaat is als enige aansprakelijk voor eventuele hieruit voortvloeiende schade.

Let in het bijzonder op het volgende:

- Bij niet-reglementair gebruik vervalt de aansprakelijkheid en de aanspraak op garantie. De gebruiker van het apparaat is als enige aansprakelijk voor uit niet-reglementair gebruik voortvloeiende schade. Oneigenlijk gebruik bestaat bijv. uit:
  - Gebruik van onderdelen, accessoires, reserveonderdelen of vervangingsonderdelen die niet zijn vrijgegeven en goedgekeurd door Benning voor de toepassing
  - Het niet in acht nemen, manipuleren, veranderen of verkeerd gebruiken van de gebruiksaanwijzing of de daarin opgenomen instructies en aanwijzingen
  - Elke vorm van misbruik van het apparaat
  - Ander of verdergaand gebruik anders dan in deze gebruiksaanwijzing wordt beschreven
- Garantie- en aansprakelijkheidsclaims zijn in het algemeen uitgesloten indien de schade te wijten is aan overmacht.
- Wanneer voorgeschreven onderhoudsbeurten tijdens de garantieperiode niet regelmatig of niet tijdig conform de specificaties van de fabrikant worden uitgevoerd, dan kan pas over een garantieclaim worden beslist nadat de onderzoeksresultaten beschikbaar zijn.

Neem contact op met de technische ondersteuning [▶ pagina 5] mocht u vragen hebben.

Gebruik van het apparaat

Neem de volgende basisplichten in acht bij het gebruik van het apparaat:

- Gebruik het apparaat alleen wanneer het zich in een technisch onberispelijke en bedrijfsveilige toestand bevindt. Controleer het apparaat voorafgaande aan elk gebruik op beschadigingen.
- Het personeel moet gekwalificeerd zijn voor de desbetreffende taak.
- Neem de van toepassing zijnde voorschriften inzake arbeidsveiligheid en milieubescherming in acht.
- Gebruik het apparaat alleen binnenshuis en in een droge omgeving.
- Gebruik het apparaat nooit in een explosiegevaarlijke omgeving.
- Gebruik het apparaat alleen in stroomcircuits tot overspanningscategorie CAT III met een maximum van 1 000 V of tot overspanningscategorie CAT IV met een maximum van 600 V ten opzichte van aarde.
- Gebruik geschikte (goedgekeurde) veiligheidstestkabels. Bij metingen in stroomcircuits van overspanningscategorie CAT III of IV mag het uitstekende geleidende deel van een contactpunt van de veiligheidstestkabel niet langer zijn dan 4 mm. Monteer voorafgaande aan de metingen de bij het apparaat geleverde opsteekdoppen op de contactpunten (met CAT III en CAT IV aangegeven).
- Om gevaar als gevolg van foutieve metingen te voorkomen, dient u lege batterijen onmiddellijk te vervangen.
- Om gevaarlijke situaties te voorkomen, moet de defecte zekering onmiddellijk worden vervangen.
- Om een mechanische beschadiging te voorkomen, moet het apparaat met een gemonteerd rubber beschermingsframe worden gebruikt.
- De meetplaats moet, met uitzondering bij spanningsmetingen, voor het aansluiten van de veiligheidstestkabels spanningsvrij zijn.

⚠ WAARSCHUWING

Gevaarlijke spanning

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning in geval van onjuiste bediening.

- Raak de veiligheidstestkabels niet aan bij de blootliggende meetpennen c.q. aan de blootliggende contacten van de als optie verkrijgbare krokodillenklemmen, maar bij de handgrepen.
- Let erop dat tijdens de isolatieweerstandmeting gevaarlijke testspanningen op het apparaat kunnen zijn aangesloten. Deze kunnen bij de veiligheidstestkabels die contact maken ook in het meetstroomcircuit aanwezig zijn.
- Steek de veiligheidstestkabels in de dienovereenkomstig aangegeven meetaansluitingen op het apparaat en controleer of ze goed vastzitten.
- Gebruik alleen goedgekeurde veiligheidstestkabels.
- Monteer de opsteekdoppen op de contactpunten van de veiligheidstestkabels (stroomcircuits van de overspanningscategorie CAT III of IV).
- Verwijder bij het loskoppelen van het meetstroomcircuit altijd eerst de spanningvoerende veiligheidstestkabel (fase) en dan de nulveiligheidstestkabel van de meetplaats.

⚠ WAARSCHUWING

Openen van het apparaat

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning bij het openen van het apparaat. Het apparaat kan beschadigd raken.

- Koppel het apparaat los van de stroomvoorziening voordat u het batterijvakje opent.
- Open het apparaat niet (behalve het batterijvakje).
- Neem voor reparatie contact op met uw dealer of retourbeheer [▶ pagina 5].

Veiligstellen van het apparaat

Indien het apparaat zich niet in een technisch onberispelijke en bedrijfsveilige toestand bevindt, is een veilige werking niet meer gewaarborgd. Neem de volgende maatregelen:

- Neem het apparaat uit bedrijf.
- Verwijder het apparaat van het meetpunt.
- Beveilig het apparaat tegen onbedoelde ingebruikname.

De volgende kenmerken wijzen erop dat een veilige werking niet langer is gegarandeerd:

- Het apparaat (behuizing of veiligheidstestkabels) heeft zichtbare schade of is vochtig.
- De isolatie van de veiligheidstestkabels is beschadigd.
- Het apparaat werkt niet volgens de voorschriften (bijv. fouten tijdens de metingen).
- Herkenbare gevolgen van langdurige opslag onder onaanvaardbare omstandigheden.
- Herkenbare gevolgen van zware transportbelastingen.

