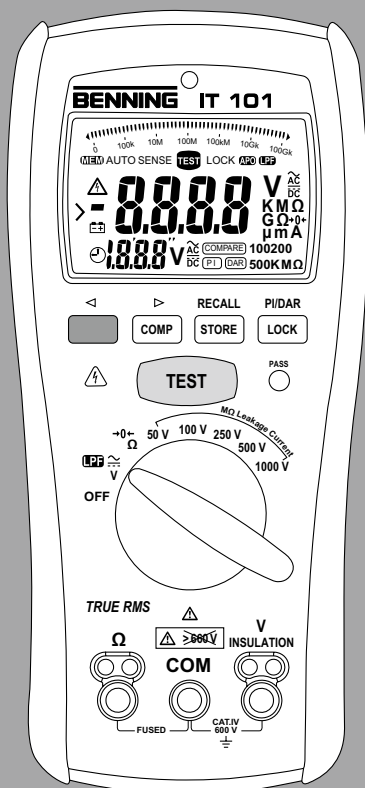


BENNING

- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (BG) Инструкции за експлоатация
- (CZ) Návod k obsluze
- (GR) Οδηγίες χρήσεως
- (H) Kezelési utasítás
- (I) Istruzioni d'uso
- (NL) Gebruiksaanwijzing
- (PL) Instrukcja obsługi
- (RO) Instrucțiuni de folosire
- (S) Användarhandbok



BENNING IT 101

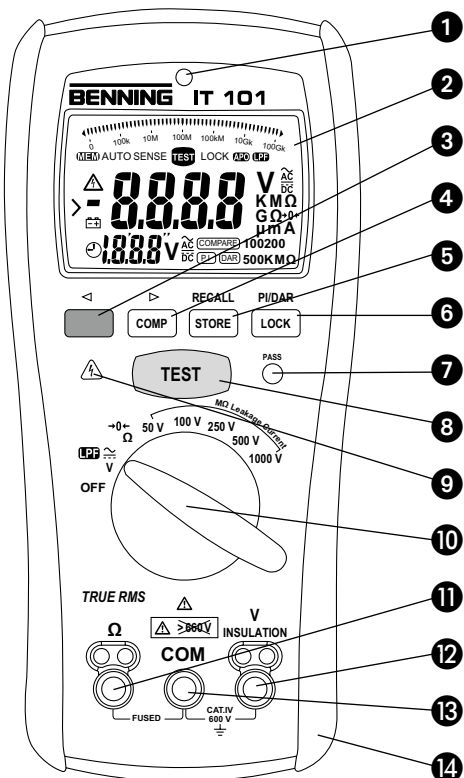


Bild 1: Gerätefrontseite
 Fig. 1: Front tester panel
 Fig. 1: Panneau avant de l'appareil
 фигура 1: Преден панел на уреда
 Obr. 1: Čelní strana přístroje
 Εικόνα 1: Εμπρόσθια πρόσοψη συσκευής

1. ábra: Készülék előlap
 Ill. 1: Lato anteriore apparecchio
 Fig. 1: Voorzijde van het apparaat
 Rysunek 1: Panel przedni przyrządu
 Imaginea 1: Partea frontală a aparatului
 Bild 1: Framsida

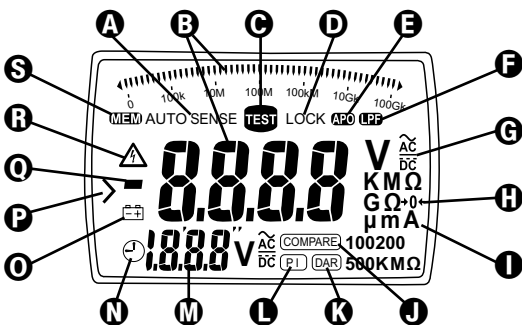
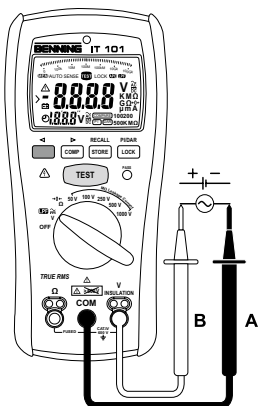
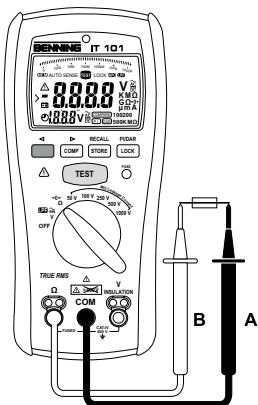


Bild 2: Displayanzeige
 Fig. 2: Digital display
 Fig. 2: Écran numérique
 фигура 2: Цифров дисплей
 Obr. 2: Digitální zobrazení
 Εικόνα 2: Ψηφιακή ένδειξη

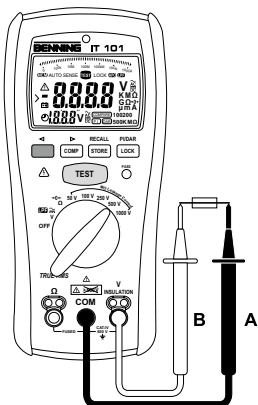
2. ábra: Digitális kijelző
 Ill. 2: Display digitale
 Fig. 2: Digitaal display
 Rysunek 2: Wyświetlacz cyfrowy
 Imaginea 2: Afișajul digital
 Bild 2: Digitalskärm



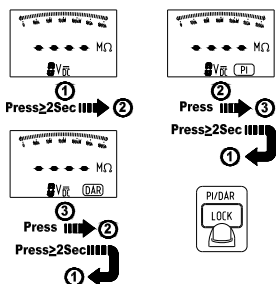
- Bild 3: Spannungsmessung mit AUTO SENSE Funktion
 Fig. 3: Voltage measurement with AUTO SENSE function
 Fig. 3: Mesure de tension avec fonction « AUTO SENSE »
 фигура 3: Измерване на напрежение с функцията AUTO SENSE
 Obr. 3: Měření napětí s funkcí AUTO SENSE
 Εικόνα 3: Μέτρηση της τάσης με την επιλογή λειτουργίας AUTO SENSE
 3. ábra: Feszültségmérés AUTO SENSE funkcióban
 III. 3: Misurazione di tensione con funzione AUTO SENSE
 Fig. 3: Spanningsmeting met AUTO SENSE-functie
 Rysunek 3: Pomiar napięcia z funkcją AUTO SENSE
 Imaginea 3: Măsurarea tensiunii cu funcția AUTO SENSE
 Bild 3: Spänningsmätning med AUTO SENSE-funktion



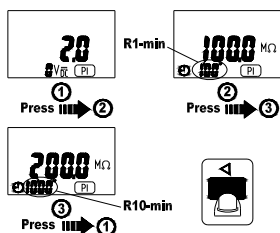
- Bild 4: Widerstands- und Niederohmmessung
 Fig. 4: Resistance and low-resistance measurement
 Fig. 4: Mesure de résistance et de basse impédance
 фигура 4: Измерване на съпротивление и ниско съпротивление
 Obr. 4: Měření odporu a nízkohmové měření
 Εικόνα 4: Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης και χαμηλής ωμικής αντίστασης
 4. ábra: Ellenállás és kis értékű ellenállás mérés
 III. 4: Misurazione di resistenza e bassa resistenza
 Fig. 4: Weerstand- en laagohmige meting
 Rysunek 4: Pomiar rezystancji i niskiej rezystancji
 Imaginea 4: Măsurarea rezistenței și a celei de mică rezistență
 Bild 4: Mätning av resistans och lågresistans



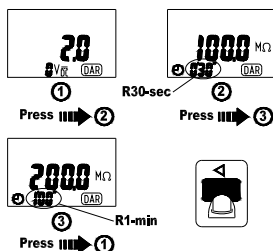
- Bild 5: Isolationswiderstandsmessung (symbolisch)
 Fig. 5: Insulating resistance measurement (symbolic)
 Fig. 5: Mesure de résistance d'isolement (symbolisée)
 фигура 5: Измерване на изолационно съпротивление (символично)
 Obr. 5: Měření izolačního odporu
 Εικόνα 5: Μέτρηση ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης (συμβολικά)
 5. ábra: Szigetelési ellenállás mérés (szimbolikus rajz)
 III. 5: Misurazione di resistenza d'isolamento (simbolico)
 Fig. 5: Meten van isolatieweerstand (symbolisch)
 Rysunek 5: Pomiar rezystancji izolacji (symboliczny)
 Imaginea 5: Măsurarea rezistenței izolației (simbolic)
 Bild 5: Mätning av isoleringsresistans (symboliskt)



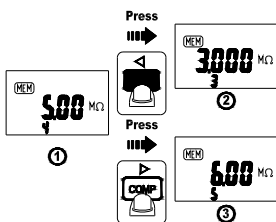
- Bild 6: Messung Polarisationsindex (PI)/ dielektrische Absorptionsrate (DAR)
- Fig. 6: Measuring the polarization index (PI) / dielectric absorption rate (DAR)
- Fig. 6: Mesure de l'indice de polarisation («PI»)/ du rapport d'absorption diélectrique («DAR»)
- фигура 6: Измерване на поляризационен индекс (PI)/ ниво на диелектрична абсорбция (DAR)
- Obr. 6: Měření indexu polarizace (PI)/ dielektrické absorpce (DAR)
- Εικόνα 6: Μέτρηση του δείκτη πόλωσης (PI)/ του ρυθμού της διηλεκτρικής απορρόφησης (DAR)
6. ábra: Polarizációs index (PI) és dielektromos absorpció árány (DAR) mérése
- III. 6: Misurazione dell'indice di polarizzazione (PI)/ indice di assorbimento dielettrico (DAR)
- Fig. 6: Meting polarisatie-index (PI)/ diëlektrische absorptieratio (DAR)
- Rysunek 6: Pomiar wskaźnika polaryzacji (PI) i absorpcji dielektrycznej (DAR)
- Imaginea 6: Măsurarea indexului de polaritate (PI)/ rata de absorbție dielectrică (DAR)
- Bild 6: Mätning av polariseringsindex (PI) och dielektrisk absorptionsratio (DAR)



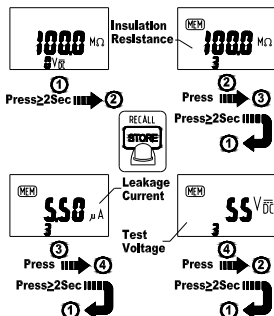
- Bild 7: Messergebnisse nach PI-Messung
- Fig. 7: Measuring results after PI measurement
- Fig. 7: Résultats de mesure suite à la mesure «PI»
- фигура 7: Измервателни резултати след PI измерване
- Obr. 7: Výsledky po měření PI
- Εικόνα 7: Αποτελέσματα μέτρησης PI (δείκτης πόλωσης)
7. ábra: PI mérés mérési eredmények
- III. 7: Risultati della misurazione di PI
- Fig. 7: Meetresultaten na PI-meting
- Rysunek 7: Wyniki pomiarów po pomiarze PI
- Imaginea 7: Rezultatele măsurătorilor după măsurarea PI
- Bild 7: Mätresultat efter PI-mätning



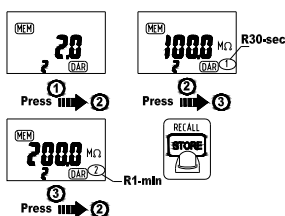
- Bild 8: Messergebnisse nach DAR-Messung
- Fig. 8: Measuring results after DAR measurement
- Fig. 8: Résultats de mesure suite à la mesure «DAR»
- фигура 8: Измервателни резултати след DAR измерване
- Obr. 8: Výsledky po měření DAR
- Εικόνα 8: Αποτελέσματα μέτρησης DAR (ρυθμός διηλεκτρικής απορρόφησης)
8. ábra: DAR mérés mérési eredmények
- III. 8: Risultati della misurazione di DAR
- Fig. 8: Meetresultaten na DAR-meting
- Rysunek 8: Wyniki pomiarów po pomiarze DAR
- Imaginea 8: Rezultatul măsurătorilor după măsurarea DAR
- Bild 8: Mätresultat efter DAR-mätning



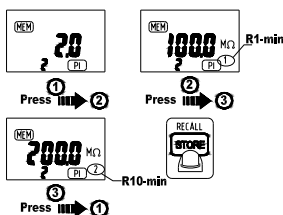
- Bild 9: Gespeicherte Messwerte aufrufen
 Fig. 9: Calling stored measured values
 Fig. 9: Appel des valeurs mesurées mémorisées
 фигура 9: Извикване на съхранени измерени стойности
 Obr. 9: Vyvolání uložených naměřených hodnot
 Εικόνα 9: Ανάκληση αποθηκευμένων τιμών μέτρησης
 9. ábra: Tárolt mérési érték előhívás
 III. 9: Visualizzazione dei valori salvati
 Fig. 9: Opgeslagen meetwaarden opvragen
 Rysunek 9: Przywołanie zapisanych wartości
 Imaginea 9: Apelarea valorilor măsurate și stocate (memorate)
 Bild 9: Hämta sparade mätvärden



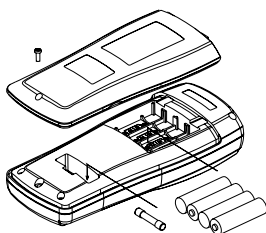
- Bild 10: Gespeicherte Werte der Isolationsmessung
 Fig. 10: Stored values of the insulation measurement
 Fig. 10: Valeurs mémorisées de la mesure d'isolement
 фигура 10: Съхранени стойности от изолационно измерване
 Obr. 10: Uložené hodnoty měření izolace
 Εικόνα 10: Αποθηκευμένες τιμές της μέτρησης της μόνωσης
 10. ábra: Tárolt szigetelésmérési értékek
 III. 10: Valori salvati di misurazione dell'isolamento
 Fig. 10: Opgeslagen waarden van de isolatiemeting
 Rysunek 10: Zapisane wartości pomiaru izolacji
 Imaginea 10: Valori memorate ale măsurării izolației
 Bild 10: Sparade värden från isoleringsmätningen



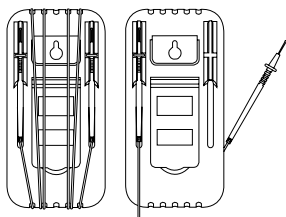
- Bild 11: Gespeicherte Werte der DAR-Messung
 Fig. 11: Stored values of the DAR measurement
 Fig. 11: Valeurs mémorisées de la mesure «DAR»
 фигура 11: Съхранени стойности от DAR измерване
 Obr. 11: Uložené hodnoty měření DAR
 Εικόνα 11: Αποθηκευμένες τιμές της μέτρησης DAR (ρυθμός διηλεκτρικής απορρόφησης)
 11. ábra: Tárolt DAR-mérési érték előhívása
 III. 11: Valori salvati di misurazione del DAR
 Fig. 11: Opgeslagen waarden van de DAR-meting
 Rysunek 11: Zapisanych wartości pomiarów DAR
 Imaginea 11: Valori stocate ale măsurării-DAR
 Bild 11: Sparade värden från DAR-mätningen



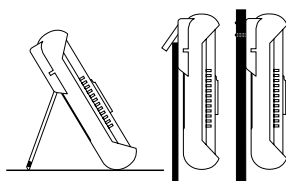
- Bild 12: Gespeicherte Werte der PI-Messung
 Fig. 12: Stored values of the PI measurement
 Fig. 12: Valeurs mémorisées de la mesure «PI»
 фигура 12: Съхранени стойности от PI измерване
 Obr. 12: Uložené hodnoty měření PI
 Εικόνα 12: Αποθηκευμένες τιμές της μέτρησης PI (δείκτης πόλωσης)
 12. ábra: Tárolt PI-mérési értékek előhívása
 Ill. 12: Valori salvati di misurazione del PI
 Fig. 12: Opgeslagen waarden van de PI-meting
 Rysunek 12: Zapisanych wartości pomiarów PI
 Imaginea 12: Valori stocate ale măsurării-PI.
 Bild 12: Sparade värden från PI-mätningen



- Bild 13: Batterie- und Sicherungswechsel
 Fig. 13: Battery and fuse replacement
 Fig. 13: Remplacement des piles et du fusible
 фигура 13: Смяна на батериите и предпазителя
 Obr. 13: Výměna baterie a pojistky
 Εικόνα 13: Αλλαγή μπαταριών και ηλεκτρικής ασφάλειας
 13. ábra: Telep és biztosító csere
 Ill. 13: Sostituzione di batterie e fusibile
 Fig. 13: Batterij en zekering vervangen
 Rysunek 13: Wymiana baterii i bezpiecznika
 Imaginea 13: Schimbarea bateriei și al siguranțelor
 Bild 13: Batteri- /säkringsbyte



- Bild 14: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung
 Fig. 14: Winding up the safety measuring leads
 Fig. 14: Enroulement du câble de mesure de sécurité
 фигура 14: Закрепване на сондите
 Obr. 14: Navinutí bezpečnostních měřicích kabelů
 Εικόνα 14: Περιτύλιξη του μετρητικού αγωγού ασφαλείας
 14. ábra: A mérővezeték felcsavarása
 Ill. 14: Avvolgimento dei cavetti di sicurezza
 Fig. 14: Wikkelen van de veiligheidsmeetsnoeren
 Rysunek 14: Zwijanie bezpiecznych przewodów pomiarowych
 Imaginea 14: Înfășurarea firelor de măsurare pe rama din cauciuc
 Bild 14: Fastlindning av säkerhetsmätkabla



- Bild 15: Aufstellung des BENNING IT 101
 Fig. 15: Erecting the BENNING IT 101
 Fig. 15: Installation du BENNING IT 101
 фигура 15: Повдигане на BENNING IT 101
 Obr. 15: Postavení přístroje BENNING IT 101
 Εικόνα 15: Τοποθέτηση του BENNING IT 101
 15. ábra: A BENNING IT 101 felállítása
 Ill. 15: Posizionamento del BENNING IT 101
 Fig. 15: Opstelling van de BENNING IT 101
 Rysunek 15: Zamontowanie przyrządu BENNING IT 101
 Imaginea 15: Poziționarea pe verticală a aparatului BENNING IT 101
 Bild 15: Uppställning av BENNING IT 101

Bedienungsanleitung

BENNING IT 101

Isolations- und Widerstandsmessgerät zur

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

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang
4. Gerätebeschreibung
5. Allgemeine Angaben
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
8. Messen mit dem BENNING IT 101
9. Instandhaltung
10. Anwendung des Gummi-Schutzrahmens
11. Umweltschutz

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an:

- Elektrofachkräfte (EF), befähigte Personen und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen (EuP)

Das BENNING IT 101 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V DC/ AC eingesetzt werden (näheres hierzu im Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“). In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING IT 101 werden folgende Symbole verwendet:



Warnung vor elektrischer Gefahr!

Steht vor Hinweisen, die beachtet werden müssen, um Gefahren für Menschen zu vermeiden.



Achtung Dokumentation beachten!

Das Symbol gibt an, dass die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu beachten sind, um Gefahren zu vermeiden.



Dieses Symbol auf dem BENNING IT 101 bedeutet, dass das BENNING IT 101 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Warnsymbol weist darauf hin, dass das BENNING IT 101 nicht in Verteilersystemen mit Spannungen höher als 600 V angewendet werden darf.



Dieses Symbol auf dem BENNING IT 101 bedeutet, dass das BENNING IT 101 konform zu den EU-Richtlinien ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



Dieses Symbol auf dem BENNING IT 101 weist auf die eingebauten Sicherungen hin.



(DC) Gleich- oder (AC) Wechselstrom



Erde (Spannung gegen Erde).



Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010 Teil 1

DIN VDE 0413 Teil 1, 2 und 4/ EN 61557 Teil 1, 2 und 4

gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwand-freien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Anleitung enthalten sind. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen kann zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.



Das Gerät darf in Stromkreisen bis zur Überspannungskategorie IV mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.

Hierzu sind geeignete Messleitungen zu verwenden.

Bei Messungen innerhalb der Messkategorie III oder der Messkategorie IV darf das hervorstehende leitfähige Teil einer Kontaktspitze der Messleitung nicht länger als 4 mm sein.

Vor Messungen innerhalb der Messkategorie III und der Messkategorie IV müssen, die dem Set beigegebenen, mit CAT III und CAT IV gekennzeichneten, Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen aufgesteckt werden. Diese Maßnahme dient dem Benutzerschutz.

Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein. Ab einer Eingangsspannung von 30 V AC/ DC erscheint im Display des BENNING IT 101 das Warnsymbol ⚠️ Ⓢ, welches vor dem Anliegen einer gefährlichen Spannung warnt. Zusätzlich leuchtet die rote Hochspannungs-Kontrollanzeige ⚠️ Ⓢ auf.



Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.



Achtung! Während der Isolationswiderstandsmessung können am BENNING IT 101 gefährliche Spannungen auftreten.

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen feucht sind.



Um eine Gefährdung auszuschließen

- berühren Sie die Messleitungen nicht an den blanken Messspitzen,
- dekontaktieren Sie bei Spannungsmessung zuerst die schaltbare Prüfspitze vom BENNING IT 101
- stecken Sie die Messleitungen in die entsprechend gekennzeichneten Messbuchsen am BENNING IT 101 siehe Bild 1: Gerätefront
- beim Trennen des Messkreises entfernen Sie immer zuerst die spannungsführende Messleitung (Phase) und dann die Null Messleitung von der Messstelle
- verwenden Sie das BENNING IT 101 nicht in der Umgebung von explosiven Gasen oder Stäuben.



Wartung:

Das Gerät nicht öffnen, sie enthält keine durch den Benutzer wartbaren Komponenten. Reparatur und Service kann nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.



Reinigung:

Das Gehäuse regelmäßig mit einem Tuch und Reinigungsmittel trocken abwischen. Kein Poliermittel oder Lösungsmittel verwenden.

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING IT 101 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING IT 101
- 3.2 zwei Stück Sicherheitsmessleitungen, rot/ schwarz, (L = 1,2 m)
- 3.3 zwei Stück Sicherheitskrokodilklemmen, rot/ schwarz, 4 mm Stecktechnik
- 3.4 ein Stück schaltbare Prüfspitze mit integrierter TEST-Taste (T.Nr. 044115)
- 3.5 ein Stück Gummi-Schutzrahmen
- 3.6 ein Stück Magnetaufhänger mit Adapter und Riemen (T.Nr. 044120)
- 3.7 ein Stück Kompakt-Schutztasche
- 3.8 vier Stück 1,5 V Mignon-Batterien/ Typ AA, IEC LR6 und eine Sicherung (zur Erstbestückung im Gerät eingebaut)
- 3.9 eine Bedienungsanleitung

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING IT 101 enthält eine Sicherung zum Überlastschutz:
Ein Stück Sicherung Nennstrom 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, D = 6,3 mm, L = 32 mm (T.Nr. 757213)
- Das BENNING IT 101 wird durch vier eingebaute 1,5 V Mignon-Batterien/ Typ AA, IEC LR6 gespeist.

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

siehe Bild 2: Digitalanzeige

Die in Bild 1 und 2 angegebenen Anzeige- und Bedienelemente werden wie folgt bezeichnet:

- ① **Sensor**, der automatischen Hintergrundbeleuchtung
- ② **Digitalanzeige**
- Ⓐ **AUTO SENSE**, für automatische Erkennung der Gleich- (DC) und Wechselspannung (AC),
- Ⓑ **Digitalanzeige**, für den Messwert und analoge Bargraphanzeige,
- Ⓒ **TEST**, erscheint bei Aktivierung der Messung des Isolationswiderstandes und niederohmigen Widerstands
- Ⓓ **LOCK (Feststellung)**, ermöglicht eine fortlaufende (kontinuierliche) Messung von Isolationswiderstand und niederohmigen Widerstand,
- Ⓔ **APO**, erscheint bei automatischer Abschaltung (Auto Power Off),
- Ⓕ **LPF**, erscheint bei aktiviertem Tiefpassfilter (Low Pass Filter),
- Ⓖ **AC/ DC**, erscheint bei gemessener Gleich- (DC) und Wechselspannung (AC),
- Ⓗ **→0+**, erscheint bei Kompensation (Nullabgleich) der Messleitungen,
- Ⓘ **Bereichsanzeigen**,
- Ⓙ **COMPARE**, erscheint bei der Vergleichsfunktion in der Isolationswiderstandsmessung,
- Ⓚ **DAR**, erscheint bei aktivierter Messung der dielektrischen Absorptionsrate
- Ⓛ **PI**, erscheint bei aktivierter Messung des Polarisationsindex
- Ⓜ **Prüfspannungsanzeige**, erscheint bei der Messung des Isolationswiderstands,
- Ⓝ **Uhr**, Messzeit der PI-/ DAR-Messung
- Ⓞ **Batterieanzeige** „“, erscheint bei entladener Batterie,
- Ⓟ **Bereichüberschreitung**,
- Ⓠ **Polaritätsanzeige**,
- Ⓡ **⚠ (Hochspannungs-Kontrollanzeige)**, erscheint vor dem Anliegen einer gefährlichen Spannung,
- Ⓢ **MEM**, erscheint bei aktiviertem internen Messwertspeicher,
- ③ **Taste (blau)**, Umschalttaste für die Zweitfunktion
- ④ **COMP-Taste**, aktiviert die Vergleichsfunktion in der Isolationswiderstandsmessung,
- ⑤ **STORE/ RECALL-Taste**, Speicherung und Aufruf von Messwerten,
- ⑥ **LOCK (Feststellung)/ PI/ DAR-Taste**, für die fortlaufende Messung von Isolationswiderstand und niederohmigem Widerstand, sowie für die Ermittlung des Polarisationsindex und der dielektrischen Absorptionsrate
- ⑦ **Grüne LED (PASS)**, Kontrollanzeige leuchtet auf, wenn der gemessene Wert den Vergleichswert (Widerstandswert) im COMP-Modus überschreitet.
- ⑧ **TEST-Taste**, aktiviert die Messung des Isolationswiderstandes und niederohmigen Widerstandes,
- ⑨ **Rote LED (Hochspannungs-Kontrollanzeige)**, leuchtet beim Anliegen einer gefährlichen Spannung auf,
- ⑩ **Drehschalter**, für die Wahl der Messfunktionen,
- ⑪ **Ω-Buchse**, für Widerstands- und Niederohmmessungen,
- ⑫ **Buchse (positive)**, für Spannungs- und Isolationsmessungen, Polarisationsindex (PI), dielektrische Absorptionsrate (DAR),
- ⑬ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstands-, Niederohm-, Isolationsmessungen, Polarisationsindex (PI), dielektrische