2.5 Speciale soorten gevaren

⚠ GEVAAR

Blootliggende geleiders of hoofdkabelsteunen

Levensgevaar of gevaar voor ernstige letsel door contact met hoogspanning bij werkzaamheden rond blootliggende geleiders of hoofdkabelsteunen.

- Neem de desbetreffende voorschriften inzake arbeidsveiligheid in acht.
- Gebruik indien nodig geschikte beschermingsmiddelen.

⚠ WAARSCHUWING

Gevaarlijke spanning

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning bij werkzaamheden aan onder spanning staande onderdelen of installaties. Spanningen van slechts 30 V-AC en 60 V-DC kunnen voor mensen al levensbedreigend zijn.

- Neem de desbetreffende voorschriften inzake arbeidsveiligheid in acht.
- Gebruik indien nodig geschikte beschermingsmiddelen.

3 Leveringsomvang

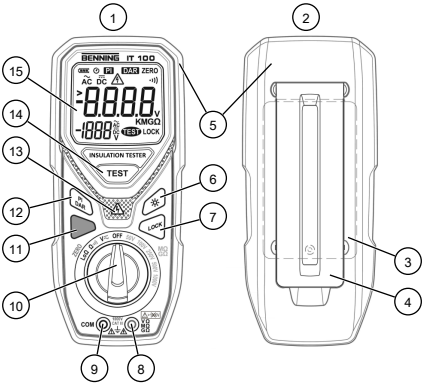
De leveringsomvang van het apparaat omvat de volgende onderdelen:

- 1 x isolatie- en weerstandsmeter BENNING IT 100
- Veiligheidstestkabelset (artikelnummer: 10230645)

  Ø 4 mm veiligheidstestkabelset, 6 stuks, rood/zwart, professionele uitvoering, bestaande uit:
  - 2 x meetkabel
  - 2 x meetpen
  - 2 x krokodillenklem
- 1 x compact beschermhoesje (artikelnummer: 10230646)
- 4 x 1,5 V alkaline batterij (AA / IEC LR6, NEDA 15 A)
- 1 x zekering (FF 315 mA, 1 000 V, 10 kA, af fabriek in het apparaat ingebouwd)
- 1 x gebruiksaanwijzing

4 Apparaatbeschrijving

4.1 Opbouw van het apparaat



Afbeelding 1: Opbouw van het apparaat BENNING IT 100

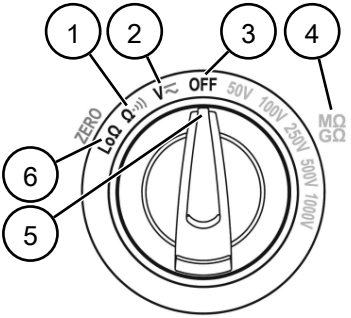
1	Voorkant van het apparaat	2	Achterzijde van het apparaat
3	Batterijdeksel	4	Inklapbare poot
5	Rubber beschermingsframe	6	Toets van de displayverlichting
7	Toets “LOCK”	8	Bus “+”
9	COM-bus	10	Draaischakelaar
11	Blauwe toets	12	Toets “PI DAR”
13	Rode LED (controleaanduiding van de hoogspanning)	14	Toets “TEST”
15	Digitaal display		

Achterzijde van het apparaat

- Inklapbare poot
- Batterijvakje
- Sticker op het batterijdeksel met instructies en informatie over het apparaat
- Serienummer (sticker)

Draaischakelaar

Op de draaischakelaar kunt u de gewenste test of meting instellen.



Afbeelding 2: Draaischakelaar

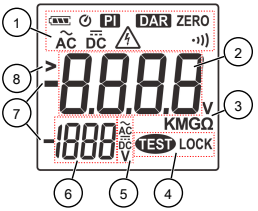
1	Weerstandsmeting of continuïteitstest	2	Spanningsmeting
3	Apparaat uitgeschakeld	4	Isolatieweerstandsmeting met geselecteerde spanningswaarde
5	Instelling van de draaischakelaar	6	Laagohmige meting of nulcompensatie

Digitaal display

De digitale display is onderverdeeld in verschillende delen:

- Aanduiding van functies, eenheden gevaarlijke aanraakspanning en batterijtoestand
- Weergavebereik voor de meetwaarde: 4-cijferig LCD-display met een teksthoogte van 19 mm en decimale punten. De grootste displaywaarde is 9 999 digits.
- Weergavebereik voor de testspanning: 3,5-cijferig LCD-display met een teksthoogte van 11 mm. De grootste displaywaarde is 1 999 digits.
- Weergave van de polariteit (werkt automatisch): geeft een polariteit die tegengesteld is aan de busdefinitie aan met “-”.
- Aanduiding van een overschrijding van het meetbereik (“>”): de weergegeven meetwaarde komt in dit geval niet overeen met de daadwerkelijke waarde, maar geeft de maximale waarde voor het ingestelde meetbereik aan.

De achtergrondverlichting van het digitale display kunt u m.b.v. de toets van de displayverlichting in- of uitschakelen.