Absorptionsrate (DAR)

14 Gummi-Schutzrahmen.

5. Allgemeine Angaben

Das BENNING IT 101 führt elektrische Messungen zum Isolationswiderstand aus. Das BENNING IT 101 unterstützt elektrische Sicherheitsprüfungen nach DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 und NEN 3140.

Voreingestellte Grenzwerte erleichtern die Bewertung.

5.1 Allgemeine Angaben zum Isolationswiderstandsmessgerät

- 5.1.1 Die Digitalanzeige ③ für den Messwert ⑥ ist als 3½-stellige Flüssigkristallanzeige mit 15 mm Schriftgröße und Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 4000.
- 5.1.2 Die Bargraphanzeige ③ besteht aus 49 Segmenten und zeigt den Widerstand in einer logarithmischen Skala an.
- 5.1.3 Die Polaritätsanzeige ① wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit „-“ angezeigt.
- 5.1.4 Die Digitalanzeige für die Prüfspannung ⑩ ist als 3½-stellige Flüssigkristallanzeige mit 7 mm Schriftgröße ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 1999.
- 5.1.5 Die Bereichsüberschreitung der Digitalanzeige wird durch ein „>“ Symbol ② angezeigt.
- 5.1.6 Das BENNING IT 101 besitzt eine automatische Messbereichswahl.
- 5.1.7 Das BENNING IT 101 besitzt eine automatische Hintergrundbeleuchtung (Auto Backlight). Im Kopfbereich befindet sich der Helligkeitssensor ①. Sinkt die Umgebungsbeleuchtung, schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung automatisch ein.
- 5.1.8 Einmal ertönt ein akustisches Signal (Summer) bei jedem gültigen Tastendruck und zweimal bei einem ungültigen Tastendruck.
- 5.1.9 Die Taste (blau) ③ wählt die Zweitfunktion der Drehschalterstellung an. In der Schalterstellung V wird der Tiefpassfilter (LPF) aktiviert. In der Stellung Ω wird eine Kompensation (Nullabgleich) der Messleitungen ermöglicht (→0+). In den Schalterstellungen 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V und 1000 V wird der Isolationswiderstand oder Leckstrom angezeigt.
- 5.1.10 Die Taste COMP ④ aktiviert die Vergleichsfunktion in der Isolationswiderstandsmessung.
- 5.1.11 Die Taste STORE/ RECALL ⑤ dient dem Speichern und Aufrufen von Messwerten.
- 5.1.12 Die Taste LOCK (Feststellung) ⑥ ermöglicht fortlaufende Messungen von Isolationswiderstand und niederohmigem Widerstand, ohne ein erneutes Betätigen bzw. Festhalten der TEST-Taste ⑧. Für eine fortlaufende Messung betätigen Sie die LOCK-Taste, betätigen Sie dann die TEST-Taste. Im Display ② erscheint das „LOCK“-Symbol ⑩. Bei der Messung des Isolationswiderstandes bewirkt die TEST-Taste ein fortlaufendes Anlegen der Prüfspannung an die Messstelle. Bei der Niederohmmessung bewirkt die TEST-Taste ein fortlaufendes Anlegen des Prüfstromes an die Messstelle. Die Feststellung kann durch Betätigen der LOCK-Taste oder TEST-Taste beendet werden.



Im Modus der Feststellung (LOCK-Taste) erkennt das BENNING IT 101 keine Fremdspannung an dem Eingang des Gerätes. Stellen Sie sicher, dass die Messstelle spannungsfrei ist bevor Sie die Feststellung aktivieren, da sonst die Sicherung durchbrennen könnte.

Die Taste LOCK aktiviert die Messung der dielektrischen Absorptionsrate (DAR) ⑫ und des Polarisationsindex (PI) ⑬.

- 5.1.13 Die grüne LED ⑦ (PASS-Kontrollanzeige) leuchtet in der Vergleichsfunktion (Taste COMP ④), wenn der gemessene Wert den Vergleichswert (Widerstandswert) überschreitet.
- 5.1.14 Die Taste TEST ⑧ aktiviert die Messung des Isolationswiderstandes und des niederohmigen Widerstandes.
- 5.1.15 Die rote LED ⑨ (⚠ Hochspannungs-Kontrollanzeige), leuchtet beim Anlegen einer gefährlichen Spannung auf. Im Display ② des BENNING IT 101 erscheint das Warnsymbol ⚠ ⑭.
- 5.1.16 Das BENNING IT 101 wird durch den Drehschalter ⑩ ein- oder ausgeschaltet. Ausstellung „OFF“.
- 5.1.17 Das BENNING IT 101 schaltet sich nach ca. 20 Min. selbsttätig aus. Im Modus der Feststellung („LOCK“) ⑩ (fortlaufende Messung) erfolgt die Abschaltung nach ca. 30 Min. Eine Wiedereinschaltung erfolgt automatisch durch Tastenbetätigung, Drehung des Messbereichsdrehschalters oder durch Anlegen einer Spannung ab 30 V AC/ DC an den Eingang des Gerätes.

- 5.1.18 Temperaturkoeffizient des Messwertes: $0,15 \times$ (angegebene Messgenauigkeit)/ $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$ oder $> 28^{\circ}\text{C}$, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23°C .
- 5.1.19 Das BENNING IT 101 wird durch vier Mignon-Batterien 1,5 V gespeist (IEC LR6/ AA).



Sobald das Batteriesymbol  ❶ erscheint, tauschen Sie umgehend die Batterien gegen neue Batterien aus, um eine Gefährdung durch Fehlmessungen für den Menschen zu vermeiden.

- 5.1.20 Bei voller Batteriekapazität ermöglicht das BENNING IT 101 eine Anzahl von ca.
- 2600 Niederohmmessungen (gemäß EN 61557-4) [1 Ω , bei 5 Sek. Messdauer] oder
 - 1100 Messungen des Isolationswiderstandes (1000 V) (gemäß EN 61557-2) [1 M Ω , bei 1000 V und 5 Sek. Messdauer]
- 5.1.21 Geräteabmessungen:
- (L x B x H) = 200 x 85 x 40 mm ohne Gummi-Schutzrahmen
(L x B x H) = 207 x 95 x 52 mm mit Gummi-Schutzrahmen
Gerätengewicht:
470 g ohne Gummi-Schutzrahmen
630 g mit Gummi-Schutzrahmen
- 5.1.22 Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING IT 101 geeignet.
- 5.1.23 Das BENNING IT 101 wird durch einen Gummi-Schutzrahmen ❶ vor mechanischer Beschädigung geschützt. Der Gummi-Schutzrahmen ermöglicht es, das BENNING IT 101 während der Messungen aufzustellen oder aufzuhängen.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING IT 101 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen
- Barometrische Höhe bei Messungen: maximal 2000 m
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 61010-1 $\rightarrow$ 600 V Kategorie IV
- Verschmutzungsgrad: 2
- Schutzart: IP 40 (DIN VDE 0470-1, IEC/ EN 60529)
4 - erste Kennziffer: Schutz gegen kornförmige Fremdkörper
0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- EMC: EN 61326-1
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
Bei Arbeitstemperatur von 0°C bis 30°C : relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
Bei Arbeitstemperatur von 31°C bis 40°C : relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
Bei Arbeitstemperatur von 41°C bis 50°C : relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING IT 101 kann bei Temperaturen von -20°C bis $+60^{\circ}\text{C}$ (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei sind die Batterien aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h. Zahlenschritte der letzten Stelle).

Diese Messgenauigkeit gilt bei Temperaturen von 18°C bis 28°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

7.1 Spannungsbereiche (Schalterstellung V)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
600 V DC	0,1 V	$\pm (1,0 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$
600 V AC	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz
		$\pm (2,0 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ im Frequenzbereich 61 Hz - 500 Hz
600 V AC mit Tiefpassfilter (LPF)	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz
		$\pm (5,0 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ im Frequenzbereich 61 Hz - 400 Hz

Optische Warnung bei einer gefährlichen Spannung ab 30 V AC/ DC ()

Minimale Messspannung: 0,6 V (AC)

Überspannungsschutz: 600 V RMS oder DC

Grenzfrequenz des Tiefpassfilters (LPF): 1 kHz

Eingangsimpedanz: 3 M Ω / weniger als 100 pF

AC Umrechnung:

AC Umrechnung ist kapazitiv gekoppelt (AC-gekoppelt), TRUE RMS Verhalten, kalibriert auf ein Sinus-Signal. Bei nichtsinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:

Crest Faktor von 1,4 bis 2,0 zusätzlicher Fehler + 1,0 %

Crest Faktor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler + 2,5 %

Crest Faktor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler + 4,0 %

7.2 Isolationswiderstandsbereiche

(Schalterstellung MΩ, 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
4 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)
40 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)
400 MΩ	0,1 MΩ	± (3,0 % des Messwertes + 5 Digit)
4000 MΩ	1 MΩ	± (3,0 % des Messwertes + 5 Digit)
4,1 GΩ ... 20 GΩ	0,1 GΩ	± (10 % des Messwertes + 3 Digit)

Minimaler/ maximaler Widerstand in Abhängigkeit der Prüfspannung:

Prüfspannung	Minimaler Widerstand (bei 1 mA)	Maximaler Widerstand
50 V	50 kΩ	50 MΩ
100 V	100 kΩ	100 MΩ
250 V	250 kΩ	250 MΩ
500 V	500 kΩ	500 MΩ
1000 V	1 MΩ	20 GΩ

Genauigkeit Prüfspannung: - 0 %, + 20 %

Kurzschlussstrom: 1 mA (nominal)

Automatische Entladefunktion: Entladezeit < 1 Sek. für C < 1 µF

Maximale kapazitive Last: funktionsbereit bis zu 1 µF Last

Detektion eines angeschlossenen Stromkreises: wenn > 30 V AC/ DC, dann 

7.3 Widerstandsbereiche (Niederohmbereich) (Schalterstellung Ω)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
40 Ω	0,01 Ω	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)*
400 Ω	0,1 Ω	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit)
4000 Ω	1 Ω	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit)
40 kΩ	0,01 kΩ	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit)

* < 1 Ω zusätzlich 3 Digit

Prüfspannung: > 4 V und 8 V

Kurzschlussstrom: > 200 mA

Detektion eines angeschlossenen Stromkreises: wenn > 2 V AC/ DC, dann 

8. Messen mit dem BENNING IT 101

8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING IT 101 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturen, vermeiden sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannungen und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING IT 101.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Bevor am Drehschalter  eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING IT 101 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungsmessung mit AUTO SENSE Funktion (automatische AC/DC-Erkennung)

- Dekontaktieren Sie die schaltbare Prüfspitze vom BENNING IT 101.
- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (V) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑬ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Insulation ⑫ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit der Messstelle kontaktieren und den Messwert im Display ② am BENNING IT 101 ablesen.
- Spannungen größer 660 V AC/ DC werden im Display mit „>660 V AC/DC“ angezeigt.
- Ein blinkendes Warnsymbol  ⑩ erscheint im Display bei Spannungen ab 30 V AC/ DC.