Afbeelding 3: Digitaal display

1	Aanduiding van functies, gevaarlijke aanraakspanning en batterijtoestand	2	Weergavebereik voor de meetwaarde
3	Eenheid van de meetwaarde	4	Aanduiding van functies
5	Soort en eenheid van de testspanning	6	Weergavebereik voor de testspanning
7	Polariteit	8	De meetwaarde ligt buiten het meetbereik

Beschrijving van de symbolen:

Symbool	Beschrijving
	Toestand van de batterij: geeft de laadtoestand van de batterijen aan (maximaal 3 segmenten). Als alle segmenten gedoofd zijn, zijn de batterijen leeg.
	Auto-Power-OFF
PI	De meting van de polarisatie-index is actief
DAR	Meting van het diëlektrisch absorptiepercentage is actief
ZERO	De nulcompensatie is actief
AC	De wisselspanningsmeting is actief
DC	De gelijkspanningsmeting is actief
	Controleaanduiding van de hoogspanning: wordt getoond wanneer het apparaat de aanwezigheid van een gevaarlijke spanning herkend (afhankelijk van de meetfunctie >2 V-AC / V-DC c.q. >30 V-AC / V-DC).
	De continuïteitstest is actief
TEST	De testspanning is aangesloten (tijdens laagohmige- of isolatieweerstandsmeting)
LOCK	De functie “LOCK” (vergrendelen) is actief

Tabel 3: Beschrijving van de symbolen op het digitale display

4.2 Functies

Gebruik de draaischakelaar om het apparaat aan (gewenste meetfunctie) of uit (“OFF”) te zetten.

Het apparaat bevestigt elke knop- en draaischakelaarbediening met een geluidssignaal. Ongeldige bediening van knoppen worden met een dubbel geluidssignaal bevestigd. Het apparaat schakelt zichzelf na ca. 10 minuten automatisch uit (APO, Auto-Power-Off). Houd er rekening mee dat tijdens een laagohmige- of isolatieweerstandsmeting de timer is uitgeschakeld (bijv. wanneer de functie “LOCK” is geactiveerd). Om het apparaat na een Auto-Power-Off weer in te schakelen, moet eerst de draaischakelaar in de stand “OFF” gezet en vervolgens de gewenste meetfunctie ingesteld worden.

4.2.1 Toets “TEST”

Met de toets “TEST” kan afhankelijk van de schakelpositie van de draaischakelaar de bijbehorende meting gestart en afhankelijk van de meetfunctie ook beëindigd worden (bijv. wanneer de functie “LOCK” actief is). Wanneer de toets “TEST” ingedrukt wordt gehouden, blijft de desbetreffende meting net zolang actief, tot de toets weer wordt losgelaten.

- Laagohmige meting
- Isolatieweerstandsmeting
  - Isolatieweerstand

    Het apparaat geeft tijdens de meting een hoge testspanning te zien en meet met deze testspanning de isolatieweerstand.
  - Polarisatie-index (PI)
  - Diëlektrisch absorptiepercentage (DAR)

4.2.2 Waarschuwingslampje hoogspanning

Het waarschuwingslampje hoogspanning is een rode LED en brandt in de onderstaande gevallen:

- Het apparaat herkent de aanwezigheid van een gevaarlijke spanning (afhankelijk van de meetfunctie):
  - Isolatieweerstandsmeting: >30 V-AC / V-DC
  - Laagohmige meting: >2 V-AC / V-DC
  - Spanningsmeting: >30 V-AC / V-DC
- Batterijen ontladen

Bovendien wordt op het digitale display de controleaanduiding van de hoogspanning weergegeven.

4.2.3 Toets van de displayverlichting

Door het indrukken van de toets van de displayverlichting wordt de achtergrondverlichting van het digitale display in- of uitgeschakeld. Bij het inschakelen kan tussen 2 functies worden gekozen. Het handmatige uitschakelen van de achtergrond is te allen tijde mogelijk.

- Eenmalig indrukken: de achtergrondverlichting wordt na 30 seconden automatisch opnieuw uitgeschakeld.
- Gedurende ca. 2 seconden ingedrukt houden (bevestiging d.m.v. volgende signaaltoon): de achtergrondverlichting blijft tot aan Auto-Power-Off ingeschakeld.

4.2.4 Toets “LOCK”

Door het indrukken van de toets “LOCK” kan voorafgaand aan een laagohmige- of isolatieweerstandsmeting de functie “LOCK” worden geactiveerd. Wanneer de functie “LOCK” is geactiveerd, blijft een aansluitend met de toets “TEST” gestarte laagohmige- of isolatieweerstandsmeting net zolang actief, tot deze d.m.v. de toetsen “TEST” of “LOCK” worden beëindigd. Tijdens de metingen wordt op de meetplaats doorlopend een teststroom (laagohmige meting) c.q. een testspanning (isolatieweerstandsmeting) aangesloten.

Wanneer de functie “LOCK” is uitgeschakeld, kan het apparaat een toegestane aansluitspanning herkennen en evt. een laagohmige- of isolatieweerstandsmeting voorkomen. Wanneer de functie “LOCK” is geactiveerd, kan het apparaat geen toegestane aansluitspanning meer herkennen.

ATTENTIE

Niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning

Door een niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning op grond van de geactiveerde functie “LOCK” kan de zekering van het apparaat doorbranden.

- Controleer of de meetplaats spanningsvrij is.

4.2.5 Blauwe toets

Door het indrukken van de blauwe toets schakelt u tussen de standaardfunctie van de draaischakelaarstand en de tweede functie die een blauwe achtergrond heeft.