Das BENNING IT 101 zeigt entweder eine DC (Gleich) oder AC (Wechselspannung) an. Falls die gemessene Spannung einen DC- und einen AC-Anteil aufweist, wird immer nur die größere Komponente angezeigt. Bei AC (Wechselspannung) wird der Messwert durch eine Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt.

siehe Bild 3: Spannungsmessung mit AUTO SENSE Funktion

8.2.1 Spannungsmessung mit Tiefpassfilter (LPF)

- Das BENNING IT 101 besitzt einen integrierten Tiefpassfilter, mit einer Grenzfrequenz von 1 kHz.
- Mit der Taste (blau) ③ am BENNING IT 101 wird der Tiefpassfilter aktiviert (Taste einmal drücken).
- Ist der Filter aktiv, wird im Display ② gleichzeitig das Symbol „LPF“ ④ eingeblendet.

8.3 Widerstands- und Niederohmmessung

- Schalten Sie den Schaltkreis bzw. den Prüfling spannungsfrei.
- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (Ω) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑬ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Ω -Buchse ⑪ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Um eine Kompensation (Nullabgleich) des Messleitungswiderstandes durchzuführen, kontaktieren Sie die Messleitungen (kurzschließen) und drücken Sie die blaue Taste ③. Der Nullabgleich ist erfolgt, sobald im Display ② „+0+“ ① erscheint.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit der Messstelle kontaktieren, Taste TEST ⑧ betätigen und den Messwert im Display ② am BENNING IT 101 ablesen.
- Bei einer Spannung ab 2 V AC/ DC warnt zusätzlich ein blinkendes Warnsymbol  ⑩ vor dem Anliegen einer Fremdspannung und die Widerstandsmessung wird abgebrochen. Schalten Sie den Schaltkreis spannungsfrei und wiederholen Sie die Messung.
- Der Widerstandswert wird über das Display ② angezeigt. Widerstände größer 40 k Ω werden im Display mit „>40k Ω “ angezeigt.
- Um den Widerstandswert kontinuierlich zu messen, drücken Sie die Taste LOCK ⑥ und dann die Taste TEST ⑧. Der Wert wird kontinuierlich gemessen bis die Taste TEST ⑧ oder LOCK ⑥ erneut gedrückt wird.

siehe Bild 4: Widerstands- und Niederohmmessung

8.4 Isolationswiderstandsmessung



**Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Elektrische Gefahr!**

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,

- COM-Buchse ⑬
- Buchse für V, Insulation ⑫

des BENNING IT 101 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V. Vermeiden Sie bei den Messungen Lichtbögen längerer Zeitdauer zwischen den Prüfspitzen/ Messstellen, diese können zu Gerätestörungen führen.



Während der Isolationswiderstandsmessung können an den Prüfspitzen des BENNING IT 101 gefährliche Spannungen auftreten. Beachten Sie, dass diese gefährlichen Spannungen ebenfalls an blanken Metallteilen des Schaltkreises auftreten können. Berühren Sie nicht die Prüfspitzen bei Stellung des Drehschalters ⑩ auf Pos. 50 V, 100 V, 250 V, 500 V oder 1000 V.

- Schalten Sie den Schaltkreis bzw. den Prüfling spannungsfrei.
- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (MΩ) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑬ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Insulation ⑫ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit der Messstelle kontaktieren.
- Bei einer Spannung ab 30 V AC/ DC warnt ein blinkendes Warnsymbol ⚠️ ⑩ vor dem Anliegen einer Fremdspannung und die Isolationswiderstandsmessung wird abgebrochen. Schalten Sie den Schaltkreis spannungsfrei und wiederholen Sie die Messung.
- Zum Start der Messung betätigen Sie die Taste TEST ⑧.
- Drücken Sie die blaue Taste ③, um den Isolationswiderstand oder den Leckstrom anzuzeigen.
- Um den Isolationswiderstand kontinuierlich zu messen, drücken Sie zuerst die Taste LOCK ⑥ und dann die Taste TEST ⑧. Der Wert wird kontinuierlich gemessen bis die Taste TEST ⑧ oder LOCK ⑥ erneut gedrückt wird.



Vor dem Entfernen der Messleitungen die Taste TEST ⑧ loslassen und warten bis die anliegende Spannung auf 0 V zurückgegangen ist. Beachten Sie, dass so interne Energiespeicher des Prüflings über das Messgerät entladen werden.

- Widerstandswerte größer als der Messbereich werden im Display ② mit „>“ ① angezeigt.

siehe Bild 5: Isolationswiderstandsmessung (symbolisch)

8.4.1 Compare-Funktion (Vergleichsfunktion)

- Das Isolationswiderstandsmessgerät BENNING IT 101 besitzt 12 gespeicherte Grenzwerte:
100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ und 500 MΩ.
- Vor Beginn der Messung drücken Sie die Taste COMP ④, um den Grenzwert auszuwählen. Im Vergleichsmodus erscheint die Symbolik „COMPARE“ ① und der ausgewählte Grenzwert wird unten rechts im Display ② angezeigt. Die Vergleichsfunktion ermöglicht eine direkte Überprüfung auf Unterschreitung der Grenzwerte.
- Die grüne LED der PASS Kontrollanzeige ⑦ leuchtet, wenn der gemessene Wert den Vergleichswert (Widerstandswert) überschreitet.
- Durch Drücken der Taste COMP ④ kann der Grenzwert ausgewählt und aktiviert werden.
- Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) der Taste COMP ④ wird die Vergleichsfunktion deaktiviert.

8.5 Polarisationsindex (PI) und dielektrische Absorptionsrate (DAR)

- Schalten Sie den Schaltkreis bzw. den Prüfling spannungsfrei.
- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Prüfspannung im Messbereich (MΩ) wählen.
- Um den Polarisationsindex (PI) zu ermitteln, drücken Sie länger (2 Sekunden) die Taste LOCK ⑥ (PI/DAR). Im Display ② erscheint das Symbol „PI“ ①. Durch erneuten Tastendruck kann gewählt werden zwischen der Messung der dielektrischen Absorptionsrate (DAR) und des Polarisationsindex (PI). Die ausgewählte Messung (PI ① oder DAR ①) wird im Display ② angezeigt.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑬ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Insulation ⑫ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit der Messstelle kontaktieren.
- Bei einer Spannung ab 30 V AC/ DC warnt zusätzlich ein blinkendes Warnsymbol ⚠️ ⑩ vor dem Anliegen einer Fremdspannung und die Messung wird abgebrochen. Schalten Sie den Schaltkreis spannungsfrei und wiederholen Sie die Messung.
- Die Taste TEST ⑧ startet und unterbricht die Messung.
- Die blaue Taste ③ ermittelt die benötigte Restzeit für die Wertermittlung.

- Sollte der Messwert den Messbereich überschreiten, erscheint im Display die Fehlermeldung „Err“.

siehe Bild 6: Messung Polarisationsindex (PI)/ dielektrische Absorptionsrate (DAR)

Polarisation Index (PI) = R10-Min/ R1-Min

Mit: R10-Min = gemessener Isolationswiderstand nach 10 Minuten
R1-Min = gemessener Isolationswiderstand nach 1 Minute

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

Mit: R1-Min = gemessener Isolationswiderstand nach 1 Minute
R30-Sek = gemessener Isolationswiderstand nach 30 Sekunden

Hinweis:

Ein Polarisation Index > 2 oder eine dielektrische Absorptionsrate > 1,3 sind kennzeichnend für eine gute Isolationsqualität.

8.5.1 Messergebnisse nach PI- Messung

- Nach Abschluss der Messung wird durch Drücken der Taste „<“ (Taste blau ③) durch die Messergebnisse gerollt.

siehe Bild 7: Messergebnisse nach PI-Messung

8.5.2 Messergebnisse nach DAR- Messung

- Nach Abschluss der Messung wird durch Drücken der Taste „<“ (Taste blau ③) durch die Messergebnisse gerollt.

siehe Bild 8: Messergebnisse nach DAR-Messung

8.6 Speicherfunktion

Das BENNING IT 101 besitzt einen internen Messwertspeicher mit 100 Speicherplätzen pro Messfunktion.

8.6.1 STORE (Messwerte speichern)

- Betätigen Sie die Taste STORE/ RECALL ⑤, um die Messwerte in den Speicher zu hinterlegen. Mit Tastendruck blinkt das Symbol „MEM“ ③ auf und die Anzahl der gespeicherten Messwerte ④ werden im Display ② angezeigt. Der Speicher ist in fünf Segmente unterteilt. Jedes Segment besitzt 100 Speicherplätze.

	Spannung	Widerstand	Isolationswiderstand	DAR	PI
1	Spannung	Widerstand	Widerstand	DAR-Wert	PI-Wert
2			Leckstrom	R30-Sek	R1-Min
3			Prüfspannung	R1-Min	R10-Min

Tabelle 1: Speicherwerte der jeweiligen Messung

8.6.2 RECALL (Messwerte aufrufen)

- Um einen gespeicherten Messwert aufzurufen, drücken Sie länger (2 Sekunden) die Taste STORE/ RECALL ⑤. Das Symbol „MEM“ ③ und die Anzahl der gespeicherten Messwerte ④ erscheinen im Display ②.
- Mit der blauen Taste ③ und der Taste COMP ④ kann durch den Speicher gerollt werden.
- Wenn der Speicher leer ist, zeigt das Display "nOnE" an.

siehe Bild 9: Gespeicherte Messwerte aufrufen

siehe Bild 10: Gespeicherte Werte der Isolationsmessung

8.6.3 Aufruf der gespeicherten Messwerte der PI/ DAR-Messung

- Drücken Sie länger (2 Sekunden) die Taste LOCK ⑥ (PI/ DAR). Im Display ② erscheint das Symbol „PI“ ①.
- Wählen Sie die gewünschte Funktion (DAR) ⑧ oder (PI) ① durch erneuten Tastendruck aus. Die ausgewählte Funktion wird im Display ② angezeigt.
- Drücken Sie länger die Taste STORE/ RECALL ⑤, um in den RECALL-Modus zu gelangen.
- Mit der blauen Taste ③ und der Taste COMP ④ kann durch den Speicher gerollt werden.
- Wenn der Speicher leer ist, zeigt das Display "nOnE" an.

siehe Bild 11: Gespeicherte Werte der DAR-Messung

siehe Bild 12: Gespeicherte Werte der PI-Messung

8.6.4 Messwertspeicher löschen

- Um den Messwertspeicher einer Messfunktion (Segment) zu löschen, drücken Sie die Taste STORE/ RECALL ⑤ länger als 5 Sekunden. Im Display ② blinkt das Symbol „MEM“ ③ und „clr“ ⑥ zweimal.

- Zum Löschen des kompletten Messwertspeichers (alle Segmente) schalten Sie das Messgerät aus, drücken und halten Sie die Taste STORE/ RECALL **5** und schalten Sie das Messgerät wieder ein. Im Display **2** erscheint das Symbol „All“ **8** „del“ **10**.

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING IT 101 unbedingt spannungsfrei schalten! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING IT 101 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING IT 101 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING IT 101.
- Schalten Sie den Drehschalter **10** in die Schalterstellung „OFF“.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING IT 101 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

- Sichtbaren Schäden am Gehäuse,
- Fehlern bei Messungen,
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
- Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung.

In diesen Fällen ist das BENNING IT 101 sofort abzuschalten, von den Messstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.

Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einem trockenen Tuch.

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING IT 101 unbedingt spannungsfrei schalten! Elektrische Gefahr!

Das BENNING IT 101 wird durch vier 1,5 V Mignonbatterien/Typ AA (IEC LR 6) gespeist. Ein Batteriewechsel ist erforderlich, wenn im Display **2** das Batteriesymbol **9** erscheint.

So wechseln Sie die Batterien:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle.
 - Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING IT 101.
 - Schalten Sie den Drehschalter **10** in die Schalterstellung „OFF“.
 - Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen **14** vom BENNING IT 101.
 - Legen Sie das BENNING IT 101 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
 - Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.
 - Entnehmen Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriefach.
 - Legen Sie die neuen Batterien polrichtig ins Batteriefach.
 - Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an und ziehen Sie die Schraube an.
 - Setzen Sie das BENNING IT 101 in den Gummi-Schutzrahmen **14** ein.
- siehe Bild 13: Batterie- und Sicherungswechsel



Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei ihrer Kommune.

9.4 Prüfen und Auswechseln der Sicherung

Die Funktionsfähigkeit der Sicherung kann wie folgt überprüft werden:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING IT 101.

- Mit dem Drehschalter ⑩ die Funktion „Ω +0+“ wählen und drücken Sie die Taste TEST ⑧.
- Erscheint im Display ② „FUSE“, ist die Sicherung defekt und muss ausgetauscht werden.



Vor dem Öffnen das BENNING IT 101 unbedingt spannungsfrei schalten! Elektrische Gefahr!

Das BENNING IT 101 wird durch eine eingebaute Sicherung (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, D = 6,3 mm, L = 32 mm) vor Überlastung geschützt.

So wechseln Sie die Sicherung:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING IT 101.
- Schalten Sie den Drehschalter ⑩ in die Schalterstellung „OFF“.
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⑭ vom BENNING IT 101.
- Legen Sie das BENNING IT 101 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.
- Heben Sie ein Ende der defekten Sicherung seitlich mit einem Schlitzschraubendreher aus dem Sicherungshalter.
- Entnehmen Sie die defekte Sicherung vollständig aus dem Sicherungshalter.
- Setzen Sie die neue Sicherung ein. Verwenden Sie nur Sicherungen mit gleichem Nennstrom, gleicher Nennspannung, gleichem Trennvermögen, gleicher Auslösecharakteristik und gleichen Abmessungen.
- Ordnen Sie die neue Sicherung mittig in dem Halter an.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an und ziehen Sie die Schraube an.
- Setzen Sie das BENNING IT 101 in den Gummi-Schutzrahmen ⑭ ein.

siehe Bild 13: Batterie- und Sicherungswechsel

9.5 Kalibrierung

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D – 46397 Bocholt

9.6 Ersatzteile

Sicherung FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm T.Nr. 757213

10. Anwendung des Gummi-Schutzrahmens

- Sie können die Sicherheitsmessleitungen verwahren, indem Sie die Sicherheitsmessleitungen um den Gummi-Schutzrahmen ⑭ wickeln und die Spitzen der Sicherheitsmessleitungen geschützt an den Gummi-Schutzrahmen anrasten.
- Sie können eine Sicherheitsmessleitung so an den Gummi-Schutzrahmen anrasten, dass die Messspitze freisteht, um die Messspitze gemeinsam mit dem BENNING IT 101 an einen Messpunkt zu führen.
- Die rückwärtige Stütze am Gummi-Schutzrahmen ermöglicht, das BENNING IT 101 schräg aufzustellen (erleichtert die Ablesung) oder aufzuhängen.
- Der Gummi-Schutzrahmen besitzt eine Öse, die für eine Aufhängemöglichkeit genutzt werden kann.

siehe Bild 14: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung

siehe Bild 15: Aufstellung des BENNING IT 101

11. Umweltschutz



Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

Operating instructions

BENNING IT 101

Insulation and resistance measuring instrument for:

- Insulating resistance measurements
- Low-resistance measurements
- Resistance measurements
- Direct voltage measurements
- Alternating voltage measurements
- Measuring/ calculating the polarization index (PI)
- Measuring/ calculating the dielectric absorption rate (DAR)

Contents

1. User notes
2. Safety note
3. Scope of delivery
4. Description of appliance tester
5. General information
6. Ambient conditions
7. Electrical specifications
8. Measuring with the BENNING IT 101
9. Maintenance
10. Application of rubber protection frame
11. Environmental note

1. User notes

These operating instructions are intended for

- qualified electricians, competent persons and
- electrotechnically trained persons

The BENNING IT 101 is intended for making measurements in dry environment. It must not be used in power circuits with a nominal voltage higher than 600 V DC/ AC (more details in Section 6. "Ambient conditions").

The following symbols are used in these operating instructions and on the BENNING IT 101:



Warning of electrical danger!

Indicates instructions which must be followed to avoid danger to persons.



Important, comply with the documentation!

This symbol indicates that the stipulations in the operating instructions must be followed in order to avoid danger.



This symbol on the BENNING IT 101 means that the BENNING IT 101 is totally insulated (protection class II).



This warning symbol indicates that the BENNING IT 101 must not be used in distribution systems with voltages higher than 600 V.



This symbol on the BENNING IT 101 means that the BENNING IT 101 complies with the EU directives.



This symbol appears on the display to indicate a discharged battery.



This symbol on the BENNING IT 101 indicates the built-in fuses



(DC) direct current or (AC) alternating current



Earth (voltage to ground)



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

2. Safety note

The instrument is built and tested in accordance with

DIN VDE 0411 part 1/ EN 61010 part 1

DIN VDE 0413 part 1, 2 and 4/ EN 61557 part 1, 2 and 4

and has left the factory in perfectly safe technical condition.

To maintain this condition and to ensure safe operation of the appliance tester, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times. Improper handling and non-observance of the warnings might involve severe **injuries or danger to life**.

The instrument may be used only in electrical circuits of over voltage category IV with a maximum voltage of 600 V between the conductor and ground.

Only use suitable measuring leads for this. With measurements within measurement category III or measurement category IV, the projecting conductive part of a contact tip of the measuring leads must not be longer than 4 mm.

Prior to carrying out measurements within measurement category III and measurement category IV, the push-on caps provided with the set and marked with CAT III and CAT IV must be pushed onto the contact tips. The purpose of this measure is user protection.

Remember that work on electrical components of all kinds is dangerous. Even low-voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life. As from an input voltage of 30 V AC/ DC the warning symbol   appears on the display of the BENNING IT 101, as a warning that a dangerous voltage is connected. In addition, the red high-voltage indicator   lights up.



Before starting the appliance tester, always check it as well as all measuring leads and wires for signs of damage.



Important! During the insulating resistance measurement, dangerous levels of voltage may occur in the BENNING IT 101.

Should it appear that safe operation of the appliance tester is no longer possible, it should be shut down immediately and secured to prevent that it is switched on accidentally.

It must be assumed that safe operation is no longer possible

- if the instrument or the measuring leads show visible signs of damage, or
- if the appliance tester no longer works, or
- after long periods of storage under unfavourable conditions, or
- after being subject to rough transportation, or
- if the device is exposed to moisture.

In order to avoid danger,

- **do not touch the bare probe tips of the measuring leads**
- **when measuring voltage disconnect the switchable probe tip from the BENNING IT 101 at first**
- **plug the measuring leads into the correspondingly designated measuring sockets on the BENNING IT 101 see Fig. 1: Front tester panel**
- **when disconnecting the measuring circuit, always disconnect the voltage carrying measuring cable (phase) first and then disconnect the neutral measuring lead**
- **do not operate the BENNING IT 101 in the vicinity of explosive gases or dust.**



Maintenance:

Do not open the tester, because it contains no components which can be repaired by the user. Repair and service must be carried out by qualified personnel only!



Cleaning:

Regularly wipe the housing by means of a dry cloth and cleaning agent. Do not use any polishing agents or solvents!



3. Scope of delivery

The scope of delivery for the BENNING IT 101 comprises:

- 3.1 one BENNING IT 101
- 3.2 two safety measuring leads, red/ black (L = 1.2 m)
- 3.3 two safety alligator clip, red/ black, 4 mm plug-in system
- 3.4 one switchable probe tip with integrated TEST key (part no. 044115)
- 3.5 one rubber protection frame
- 3.6 one magnetic holder with adapter and strap (part no. 044120)
- 3.7 one compact protective pouch
- 3.8 four mignon batteries 1.5 V/ type AA according to IEC LR6 and one fuse (fitted in unit as initial equipment),
- 3.9 one operating manual

Parts subject to wear:

- The BENNING IT 101 contains a fuse as protection against overload:
One fuse, nominal current rating 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, D = 6.3 mm, L = 32 mm (part no. 757213)
- The BENNING IT 101 is powered by four mignon batteries 1.5 V/ type AA according to IEC LR6.

4. Description of the appliance tester

See figure 1: Front side of the instrument

See figure 2: Digital display

The display and operator control elements specified in Fig. 1 and 2 are designated as follows:

- ① **Sensor**, of the automatic background lighting
- ② **Digital display**
- Ⓐ **AUTO SENSE**, for automatic detection of DC and AC voltage,
- Ⓑ **Digital display**, for the measured value and analogue bar graph display,
- Ⓒ **TEST**, appears when the measuring function for insulating resistance and low resistance is activated,
- Ⓓ **LOCK (latching)**, permits continuous measurement of insulating resistance and low resistance,
- Ⓔ **APO**, Auto Power Off is activated,
- Ⓕ **LPF**, is indicated with the low-pass filter being activated,
- Ⓖ **AC/ DC**, is indicated when a DC or AC voltage is measured,
- Ⓗ **→0+**, is indicated in case of compensation (null balance) of the measuring leads,
- Ⓘ **Range indication**,
- Ⓝ **COMPARE**, is indicated in case of the comparative function of insulating resistance measurement,
- Ⓚ **DAR**, is indicated if the measurement of the dielectric absorption rate is activated,
- Ⓛ **PI**, is indicated if the measurement of the polarization index is activated,
- Ⓜ **Testing voltage indication**, is indicated when the insulating resistance is measured,
- Ⓝ **Clock**, measuring time of the PI / DAR measurement,
- Ⓞ **Battery condition indicator** „“, appears when the battery is discharged,
- Ⓟ **Overflow**,
- Ⓠ **Polarity indication**,
- Ⓡ **⚠ (high-voltage indicator)**, is indicated if a dangerous voltage is applied,
- Ⓢ **MEM**, is indicated when an internal memory of measured values is activated,
- ③ **Key (blue)**, change-over key for the secondary function,
- ④ **COMP key**, activates the comparative function for insulating resistance measurement,
- ⑤ **STORE / RECALL key**, storage and call of measured values,
- ⑥ **LOCK (latching)/ PI/DAR key**, permits continuous measurement of insulating resistance and low-resistance as well as activates the measurement of the dielectric absorption rate and of the polarization index,
- ⑦ **Green LED (PASS)**, lights up, if the measured value exceeds the comparative value (resistance value) in the COMP mode,
- ⑧ **TEST key**, activates the measurement of the insulating resistance and of the low-impedance resistance,
- ⑨ **Red LED (high-voltage control indicator)**, lights up if a dangerous voltage is applied,
- ⑩ **Rotary switch**, for selecting the measuring function,
- ⑪ **Ω socket**, for resistance and low-resistance measurement,
- ⑫ **Jack (positive)**, for measuring voltages and insulation, polarization index (PI), dielectric absorption rate (DAR),
- ⑬ **COM jack**, common jack for measurements of voltage, resistance, low-

impedance, insulation, polarization index (PI) and dielectric absorption rate (DAR)

14 Rubber protective frame.

5. General information

The BENNING IT 101 is intended for measuring the insulating resistance.

The BENNING IT 101 supports electric safety tests according to DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 and NEN 3140.

Preset limiting values make it easier to evaluate the test.

5.1 General information concerning the insulation measuring instrument

- 5.1.1 The digital display **B** for the measurement readings **B** is a 3½-digit liquid crystal display with decimal point. The height of the displayed digits is 15 mm. The largest numerical value which can be displayed is 4000.
- 5.1.2 The bar graph display **B** consists of 49 segments and depicts resistance readings on a logarithmic scale.
- 5.1.3 The polarity indication **I** is automatic. Only one polarity with respect to the socket marked " - " is indicated.
- 5.1.4 The digital display for the test voltage **M** is a 3½ digit liquid crystal display with 7 mm high numerals. The largest value which can be displayed is 1999.
- 5.1.5 Range overflow of the digital display **2** is indicated with the symbol ">" **P**.
- 5.1.6 The BENNING IT 101 has an automatic measuring range selection function (auto ranging).
- 5.1.7 The BENNING IT 101 is provided with an automatic background lighting ("Auto Backlight"). The brightness sensor is located on the top side of the device **1**. As soon as the ambient lighting decreases, the background lighting will switch on automatically.
- 5.1.8 An acoustic signal (buzzer) will sound once for each valid keystroke and twice in case of an invalid keystroke.
- 5.1.9 The secondary function of the rotary switch position can be selected by means of the key (blue) **3**. The low-pass filter (LPF) is activated in switch position V. A compensation (null balance) of the measuring leads is possible with switch position Ω (+0+). The insulating resistance or leakage current is indicated with switch positions 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V and 1000 V.
- 5.1.10 The COMP key **4** activates the comparative function for insulating resistance measurement.
- 5.1.11 The STORE/ RECALL key **5** is intended for storage and call of measured values.
- 5.1.12 The key LOCK (latching) **6** permits continuous measurements of insulating resistance and low-resistance without having to press the TEST key **8** repeatedly or to hold it. To switch over to continuous measurements, press the LOCK key and then the TEST key. The "LOCK" symbol **D** appears on the display **2**. When measuring the insulating resistance, pressing the TEST key continually applies the test voltage to the measuring point. When measuring low-resistance, pressing the key TEST continually applies the test current to the measuring point. The locked state can be terminated by pressing the LOCK key or the TEST key.