- Weerstandsmeting of continuïteitstest: omschakeling tussen de functies
- Laagohmige meting of nulcompensatie (ZERO): omschakeling tussen de functies

  De “ZERO”-functie wordt gebruikt voor de nulcompensatie van de veiligheidstestkabels. Nadat de nulcompensatie is uitgevoerd schakelt het apparaat automatisch terug naar de laagohmige meting.
- Spanningsmeting: omschakeling tussen gelijk- en wisselspanningsmeting

4.2.6 Toets “PI DAR”

Door de toets “PI DAR” in te drukken wordt in de bijbehorende draaischakelaarstand tussen isolatieweerstandsmeting, meting van de polarisatie-index (PI) en de meting van het diëlektrisch absorptiepercentage (DAR) omgeschakeld.

4.3 Meetbereiken

Het apparaat werkt met een automatische meetbereikomschakeling. Een voorinstelling is dus niet nodig.

De overschrijding van een meetbereik wordt met “>” aangegeven. Bij aanraakspanningen vanaf 30 V-DC of 2 V-AC brandt bovendien de rode LED (controleaanduiding van de hoogspanning).

Meetnauwkeurigheid

De meetnauwkeurigheid wordt aangegeven als de som van de volgende waarden:

- Relatief aandeel van de gemeten waarde
- Aantal digits (aantal stappen van de laatste positie)

De opgegeven meetnauwkeurigheid wordt opgegeven voor 1 tot 100 % van de meetbereikeindwaarde en geldt bij een temperatuur van 23 °C ±5 °C en een relatieve vochtigheid van minder dan 80 %. Neem bij afwijkende temperaturen de temperatuurcoëfficiënt in acht door de volgende waarde bij de opgegeven meetnauwkeurigheid op te tellen:

0,2 [1/°C] x gespecificeerde meetnauwkeurigheid x verschil ten opzichte van het referentie-temperatuurbereik [°C]

4.3.1 Spanningsbereiken

Wisselspanningsbereiken (V-AC)

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
60 V	0,01 V	±(2 % + 5 digits)
600 V	0,1 V	
1 000 V	1 V	

Tabel 4: Wisselspanningsbereiken (V-AC)

- Frequentiebereik: 45 … 500 Hz

Gelijkspanningsbereiken (V-DC)

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
60 V	0,01 V	±(2 % + 5 digits)
600 V	0,1 V	
1 000 V	1 V	

Tabel 5: Gelijkspanningsbereiken (V-DC)

4.3.2 Weerstandsbereiken

Meetbereiken voor de weerstandsmeting

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
600 Ω	0,1 Ω	±(2 % + 5 digits)
6 kΩ	0,001 kΩ	
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	

Tabel 6: Meetbereiken voor de weerstandsmeting (Ω)

Meetbereiken voor de continuïteitstest

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / V-DC

- Meetbereik: 600 Ω
- Resolutie: 0,1 Ω
- De ingebouwde zoemer klinkt wanneer de weerstand minder dan 4 … 14 Ω bedraagt.
- Reactietijd van de zoemer: <100 ms

Meetbereiken voor laagohmige meting

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
6 Ω	0,01 Ω	±(2 % + 3 digits)
60 Ω	0,1 Ω	

Tabel 7: Meetbereiken voor laagohmige meting (Ω)

- Meetbereik conform EN 61557: 0,1 … 60 Ω
- Testspanning: >4 V en <8 V
- Kortsluitstroomsterkte: >200 mA
- Detectie van een aangesloten stroomcircuit: wanneer de aansluitspanning hoger is dan 2 V-AC / V-DC, wordt de test voorkomen.

Meetbereiken voor de isolatieweerstandsmeting

Test-spanning	Meetbereik	Meetnauwkeurig-heid	Weerstand	
			Mini-male (bij 1 mA)	Maxi-male
50 V	300 kΩ / 3 MΩ / 30 MΩ / 300 MΩ / 1 GΩ	±(3 % + 5 digits) (30 kΩ ... 1 GΩ)	50 kΩ	1 GΩ
100 V	600 kΩ / 6 MΩ / 60 MΩ / 600 MΩ / 2 GΩ	±(3 % + 5 digits) (60 kΩ ... 2 GΩ)	100 kΩ	2 GΩ
250 V	1,5 MΩ / 15 MΩ / 150 MΩ / 1,5 GΩ	±(3 % + 5 digits) (150 kΩ ... 1,5 GΩ)	250 kΩ	5 GΩ
	5 GΩ	±(10 % + 3 digits)		
500 V	3 MΩ / 30 MΩ / 300 MΩ / 3 GΩ	±(3 % + 5 digits) (300 kΩ ... 3 GΩ)	500 kΩ	10 GΩ
	10 GΩ	±(10 % + 3 digits)		
1 000 V	6 MΩ / 60 MΩ / 600 MΩ / 6 GΩ	±(3 % + 5 digits) (600 kΩ ... 6 GΩ)	1 MΩ	20 GΩ
	20 GΩ	±(10 % + 3 digits)		

Tabel 8: Meetbereiken voor de isolatieweerstandsmeting (Ω)

- Nauwkeurigheid van de testspanning: 0 ... 20 %
- Kortsluitstroomsterkte: 1 mA
- Detectie van een aangesloten stroomcircuit: wanneer de aansluitspanning hoger is dan 30 V-AC / V-DC, wordt de test voorkomen.