In locked mode (key) the BENNING IT 101 recognizes no external voltage at the input of the instrument. Make sure that the measuring point is free of voltage before activating the locked mode, otherwise the fuse might blow.

- The LOCK key activates the measurement of the dielectric absorption rate (DAR) **K** and of the polarization index (PI) **L**.
- 5.1.13 The green LED **7** (PASS indicator) lights for the comparative function (COMP key **4**), if the measured value exceeds the comparative value (resistance value).
- 5.1.14. The TEST key **8** activates the measuring function for insulating resistance and low-resistance.
- 5.1.15 The red LED **9** (Δ high-voltage control indicator) lights up, if a dangerous voltage is applied. The warning symbol Δ **R** is indicated on the display **2** of the BENNING IT 101.
- 5.1.16 The BENNING IT 101 is switched on and off with the rotary switch **10**. The off setting is "OFF".
- 5.1.17 The BENNING IT 101 switches itself off automatically after approx. 20 minutes. In locked mode ("LOCK") **D** (continuous measurements) automatic switch off takes place after 30 minutes. The instrument switches itself on again automatically when a key is actuated, or the measuring range selector switch is turned, or a voltage higher than

30 V AC/ DC is connected to the input of the instrument.

- 5.1.18 Temperature coefficient of the measured value: $0.15 \times (\text{stated measuring precision}) / ^\circ\text{C} < 18^\circ\text{C}$ or $> 28^\circ\text{C}$, related to the value for the reference temperature of 23°C .
- 5.1.19 The BENNING IT 101 is powered by four 1.5 V mignon batteries (IEC LR6/ type AA).



As soon as the battery symbol  is indicated, the batteries must be replaced by new ones immediately in order to prevent danger for persons due to incorrect measurements.

- 5.1.20 With new batteries the BENNING IT 101 can make approx.:
- 2600 low-resistance measurements (according to EN 61557-4) [1 Ω , for a measuring duration of 5 sec.] or
 - 1100 insulating resistance measurements (1000 V) (according to EN 61557-2) [1 M Ω , for 1000 V and a measuring duration of 5 sec.]
- 5.1.21 Appliance dimensions:
 (L x B x H) = 200 x 85 x 40 mm without rubber protection frame
 (L x B x H) = 207 x 95 x 52 mm with rubber protection frame
 Appliance weight:
 470 g without rubber protection frame
 630 g with rubber protection frame
- 5.1.22 The safety measuring leads supplied are expressly suited for the rated voltage and the rated current of the BENNING IT 101.
- 5.1.23 The BENNING IT 101 is protected by a rubber protection frame  against mechanical damage. The rubber protection frame allows the BENNING IT 101 to be set up or hung up during the measurements.

6. Ambient conditions

- The BENNING IT 101 is intended for making measurements in dry environment,
- Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
- Overvoltage category/ setting category: IEC 61010-1 $\rightarrow$ 600 V category IV,
- Contamination class: 2,
- Protection class: IP 40 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
 IP 40 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 1 mm, (4 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- EMC: EN 61326-1
- Operating temperature and relative humidity:
 For operating temperatures from 0°C to 30°C : relative humidity less than 80 %
 For operating temperatures from 31°C to 40°C : relative humidity less than 75 %
 For operating temperatures from 41°C to 50°C : relative humidity less than 45 %
- Storage temperature: The BENNING IT 101 can be stored at any temperature within the range of -20°C to $+60^\circ\text{C}$ (relative humidity from 0 to 80 %). The battery should be removed from the instrument for storage.

7. Electrical specifications

Note: The measuring accuracy is specified as the sum of

- a relative fraction of the measured value and
- a number of digits (counting steps of the least significant digit).

The specified measuring accuracy is valid for temperatures within the range of 18°C to 28°C and for a relative humidity lower than 80 %.

7.1 Voltage measuring range (Switch setting V)

Measuring range	Resolution	Accuracy
600 V DC	0.1 V	$\pm (1.0 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$
600 V AC	0.1 V	$\pm (1.5 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 50 Hz - 60 Hz
		$\pm (2.0 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 61 Hz - 500 Hz
600 V AC with low-pass filter (LPF)	0.1 V	$\pm (1.5 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 50 Hz - 60 Hz
		$\pm (5.0 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 61 Hz - 400 Hz

Optical warning in case of dangerous voltages of 30 V AC/ DC and more ()

Min. measuring voltage: 0.6 V (AC)

Overvoltage protection: 600 V RMS or DC

Limiting frequency of the low-pass filter (LPF): 1 kHz

Input impedance: 3 M Ω / less than 100 pF

AC conversion:

The AC conversion is capacity-coupled (AC-coupled), TRUE RMS behaviour, calibrated against a sinusoidal signal. In case of non-sinusoidal curves the display value becomes less precise. Thus an additional error results for the following crest factors:

Crest factor from 1.4 to 2.0 additional errors + 1.0 %

Crest factor from 2.0 to 2.5 additional errors + 2.5 %

Crest factor from 2.5 to 3.0 additional errors + 4.0 %

7.2 Insulating resistance measuring ranges

(switch setting MΩ, 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Measuring range	Resolution	Accuracy
4 MΩ	0.001 MΩ	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)
40 MΩ	0.01 MΩ	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)
400 MΩ	0.1 MΩ	± (3.0 % of the measured value + 5 digits)
4000 MΩ	1 MΩ	± (3.0 % of the measured value + 5 digits)
4.1 GΩ ... 20 GΩ	0.1 GΩ	± (10 % of the measured value + 3 digits)

Minimum / maximum resistance depending on the testing voltage:

Testing voltage	Min. resistance (at 1 mA)	Max. resistance
50 V	50 kΩ	50 MΩ
100 V	100 kΩ	100 MΩ
250 V	250 kΩ	250 MΩ
500 V	500 kΩ	500 MΩ
1000 V	1 MΩ	20 GΩ

Accuracy of testing voltage: - 0 %, + 20 %

Short-circuit current: 1 mA (nominal)

Automatic discharge function: discharging time < 1 sec. for C < 1 μF

Max. capacitive load: operational for loads of up to 1 μF

Detection of a connected electric circuit: if > 30 V AC/ DC, then Δ

7.3 Resistance measuring range (Low-resistance range) (switch setting Ω)

Measuring range	Resolution	Accuracy
40 Ω	0.01 Ω	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)*
400 Ω	0.1 Ω	± (1.5 % of the measured value + 3 digits)
4000 Ω	1 Ω	± (1.5 % of the measured value + 3 digits)
40 kΩ	0.01 kΩ	± (1.5 % of the measured value + 3 digits)

* < 1 Ω additional 3 digits

Test voltages: > 4 V and 8 V

Short-circuit current: > 200 mA

Detection of a connected electric circuit: if > 2 V AC/ DC, then Δ

8. Measuring with the BENNING IT 101

8.1 Preparations for measuring

Operate and store the BENNING IT 101 only at the specified storage and operating temperatures. Avoid continuous insulation.

- Check the nominal voltages and nominal current on the safety measuring leads. The nominal voltage and current ratings of the safety measuring leads included in the scope of delivery correspond to the ratings of the BENNING IT 101.
- Check the insulation of the safety measuring leads. Dispose of the safety measuring leads immediately if the insulation is damaged.
- Check the safety measuring leads for continuity. If the conductor in the safety measuring lead is interrupted, the safety measuring leads must be disposed of immediately.
- Before a different function is selected by means of the rotary switch ⑩, the safety measuring leads must be disconnected from the measuring point.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING IT 101 might lead to unstable readings and measuring errors.

8.2 Voltage measurement with AUTO SENSE function (automatic AC/ DC detection)

- Disconnect the switchable probe tip from the BENNING IT 101.
- Select the desired function (V) with the rotary switch ⑩.
- The black safety measuring lead has to be connected to the COM jack ⑬ on the BENNING IT 101.
- The red measuring lead has to be connected to the jack for V, insulation ⑫ on the BENNING IT 101.
- The safety measuring lead has to be connected to the measuring point. Read the measured value on the display ②.
- Voltages higher than 660 V AC/ DC are shown on the display as ">660 V AC/DC".
- A flashing warning symbol Δ ⑧ appears on the display if the voltage reading is 30 V AC/ DC or higher.



The BENNING IT 101 indicates either a DC (direct) voltage or an AC (alternating) voltage. If the measured voltage has a DC component and an AC component, only the component which has the greater magnitude is indicated. The measured value for AC (alternating) voltages is derived by mean value rectification and displayed as r.m.s. value.

See figure 3: Voltage measurement with AUTO SENSE function

8.2.1 Voltage measurement with low-pass filter (LPF)

- The BENNING IT 101 is equipped with an integrated low-pass filter with a limiting frequency of 1 kHz.
- The low-pass filter can be activated by means of the key (blue) ③ of the BENNING IT 101 (press the key once).
- If the filter is activated, the "LPF" ⑤ symbol is indicated at the same time on the display ②.

8.3 Resistance and low-resistance measurements

- Make sure that the circuit or test object is free of voltage.
- Select the desired function (Ω) with the rotary switch ⑩.
- The black safety measuring lead has to be connected to the COM jack ⑬ on the BENNING IT 101.
- The red measuring lead has to be connected to the Ω jack ⑪ on the BENNING IT 101.
- To carry out a compensation (null balance) of the measuring lead resistance, connect (short-circuit) the measuring leads and press the blue key ③. The null balance is carried out as soon as „+0+“ ④ is shown on the display ②.
- Connect the safety measuring leads with the measuring point, press the TEST key ⑧ and read the measured value on the display ② of the BENNING IT 101.
- With a voltage of more than 2 V AC/ DC, a flashing warning symbol Δ ⑧ additionally gives a warning of an external voltage being applied and the resistance measurement is stopped. Switch the switching circuit off and repeat the measurement.
- The measured resistance value is shown on the display ②. Resistances higher than 40 k Ω are shown on the display with ">40k Ω ".
- In order to measure the resistance value continuously, press the LOCK key ⑥ and then the TEST key ⑧. The value is measured continuously until the TEST key ⑧ or LOCK key ⑥ is pressed again.

See figure 4: Resistance and low-resistance measurement

8.4 Insulating resistance measurement



Do not exceed the maximum permitted voltage with respect to earth potential! Electric danger!

The highest voltage which may be applied to the jacks,

- COM socket ⑬
- jack for V, Insulation ⑫

of the BENNING IT 101 against ground, is 600 V. When measuring, avoid arcs occurring for a longer period of time between the test tips/ measuring points, these might lead to unit faults.



During insulation measurements dangerous high voltages might occur on the test probe tips of the BENNING IT 101. Bear in mind that these dangerous voltages can also appear on bare metal parts of the appliance which is being tested. Do not touch the test tips when the rotary switch ⑩ is set to 50 V, 100 V, 250 V, 500 V or 1000 V.

- Make sure that the circuit or test object is free of voltage.
- Select the desired function (MΩ) with the rotary switch ⑩.
- The black safety measuring lead has to be connected to the COM jack ⑬ on the BENNING IT 101.
- The black red measuring lead has to be connected to the jack for V, Insulation ⑫ on the BENNING IT 101.
- The safety measuring lead has to be connected to the measuring point.
- With a voltage of more than 30 V AC/ DC, a flashing warning symbol Δ ⑧ additionally gives a warning of an external voltage being applied and the insulating resistance measurement is stopped. Switch the switching circuit off and repeat the measurement.
- Press the TEST key ⑧ to start the measurement.
- Press the blue key ③ to display the insulating resistance or the leakage current.
- In order to measure the insulating resistance continuously, first press the LOCK key ⑥ and then the TEST key ⑧. The value is measured continuously until the TEST key ⑧ or LOCK key ⑥ is pressed again.



Before removing the measuring leads, release the TEST key ⑧ and wait until the voltage applied has dropped to 0 V. Please bear in mind that internal energy storages of the test sample thus are discharged via the measuring instrument.

- Resistance values higher than the measuring range are shown on the display ② with ">" P.