5 Bedienen

U kunt diverse tests of metingen met het apparaat uitvoeren.

5.1 Vereisten voor tests en metingen

Neem voor het uitvoeren van de tests en metingen de onderstaande fundamentele vereisten in acht:

- Verwijder het apparaat (veiligheidstestkabels) van het meetpunt alvorens een schakelpositie in te stellen op de draaischakelaar van het apparaat.
- Gebruik alleen goedgekeurde veiligheidstestkabels [▶ pagina 17].
- Let op bestaande storingsbronnen. Sterke storingsbronnen in de buurt van het apparaat kunnen leiden tot een onstabiele weergave en meetfouten.
- Neem voor de tests en metingen de bijbehorende meetbereiken en meetnauwkeurigheden in het hoofdstuk “Meetbereiken” [▶ pagina 14] in acht.

⚠ GEVAAR

Maximaal toelaatbare spanning

Levensgevaar of gevaar voor ernstig letsel door contact met hoge elektrische spanning.

- Gebruik het apparaat alleen in stroomcircuits tot aan overspanningscategorie CAT III met een maximum van 1 000 V of tot aan overspanningscategorie CAT IV met een maximum van 600 V ten opzichte van aarde.

5.2 Veiligheidstestkabels aansluiten

Voor tests en metingen moet u de veiligheidstestkabels op het apparaat aansluiten.

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [▶ pagina 17] in acht.
- Veiligheidstestkabels

  De veiligheidstestkabels moeten zijn goedgekeurd voor het apparaat (bijv. veiligheidstestkabels die deel uitmaken van de leveringsomvang) en moeten zich in een technisch perfecte en bedrijfsveilige toestand bevinden.
  - Controleer de specificaties voor nominale spanning en nominale stroom.
  - Controleer de isolatie van de veiligheidstestkabels.
  - Controleer de veiligheidstestkabels op doorgang.
  - Vervang defecte veiligheidstestkabels.
- Opsteekdoppen (afhankelijk van de overspanningscategorie)
- Raak tijdens tests en metingen alleen de veiligheidstestkabels binnen handbereik aan.

⚠ WAARSCHUWING

Gevaarlijke spanning

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning in geval van onjuiste bediening.

- Raak de veiligheidstestkabels niet aan bij de blootliggende meetpennen c.q. aan de blootliggende contacten van de als optie verkrijgbare krokodillenklemmen, maar bij de handgrepen.
- Let erop dat tijdens de isolatieweerstandmeting gevaarlijke testspanningen op het apparaat kunnen zijn aangesloten. Deze kunnen bij de veiligheidstestkabels die contact maken ook in het meetstroomcircuit aanwezig zijn.
- Steek de veiligheidstestkabels in de dienovereenkomstig aangegeven meetaansluitingen op het apparaat en controleer of ze goed vastzitten.
- Gebruik alleen goedgekeurde veiligheidstestkabels.
- Monteer de opsteekdoppen op de contactpunten van de veiligheidstestkabels (stroomcircuits van de overspanningscategorie CAT III of IV).
- Verwijder bij het loskoppelen van het meetstroomcircuit altijd eerst de spanningvoerende veiligheidstestkabel (fase) en dan de nulveiligheidstestkabel van de meetplaats.

Procedure

1. Verwijder de afdekdoppen van beide uiteinden van de veiligheidstestkabels en bewaar deze op een veilige plek. Breng de afdekdoppen na beëindiging van de testen en metingen weer op de veiligheidstestkabels aan.
2. Steek de meetpunten of krokodillenklemmen op de veiligheidstestkabels. Let daarbij op de overeenstemming van de kleuren (zwart of rood).
3. Steek de zwarte veiligheidstestkabel in de COM-aansluiting van het apparaat.
4. Steek de rode veiligheidstestkabel in de “+”-aansluiting van het apparaat.
5. Metingen of tests de meetpennen in stroomcircuits van overspanningscategorie CAT III of IV: plaats de opsteekdoppen op de contactpunten van de veiligheidstestkabels.

5.3 Spanningsmeting uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [▶ pagina 17] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Spanningsbereiken [▶ pagina 15]
- Neem de illustratie voor de spanningsmeting in acht.

Procedure

1. Zet op de draaischakelaar van het apparaat de schakelpositie “V⎓ ” in.
2. Stel m.b.v. de blauwe toets de gewenste meetfunctie in (wissel- of gelijkspanning).
3. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [▶ pagina 17].
4. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpennen en lees de meetwaarde af op de digitale display.

5.4 Weerstandsmeting of continuïteitstest uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [▶ pagina 17] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Meetbereiken voor de weerstandsmeting [▶ pagina 15] of continuïteitstest [▶ pagina 15]
- Spanningsvrije meetplaats
- Neem de afbeelding voor de weerstandsmeting in acht.

Procedure

1. Zet op de draaischakelaar van het apparaat de schakelpositie "Ω·))" in.
2. Stel m.b.v. de blauwe toets de gewenste meetfunctie in (weerstandsmeting of continuïteitstest).
3. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [▶ pagina 17].
4. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpennen en lees de meetwaarde af op de digitale display.

5.5 Laagohmige meting uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [▶ pagina 17] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Meetbereiken voor een laagohmige meting [▶ pagina 16]
- Gecontroleerde veiligheid [▶ pagina 23]
- Spanningsvrije meetplaats
- Neem de illustratie voor de laagohmige meting in acht.

ATTENTIE

Niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning

Door een niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning op grond van de geactiveerde functie "LOCK" kan de zekering van het apparaat doorbranden.

- Controleer of de meetplaats spanningsvrij is.

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand "LoΩ".
2. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [▶ pagina 17].
3. Alleen bij nieuwe veiligheidstestkabels: sluit de beide meetpennen van de veiligheidstestkabels door kort contact te maken en start de nulcompensatie door op de blauwe toets te drukken.

   Nadat de nulcompensatie met succes is uitgevoerd wordt op het digitale display "ZERO" weergegeven. Houd er rekening mee dat de te compenseren weerstand niet hoger mag zijn dan 2 Ω.
4. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpunten.

5. Houd de toets “TEST” ingedrukt tot de meetwaarde op het digitale display wordt weergegeven.
   – Zolang de toets “TEST” ingedrukt wordt gehouden, is de meting actief en de weergegeven meetwaarden kan veranderen.
   – Tijdens een actieve meting wordt op het digitale display “TEST” weergegeven.
   – De meetwaarde wordt net zolang weergegeven tot een nieuwe test gestart of een andere draaischakelaarstand ingesteld wordt.
   – Bij een viervoudige signaaltoon is de meting mislukt en moet de meting opnieuw worden gestart.
   – Als alternatief kunt u ook de functie “LOCK” [▶ pagina 14] gebruiken.
6. Lees de meetwaarde op de digitale display af.
   Let er op dat bij een buiten het meetbereik liggende gemeten meetwaarde het symbool “>” wordt weergegeven. De weergegeven meetwaarde komt in dit geval niet overeen met de daadwerkelijke waarde, maar geeft de maximale waarde van het meetbereik aan.

5.6 Isolatieweerstandsmeting uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [▶ pagina 17] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Meetbereik voor de isolatieweerstandsmeting [▶ pagina 16]
- Gecontroleerde veiligheid [▶ pagina 23]
- Spanningsvrije meetplaats
- Neem de afbeelding voor de isolatieweerstandsmeting in acht.

⚠ WAARSCHUWING

Gevaarlijke spanning

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning in geval van onjuiste bediening. Tijdens de isolatieweerstandsmeting kunnen gevaarlijke testspanningen op het apparaat zijn aangesloten. Deze kunnen bij de veiligheidstestkabels die contact maken ook in het meetstroomcircuit aanwezig zijn.

- Raak de veiligheidstestkabels niet aan bij de blootliggende meetpennen c.q. aan de blootliggende contacten van de als optie verkrijgbare krokodillenklemmen, maar bij de handgrepen.

ATTENTIE

Niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning

Door een niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning op grond van de geactiveerde functie “LOCK” kan de zekering van het apparaat doorbranden.

- Controleer of de meetplaats spanningsvrij is.

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat op de gewenste testspanning.
2. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [▶ pagina 17].
3. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpunten.
4. Houd de toets “TEST” ingedrukt tot de meetwaarde en de daadwerkelijke testspanning op het digitale display worden weergegeven.
   – Zolang de toets “TEST” ingedrukt wordt gehouden, is de meting actief en kunnen de weergegeven meetwaarde alsmede de daadwerkelijke testspanning nog veranderen.
   – Tijdens een actieve meting wordt op het digitale display “TEST” weergegeven.
   – De meetwaarde wordt net zolang weergegeven tot een nieuwe test gestart of een andere draaischakelaarstand ingesteld wordt.
   – Bij een viervoudige signaaltoon is de meting mislukt en moet de meting opnieuw worden gestart.
   – Als alternatief kunt u ook de functie “LOCK” [▶ pagina 14] gebruiken.
5. Lees de meetwaarde op de digitale display af.
6. Neem voor het verwijderen van de veiligheidstestkabels van de meetpunten het onderstaande in acht: om interne energieopslag van het meetstroomcircuit via het apparaat te ontladen, moet voor het verwijderen de toets “TEST” losgelaten en gewacht worden tot de testspanning tot 0 V is teruggezakt.

5.7 Meting van de polarisatie-index (PI) of het diëlektrisch absorptiepercentage (DAR) uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [▶ pagina 17] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Meetbereik voor de isolatieweerstandsmeting [▶ pagina 16]
- Gecontroleerde veiligheid [▶ pagina 23]
- Spanningsvrije meetplaats

⚠ WAARSCHUWING

Gevaarlijke spanning

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning in geval van onjuiste bediening. Tijdens de isolatieweerstandsmeting kunnen gevaarlijke testspanningen op het apparaat zijn aangesloten. Deze kunnen bij de veiligheidstestkabels die contact maken ook in het meetstroomcircuit aanwezig zijn.

- Raak de veiligheidstestkabels niet aan bij de blootliggende meetpennen c.q. aan de blootliggende contacten van de als optie verkrijgbare krokodillenklemmen, maar bij de handgrepen.

Polarisatie-index (PI)

Polarisatie-index (PI) = R10-min / R1-min

- R10-min: gemeten isolatieweerstand na 10 minuten
- R1-min: gemeten isolatieweerstand na 1 minuut

Diëlektrisch absorptiepercentage (DAR)

Diëlektrisch absorptiepercentage (DAR) = R1-min/R30-sec

- R1-min: gemeten isolatieweerstand na 1 minuut
- R30-sec: gemeten isolatieweerstand na 30 seconden

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat op de gewenste testspanning.
2. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [▶ pagina 17].