See figure 5: Insulating resistance measurement (symbolic)

8.4.1 COMPARE function (comparative function)

- The BENNING IT 101 insulating resistance measuring instrument is provided with 12 stored limiting values:
100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ and 500 MΩ.
- Before measurement, press the COMP key ④ to select the limiting value. In comparative mode, the "COMPARE" symbol ① is shown and the selected limiting value is indicated at the bottom right of the display ②. The comparative function allows a direct check of whether the values fall below the limiting values.
- The green LED of the PASS indicator ⑦ lights, if the measured value exceeds the comparative value (resistance value).
- Press the COMP key ④ to select and activate the limiting value.
- Press the COMP key ④ for more than 2 seconds to deactivate the comparative function.

8.5 Polarization index (PI) and dielectric absorption rate (DAR)

- Make sure that the circuit or test object is free of voltage.
- Select the desired function (MΩ) with the rotary switch ⑩.
- To determine the polarization index (PI), press the LOCK key ⑥ (PI/DAR) for more than 2 seconds. The "PI" symbol ① is shown on the display ②. By pressing the key again, it is possible to choose between measuring the dielectric absorption rate (DAR) and measuring the polarization index (PI). The selected (PI ① or DAR ②) measurement is shown on the display ②.
- The black safety measuring lead has to be connected to the COM jack ⑬ on the BENNING IT 101.
- The black red measuring lead has to be connected to the jack for V, Insulation ⑫ on the BENNING IT 101.
- The safety measuring lead has to be connected to the measuring point.
- With a voltage of more than 30 V AC/ DC, a flashing warning symbol Δ ⑧ additionally gives a warning of an external voltage being applied and the measurement is stopped. Switch the switching circuit off and repeat the measurement.
- The measurement can be started and interrupted by means of the TEST key ⑧.
- The remaining time required for determining the value can be determined by means of the blue key ③.
- If the measured value exceeds the measuring range, the error message "Err" is shown on the display.

See figure 6: Measuring the polarization index (PI) / dielectric absorption rate (DAR)

Polarization index (PI) = R10-Min/ R1-Min

with: R10-Min = measured insulating resistance after 10 minutes
R1-Min = measured insulating resistance after 1 minute

Dielectric absorption rate (DAR) = R1-Min/ R30-Sec

with: R1-Min = measured insulating resistance after 1 minute
R30-Sec = measured insulating resistance after 30 seconds

Note:

A polarization index > 2 or a dielectric absorption rate > 1.3 are characteristic for an excellent insulation quality.

8.5.1 Measuring results after PI measurement

- After the measurement is completed, it is possible to scroll the measuring results by pressing the "<" key (blue key ③).

See figure 7: Measuring results after PI measurement

8.5.2 Measuring results after DAR measurement

- After the measurement is completed, it is possible to scroll the measuring results by pressing the "<" key (blue key ③).

See figure 8: Measuring results after DAR measurement

8.6 Memory function

The BENNING IT 101 is equipped with an internal memory of measured values with 100 storage locations for each measuring function.

8.6.1 STORE (storage of measured values)

- Press the STORE/ RECALL key ⑤ to store the measured values in the memory. When the key is pressed, the "MEM" symbol ⑤ flashes and the number of the measured values stored ④ is shown on the display ②. The memory is divided into five segments. Each segment consists of 100 storage locations.

	Voltage	Resistance	Insulating resistance	DAR	PI
1	voltage	resistance	resistance	DAR value	PI value
2			leakage current	R30-Sec	R1-Min
3			testing voltage	R1-Min	R10-Min

Table 1: Stored values of the respective measurement

8.6.2 RECALL (call of measured values)

- To call a stored measured value, press the STORE/ RECALL key ⑤ for 2 seconds. The "MEM" symbol ⑤ and the number of measured values stored ④ are shown on the display ②.
- Press the blue key ③ and the COMP key ④ to scroll the memory.
- If the memory is empty, "nOnE" is shown on the display.

See figure 9: Calling stored measured values

See figure 10: Stored values of the insulation measurement

8.6.3 Calling the stored measured values of the PI/ DAR measurement

- Press the LOCK key ⑥ (PI/ DAR) for 2 seconds. The "PI" symbol ① is shown on the display ②.
- Select the desired function (DAR) ② or (PI) ① by pressing the key again. The selected function is shown on the display ②.
- Press the STORE/ RECALL key ⑤ for some seconds to get into the RECALL mode.
- Press the blue key ③ and the COMP key ④ to scroll the memory.
- If the memory is empty, "nOnE" is shown on the display.

See figure 11: Stored values of the DAR measurement

See figure 12: Stored values of the PI measurement

8.6.4 Deleting measured values

- To delete the memory of measured values of a measuring function (segment), press the STORE/ RECALL key ⑤ for more than 5 seconds. On the display ②, the "MEM" ⑤ and "clr" ③ symbols are flashing twice.
- To delete the entire memory of measured values (all segments), switch the measuring instrument off, press and hold the STORE/ RECALL key ⑤ and switch the measuring instrument on again. The "All" ⑥ "del" ④ symbol is shown on the display ②.

9. Maintenance



Before opening the BENNING IT 101, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

Work on the opened BENNING IT 101 under voltage must be carried out **by skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents only.**

Make sure that the BENNING IT 101 is free of voltage as described below before opening the instrument:

- First remove the two safety measuring leads from the object to be measured.
- Then disconnect the two safety measuring leads from the BENNING IT 101.
- Turn the rotary switch ⑩ to the switch setting "OFF".

9.1 Securing the instrument

Under certain circumstances safe operation of the BENNING IT 101 is no longer ensured, for example in the case of:

- Visible damage of the casing.
- Incorrect measurement results.
- Recognizable consequences of prolonged storage under improper conditions.
- Recognizable consequences of extraordinary transportation stress.

In such cases the BENNING IT 101 must be switched off immediately, disconnected from the measuring points and secured to prevent further utilization.

9.2 Cleaning

Clean the exterior of the housing with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Avoid using solvents and/or scouring agents for cleaning the instrument. It is important to make sure that the battery compartment and battery contacts are not contaminated by leaking electrolyte.

If electrolyte contamination or white deposits occur in the area of the batteries or battery compartment, clean them too with a dry cloth.

9.3 Battery replacement



Before opening the BENNING IT 101, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING IT 101 is powered by four 1.5 V mignon cells (IEC LR6/ type AA). A battery replacement is required, if the battery symbol ⑨ appears on the display unit ②.

Proceed as follows to replace the batteries:

- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit.
- Disconnect the safety measuring leads from the BENNING IT 101.
- Turn the rotary switch ⑩ to the switch setting "OFF"
- Remove the rubber protection frame ⑭ from the BENNING IT 101.
- Lay the BENNING IT 101 face down and release the screw of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment cover off the bottom part.
- Remove the discharged batteries from the battery compartment.
- Then, insert the new batteries into the battery compartment at the provided places (please observe correct polarity of the batteries).
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screw.
- Place the BENNING IT 101 into the rubber protection frame ⑭.

See figure 13: Battery and fuse replacement



Make your contribution to environmental protection! Do not dispose of discharged batteries in the household garbage. Instead, take them to a collecting point for discharged batteries and special waste material. Please inform yourself in your community.

9.4 Checking and replacing the fuse

The condition of the fuse can be checked as follows:

- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit.
- Disconnect the safety measuring leads from the BENNING IT 101.
- Select the „Ω +0+“ function by means of the rotary switch ⑩ and press the TEST key ⑧.
- If "FUSE" is shown on the display ②, the fuse is defective and has to be replaced.



Before opening the BENNING IT 101, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING IT 101 is protected against overload by an internal fuse (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, D = 6.3 mm, L = 32 mm).

Proceed as follows to replace the fuse:

- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit.
- Disconnect the safety measuring leads from the BENNING IT 101.
- Turn the rotary switch ⑩ to the switch setting "OFF"
- Remove the rubber protection frame ⑭ from the BENNING IT 101.
- Lay the BENNING IT 101 face down and release the screw of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment cover off the bottom part.
- Lift one end of the defective fuse out of the fuse holder with the help of a slot screwdriver.
- Lift the defective fuse completely out of the fuse holder.
- Insert a new fuse which has the same current rating, the same voltage rating the same disconnecting rating, the same disconnecting characteristic and the same dimensions.
- Make sure that the new fuse is located in the center of the holder.
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screw.
- Place the BENNING IT 101 into the rubber protection frame ⑭.

See figure 13: Battery and fuse replacement

9.5 Calibration

To maintain the specified accuracy of the measurement results, the instrument must be recalibrated at regular intervals by our factory service. We recommend a recalibration interval of one year. Send the appliance to the following address:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D – 46397 Bocholt

9.6 Spare parts

Fuse FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, D = 6.3 mm, L = 32 mm part no. 757213

10. Application of rubber protection frame

- You can store the safety measuring leads by winding the safety measuring leads around the rubber protection frame ⑭ and engaging the tips of the safety measuring leads with protection against the rubber protection frame.
- You can engage a safety measuring lead to the rubber protection frame such that the measuring tip protrudes freely, in order to be able to apply the measuring tip - jointly with the BENNING IT 101 - to a measuring point.
- The rear support on the rubber protection frame provides for an inclined set-up of the BENNING IT 101 (facilitates reading) or attachment.
- The rubber protection frame is fitted with a lug which can be freely used for an attachment option.

See figure 14: Winding up the safety measuring leads

See figure 15: Erecting the BENNING IT 101

11. Environmental note



At the end of the product's useful life, please dispose of the device at collection points provided in your community.

Notice d'emploi

BENNING IT 101

Mégohmmètre et ohmmètre pour

- mesure de résistance d'isolement
- mesure de basse impédance
- mesure de résistance
- mesure de tension continue
- mesure de tension alternative
- mesure/ calcul de l'indice de polarisation («PI»)
- mesure/ calcul du rapport d'absorption diélectrique («DAR»)

Sommaire

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur
2. Consignes de sécurité
3. Fourniture
4. Description de l'appareil
5. Indications générales
6. Conditions d'environnement
7. Indication des valeurs électriques
8. Mesure avec le BENNING IT 101
9. Entretien
10. Utilisation du cadre de protection en caoutchouc
11. Information sur l'environnement

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur

Cette notice d'emploi s'adresse aux

- électrotechniciens, personnes qualifiées et
- personnes instruites dans le domaine électrotechnique

Le BENNING IT 101 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement sec. Il ne doit pas être utilisé dans des circuits dont la tension nominale est supérieure à 600 V CC/ CA (pour de plus amples informations, consulter la section « Conditions d'environnement »).

Les symboles suivants sont utilisés dans cette notice d'emploi et sur le BENNING IT 101:



Attention ! Danger électrique !

Se trouve devant les remarques devant être respectées afin d'éviter tout risque pour les personnes.



Attention ! Se conformer à la documentation !

Ce symbole indique qu'il faut se conformer aux indications de la notice d'emploi afin d'éviter les dangers.



Ce symbole sur le BENNING IT 101 signifie que l'appareil est doté d'une isolation double (classe de protection II).



Ce symbole indique qu'il ne faut pas utiliser dans les systèmes de distribution dont les tensions sont supérieures à 600 V.



Ce symbole sur le contrôleur BENNING IT 101 signifie que le BENNING IT 101 est conforme aux directives de l'UE.



Ce symbole apparaît sur l'affichage indiquant que la batterie est déchargée.



Ce symbole sur le BENNING IT 101 fait référence aux fusibles incorporés.



(CC) courant continu ou (CA) courant alternatif



Terre (tension à la terre).



Jetez l'appareil devenu inutilisable aux systèmes de recyclage et de tri de déchets disponibles.

2. Consignes de sécurité

Cet appareil a été fabriqué et contrôlé conformément à

DIN VDE 0411 Partie 1/ EN 61010 Partie 1

DIN VDE 0413 Partie 1, 2 et 4/ EN 61557 Partie 1, 2 et 4

et a quitté les ateliers de production dans un état technique parfait. Pour conserver cet état et garantir un service sans risques, l'utilisateur doit se conformer aux remarques et aux avertissements contenus dans cette notice d'utilisation. Un maniement incorrect de l'appareil et la non observation des avertissements pourraient provoquer des **blessures graves** ou **danger de mort** !

Utilisez l'appareil uniquement dans des circuits électriques de catégorie de surtension IV avec 600 V au max. (conducteur à la terre).

Utiliser uniquement des câbles de mesure approprié pour cela. Pour les mesures au sein de la catégorie de mesure III ou de la catégorie de mesure IV, la partie conductrice saillante doit avoir une pointe de contact sur les câbles de mesure pas plus longue que 4 mm.