   Op grond van de lange meetduur wordt het gebruik van de krokodillenklemmen aanbevolen.
3. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpunten.
4. Stel m.b.v. de blauwe toets de gewenste meetfunctie in (PI of DAR).
5. Start de meting door de toets “TEST” in te drukken.
   - Bij een actieve meting worden de actuele meetwaarde, de daadwerkelijke testspanning en “TEST” in op het digitale display weergegeven.
   - Bij een viervoudige signaaltoon is de meting mislukt en moet de meting opnieuw worden gestart.
   - De meting duurt net zolang tot de meetwaarden voor de berekening van de PI- of DAR-waarde gemeten zijn en de PI- of DAR-waarde op het digitale display worden weergegeven.
   - Om de meting voortijdig te kunnen beëindigen moet de toets “TEST” opnieuw worden ingedrukt.
6. Lees de berekende PI- of DAT-waarde af van het digitale display. Wanneer een meetwaarde voor de berekening van deze waarden buiten het meetbereik ligt, wordt op het digitale display “Err” weergegeven.

   Opmerking: een polarisatie-index >2 of een diëlektrisch absorptiepercentage >1,3 zijn kenmerkend voor een goede isolatiekwaliteit.
7. Neem voor het verwijderen van de veiligheidstestkabels van de meetpunten het onderstaande in acht: om interne energieopslag van het meetstroomcircuit via het apparaat te ontladen, moet voor het verwijderen de toets “TEST” losgelaten en gewacht worden tot de testspanning tot 0 V is teruggezakt.

6 Onderhouden

Het batterijvakje kan voor onderhoud worden geopend. Er geen andere onderdelen in het apparaat die u kunt vervangen.

⚠ WAARSCHUWING

Openen van het apparaat

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning bij het openen van het apparaat. Het apparaat kan beschadigd raken.

- Koppel het apparaat los van de stroomvoorziening voordat u het batterijvakje opent.
- Open het apparaat niet (behalve het batterijvakje).
- Neem voor reparatie contact op met uw dealer of retourbeheer [▶ pagina 5].

6.1 Onderhoudsschema

De volgende tabel geeft u een overzicht van alle onderhouds- en servicewerkzaamheden die u permanent of met regelmatige tussenpozen moet uitvoeren.

Interval	Maatregelen
Voor elke laagohmige- en isolatieweerstandsmeting	• Zekering controleren [▶ pagina 23]
Regelmatig, indien nodig	• Apparaat reinigen [▶ pagina 23]
Indien nodig	• Batterijen vervangen [▶ pagina 24]
Elke 12 maanden	• Apparaat kalibreren [▶ pagina 25]

Tabel 9: Onderhoudsschema

6.2 Spanningsloos maken

Als u het batterijvakje wilt openen voor onderhoud, moet u het apparaat eerst spanningsloos maken.

Procedure

1. Verwijder het apparaat van het meetpunt.
2. Verwijder de veiligheidstestkabels van het apparaat.
3. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelpositie “OFF”.

6.3 Zekering controleren

Het apparaat wordt door middel van een zekering tegen overbelasting beveiligd. Gebruik het apparaat alleen met een werkende zekering.

Vereisten

- Spanningsvrij apparaat [▶ pagina 23]

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand “LoΩ”.
2. Houd de toets “TEST” ingedrukt tot een meetwaarde of “FUSE” op het digitale display wordt weergegeven.

   Terwijl de toets ingedrukt wordt gehouden, wordt op het digitale display “TEST” weergegeven en de waarde op het display wordt aan het begin gereset (“- - - -”).
   - Meetwaarde: de zekering werkt en u kunt een laagohmige- of isolatieweerstandsmeting uitvoeren.
   - “FUSE”: de zekering is defect. De zekering vervangen [▶ pagina 25].

6.4 Apparaat reinigen

Reinig het apparaat regelmatig en wanneer nodig. Zorg ervoor dat het batterijvakje en de batterijcontacten niet vuil zijn geworden door gelekte batterijelektrolyt.

Vereisten

- Schone en droge doek of speciaal reinigingsdoekje
- Spanningsvrij apparaat [▶ pagina 23]

ATTENTIE

Verkeerde reinigingsmiddelen

Het gebruik van verkeerde reinigingsmiddelen kan het apparaat beschadigen.

- Gebruik geen oplos-, schuur- of polijstmiddelen.

Procedure

1. Reinig de buitenzijde van het apparaat met een schone en droge doek of een speciaal reinigingsdoekje.
2. Controleer het batterijvakje. Volg de procedure in het hoofdstuk “Batterijen vervangen” [▶ pagina 24] om het batterijvakje te openen en te sluiten.
3. Als er zich verontreiniging met elektrolyt of een witte aanslag in de buurt van de batterijen of het batterijvakje bevindt, reinigt u de batterijen en deze plekken met een schone en droge doek. Indien nodig de batterijen vervangen [▶ pagina 24].

6.5 Batterijen vervangen

Het apparaat wordt gevoed door batterijen. Als de batterijen leeg zijn, vervang ze dan.

Vereisten

- Ontladen batterijen in het apparaat (alle segmenten van de het batterijsymbool op het digitale display zijn uit, het waarschuwingslampje hoogspanning brandt en op het digitale display wordt “ bAtt ” weergegeven)
- 4 nieuwe 1,5 V mignon batterijen (AA)
- Spanningsvrij apparaat [▶ pagina 23]
- Bijpassende kruiskopschroevendraaier
- Neem de afbeelding voor het vervangen van de batterij in acht.

Procedure

1. Verwijder het rubber beschermingsframe. Ga als volgt te werk:
   – Houd het apparaat met beide handen vast en druk met de duimen tegen de beide voorste hoeken aan de bovenkant van het apparaat de rubber lip naar de zijkant toe over de rand van het apparaat.
   – Trek het rubber beschermingsframe naar achteren toe van het apparaat.
2. Leg het apparaat op zijn voorzijde (antislip-oppervlak).
3. Klap de poot omhoog en houd deze opgeklapt.
4. Draai de schroef van het batterijvakje los.
5. Til het batterijdeksel van het apparaat.
6. Verwijder de lege batterijen uit het batterijvakje en werp ze op de juiste manier weg [▶ pagina 27].
7. Plaats de nieuwe batterijen met de juiste polariteit in het batterijvakje.
8. Plaats het batterijdeksel terug en draai de schroef vast.
9. Breng het rubber beschermingsframe weer op het apparaat aan.

6.6 Apparaat kalibreren

Benning garandeert dat gedurende het eerste jaar na de leveringsdatum wordt voldaan aan de in deze gebruiksaanwijzing aangegeven technische specificaties en nauwkeurigheidsgegevens.

Om de aangegeven nauwkeurigheid van de meetresultaten te behouden, dient u het apparaat jaarlijks door BENNING Service [▸ pagina 4] te laten kalibreren.

http://calibration.benning.de

6.7 Zekering vervangen

Het apparaat wordt door middel van een zekering tegen overbelasting beveiligd. Als de zekering defect, moet deze worden vervangen.

Vereisten

- Nieuwe zekering (FF 315 mA, 1 000 V, 10 kA, d = 6,3 mm, l = 32 mm, bijv. artikelnummer 757213)
- Spanningsvrij apparaat [▸ pagina 23]
- Schroevendraaier met platte kop en bijpassende kruiskopschroevendraaier
- Geopend batterijdeksel (neem daarbij de procedure voor het vervangen van de batterijen [▸ pagina 24] in acht)

Procedure

1. Lift één uiteinde van de defecte zekering met een schroevendraaier met platte kop uit de zekeringhouder.
2. Verwijder de defecte zekering uit de zekeringhouder en behandel deze op de juiste wijze als afval [▸ pagina 27].
3. Plaats de nieuwe zekering in het midden van de zekeringhouder.
4. Plaats het batterijdeksel terug en draai de schroef vast.
5. Breng het rubber beschermingsframe weer op het apparaat aan.

7 Technische gegevens

Beschermingsklasse	II (dubbele of versterkte isolatie)
Verontreinigingsgraad	2
Beschermingsklasse (DIN VDE 0470-1, IEC / EN 60529)	IP 40 1. Kencijfer: 4 = Bescherming tegen toegang tot gevaarlijke onderdelen en bescherming tegen vaste vreemde voorwerpen (>1,0 mm diameter) 2. Kencijfer: 0 = geen waterbescherming
Overspanningscategorie	• CAT III 1 000 V t.o.v. aarde • CAT IV 600 V t.o.v. aarde
Afmetingen behuizing (lengte x breedte x hoogte)	206 mm x 90 mm x 51 mm
Gewicht (met batterijen en rubber beschermingsframe)	0,51 kg
Levensduur van de batterijen (alkalinebatterijen)	• Ca. 2 600 laagohmige metingen overeenkomstig IEC / DIN EN 61557-4 (1 Ω, bij een meetduur van 5 seconden) of • Ca. 1 200 laagohmige metingen overeenkomstig IEC / DIN EN 61557-2 (1 MΩ, bij 1 000 V en een meetduur van 5 seconden)
Veiligheidstestkabelset (artikelnummer: 10230645)	
Norm	IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
Overspanningscategorie (geldt alleen voor de veiligheidstestkabels, houd bovendien rekening met de beperkingen van het apparaat)	• Met opsteekdop of krokodillenklem: – CAT III 1 000 V t.o.v. aarde – CAT IV 600 V t.o.v. aarde • Zonder opsteekdop: – CAT II 1 000 V t.o.v. aarde
Beschermingsklasse	II (dubbele of versterkte isolatie)
Verontreinigingsgraad	2
Maximale nominale stroom	10 A
Lengte	1,3 m

Werking	
Maximale barometrische hoogte	2 000 m
Bedrijfstemperatuur	0 … 40 °C (vermijd voortdurende blootstelling aan zonlicht)
Maximale relatieve vochtigheid	80 % RH (0 … 40 °C), niet condenserend
Bedrijfsomstandigheden	Gebruik binnen gebouwen in een droge omgeving
Opslag (verwijder de batterijen uit het apparaat)	
Omgevingstemperatuur	-10 … 60 °C (vermijd voortdurende blootstelling aan zonlicht)
Maximale relatieve vochtigheid	80 % RH

Tabel 10: Technische gegevens

8 Verwijdering als afval en milieubescherming

	Breng het apparaat en de batterijen aan het einde van hun levensduur naar de daarvoor bestemde en beschikbare inlever- en inzamelsystemen.

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Münsterstraße 135 - 137

D - 46397 Bocholt

Phone: +49 2871 93-0 Fax: +49 2871 93-429

Internet: www.benning.de E-Mail: duspol@benning.de