Avant les mesures au sein de la catégorie de mesure III et de la catégorie de mesure IV, les capuchons joints au kit et signalés par CAT III et CAT IV doivent être placés sur les pointes de contact. Cette mesure est pour protéger l'utilisateur.

Veillez noter que les travaux au niveau d'éléments et d'installations conducteurs de tension sont toujours dangereux. Déjà les tensions de 30 V CA et 60 V CC peuvent être mortelles. Quand la tension d'entrée est de 30 V CA/ CC ou plus, le symbole d'avertissement ⚠️ Ⓡ indiquant qu'il y a présence de tension dangereuse apparaît sur la visualisation du BENNING IT 101. En plus, le voyant de contrôle d'haute tension ⚠️ Ⓢ s'allume.



Assurez-vous, avant chaque mise en marche, que l'appareil et les câbles ne sont pas détériorés.



Attention ! Des tensions dangereuses peuvent se présenter sur le BENNING IT 101 durant la mesure de résistance d'isolement.

Si l'on considère que l'utilisation sans risques n'est plus possible, il faut mettre l'appareil hors service et le protéger contre toute utilisation involontaire.

Une utilisation sans risques n'est plus possible

- quand l'appareil ou les câbles de mesure présentent des détériorations visibles,
- quand l'appareil ne fonctionne plus,
- après un stockage prolongé dans de mauvaises conditions,
- après des conditions difficiles de transport.
- si l'appareil est mouillé.



Pour exclure tout danger,

- **ne touchez pas les parties dénudées des câbles de mesure au niveau des pointes de mesure,**
- **d'abord déconnectez la lorsque la mesure de tension pointe d'essai commutable de l'appareil BENNING IT 101**
- **raccordez les câbles de mesure aux douilles de mesure repérées correspondantes du BENNING IT 101 voir fig. 1: Panneau avant de l'appareil**
- **déconnectez toujours du point de mesure d'abord le câble de mesure (phase) conducteur de tension puis le câble de mesure neutre pour séparer le circuit de mesure,**
- **n'utilisez pas le BENNING IT 101 à proximité de gaz ou poussières explosifs.**



Entretien :

N'ouvrez pas l'appareil de mesure, parce qu'il ne contient pas des composants qui peuvent être réparés par l'utilisateur. Toute réparation et tout service ne peuvent être fait que par du personnel qualifié.



Nettoyage :

Nettoyez le contrôleur régulièrement avec un chiffon sec et un détergent. N'utilisez jamais des produits de polissage ou des solvants.

3. Fourniture

Les composants suivants font partie de la fourniture du BENNING IT 101:

- 3.1 un BENNING IT 101
- 3.2 deux câbles de mesure de sécurité, rouge/ noir (L = 1,2 m)
- 3.3 deux pinces crocodile de sécurité, rouge/ noir, connecteur de 4 mm
- 3.4 une pointe de mesure commutable avec touche TEST (réf. 044115)
- 3.5 un cadre de protection en caoutchouc
- 3.6 un dispositif magnétique de suspension avec adaptateur et attache (réf. 044120)
- 3.7 un étui compact de protection
- 3.8 quatre piles rondes de 1,5 V/ type AA selon IEC LR6 et un fusible (montez initialement dans l'appareil)
- 3.9 une notice d'emploi

Remarque concernant les pièces d'usure:

- Le BENNING IT 101 comporte un fusible de protection contre les surcharges:
un fusible pour courant nominal de 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, D = 6,3 mm, L = 32 mm (réf. 757213)
- Le BENNING IT 101 est alimenté par quatre piles rondes de 1,5 V/ type AA selon IEC LR6.

4. Description de l'appareil

voir fig. 1: partie avant de l'appareil

voir fig. 2: écran numérique

Les éléments d'affichage et de commande représentés à la fig. 1 et 2 sont les suivants:

- ① **capteur de l'éclairage**, de fond automatique,
- ② **écran numérique**,
- Ⓐ **« AUTO SENSE »**, pour la détection automatique de tension continue (CC) et tension alternative (CA),
- Ⓑ **écran numérique**, pour la valeur mesurée et bargraphe analogique,
- Ⓒ **« TEST »**, s'affiche lorsque la mesure de la résistance d'isolement et de la résistance de basse impédance est activée,
- Ⓓ **« LOCK » (verrouillage)**, permet la mesure continue de la résistance d'isolement et de la résistance à basse impédance,
- Ⓔ **« APO »**, la fonction « Auto Power Off » est activée,
- Ⓕ **« LPF »**, s'affiche lorsque le filtre passe-bas est activé,
- Ⓖ **« AC/ DC »**, s'affiche lors de la mesure d'une tension continue (CC) et d'une tension alternative (CA),
- Ⓗ **« +0+ »**, s'affiche lors de la compensation à zéro des câbles de mesure,
- Ⓘ **affichages de plage**
- Ⓙ **« COMPARE »**, s'affiche lors de la fonction de comparaison pour la mesure de la résistance d'isolement,
- Ⓚ **« DAR »**, s'affiche lorsque la mesure du rapport d'absorption diélectrique est activée,
- Ⓛ **« PI »**, s'affiche lorsque la mesure de l'indice de polarisation est activée,
- Ⓜ **affichage de la tension d'essai**, s'affiche lors de la mesure de la résistance d'isolement,
- Ⓝ **horloge**, temps de mesure de la mesure PI/ DAR,
- Ⓞ **indicateur de piles** «  », apparaît quand les piles sont déchargées,
- Ⓟ **dépassement de plage**,
- Ⓠ **affichage de polarité**,
- Ⓡ **« ⚠ » (voyant de contrôle d'haute tension)**, s'affiche avant qu'une tension dangereuse soit présente,
- Ⓢ **« MEM »**, s'affiche lorsque la mémoire interne de valeurs mesurées est activée,
- ③ **touche (bleue)**, touche de commutation pour la fonction secondaire,
- ④ **touche « COMP »**, sert à activer la fonction de comparaison pour la mesure de la résistance d'isolement,
- ⑤ **touche « STORE/RECALL »**, mémorisation et appel de valeurs mesurées,
- ⑥ **touche « LOCK » (touche de blocage)/ PI/DAR**, pour la mesure continue de la résistance d'isolement et de la résistance de basse impédance ainsi que calcul de l'indice de polarisation et du rapport d'absorption diélectrique
- ⑦ **LED verte (« PASS »)**, le voyant de contrôle s'allume lorsque la valeur mesurée dépasse la valeur comparative en mode « COMP »,

- ⑧ **touche « TEST »**, sert à activer la mesure de la résistance d'isolement et de la résistance de basse impédance,
- ⑨ **LED rouge (voyant de contrôle d'haute tension)**, s'allume lorsqu'une tension dangereuse est présente,
- ⑩ **commutateur rotatif**, pour sélectionner les fonctions de mesure,
- ⑪ **Ω douille**, pour mesure de résistance et de basse impédance,
- ⑫ **douille (positive)**, pour les mesures de tension, d'isolement, de l'indice de polarisation (« PI ») et du rapport d'absorption diélectrique (« DAR »),
- ⑬ **douille « COM »**, douille commune pour les mesures de tension, de résistance, de basse impédance, d'isolement, de l'indice de polarisation (« PI ») et du rapport d'absorption diélectrique (« DAR »),
- ⑭ **cadre de protection en caoutchouc**.

5. Indications générales

L'appareil BENNING IT 101 sert à effectuer des mesures de la résistance d'isolement.

L'appareil BENNING IT 101 supporte les tests de sécurité selon DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 et NEN 3140.

Les valeurs limites préréglées facilitent l'évaluation.

5.1 Indications générales concernant l'appareil

- 5.1.1 L'indicateur numérique ③ de la valeur mesurée ③ est un écran à cristaux liquides à 3½ positions d'une hauteur de caractères de 15 mm et à virgule décimale. La plus grande valeur affichée est 4000.
- 5.1.2 Le bargraphe ⑤ est composé de 49 segments et affiche la résistance sur une échelle logarithmique.
- 5.1.3 L'affichage de la polarité ④ a lieu automatiquement. Seule une polarité contre la définition des douilles est indiquée par « - ».
- 5.1.4 L'indicateur numérique de la tension d'essai ⑭ est un écran à cristaux liquides à 3½ positions d'une hauteur de caractères de 7 mm. La plus grande valeur affichée est 1999.
- 5.1.5 Le dépassement de plage de l'écran numérique ② est indiqué par le caractère « > » ②.
- 5.1.6 Le BENNING IT 101 comporte une sélection automatique de plage de mesure.
- 5.1.7 L'appareil BENNING IT 101 est pourvu d'un éclairage de fond automatique (« Auto Backlight »). Le capteur de luminosité ① se trouve dans la zone de tête. Quand l'illumination ambiante diminue, l'éclairage de fond s'allume automatiquement.
- 5.1.8 Lors de chaque actionnement valable d'une touche, un signal acoustique (ronfleur) est émis une fois. Lors de chaque actionnement non valable, le signal acoustique est émis deux fois.
- 5.1.9 La touche (bleue) ③ sert à sélectionner la fonction secondaire de la position du commutateur rotatif. Le filtre passe-bas (« LPF ») peut être activé avec le commutateur en position V. En position Ω du commutateur, il est possible d'effectuer la compensation à zéro des câbles de mesure « (+0+) ». Il est possible d'afficher la résistance d'isolement ou le courant de fuite avec le commutateur en position 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V et 1000 V.
- 5.1.10 La touche « COMP » ④ sert à activer la fonction de comparaison pour la mesure de la résistance d'isolement.
- 5.1.11 La touche « STORE/RECALL » ⑤ sert à mémoriser et appeler les valeurs mesurées.
- 5.1.12 La touche « LOCK » (verrouillage) ⑥ permet d'effectuer en continu des mesures de résistance d'isolement et de basse impédance sans qu'il ne soit nécessaire d'actionner de nouveau ou de maintenir appuyée la touche « TEST » ⑧. Afin d'effectuer une mesure continue, actionnez la touche « LOCK » et puis la touche « TEST ». Le symbole « LOCK » ① apparaît sur la visualisation ②. Lors de la mesure de la résistance d'isolement, la touche « TEST » fait que la tension d'essai est appliquée en continu au point de mesure. Lors de la mesure de basse impédance, la touche « TEST » fait que le courant d'essai est appliqué en continu au point de mesure. On peut supprimer le verrouillage en actionnant la touche « LOCK » ou la touche « TEST ».



En mode de verrouillage (touche « LOCK »), le BENNING IT 101 ne reconnaît aucune tension non pondérée à l'entrée de l'appareil. Assurez-vous que le point de mesure n'est pas sous tension avant d'activer le verrouillage; dans le cas contraire, le fusible brûlera.

La touche « LOCK » sert à activer la mesure du rapport d'absorption diélectrique (DAR) ⑫ et de l'indice de polarisation (PI) ⑬.

- 5.1.13 La LED verte ⑦ (voyant de contrôle « PASS ») s'allume dans la

fonction de comparaison (touche « COMP » ④), si la valeur mesurée dépasse la valeur comparative (valeur de résistance).

- 5.1.14 La touche « TEST » ⑧ active sert à activer la mesure de la résistance d'isolement et de la résistance à basse impédance.
- 5.1.15 La LED rouge ⑨ (« ⚠ » voyant de contrôle d'haute tension) s'allume lorsqu'une tension dangereuse est présente. Le symbole d'avertissement « ⚠ » ⑩ est affiché sur l'écran ② de l'appareil BENNING IT 101.
- 5.1.16 Le commutateur rotatif ⑩ permet de mettre le BENNING IT 101 en et hors circuit. Position de coupure « OFF ».
- 5.1.17 Le BENNING IT 101 se met automatiquement hors circuit au bout d'env. 20 min. En mode de verrouillage (« LOCK ») ⑪ (mesure continue), l'arrêt a lieu au bout de 30 min. La remise en marche a lieu automatiquement par actionnement de touche, par rotation du commutateur de plage de mesure ou par application d'une tension de 30 V CA/CC ou plus à l'entrée de l'appareil.
- 5.1.18 Coefficient de température de la valeur mesurée : $0,15 \times$ (précision de mesure indiquée) / $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$ ou $> 28^{\circ}\text{C}$, par rapport à la valeur de température de référence de 23°C .
- 5.1.19 Le BENNING IT 101 est alimenté par quatre piles rondes de 1,5 V (IEC LR6/ type AA).



Dès que le symbole de pile «  » ⑫ est affiché, il faut remplacer les piles immédiatement afin d'éviter des risques aux personnes à cause de mesures erronées.

- 5.1.20 À capacité maximum des piles, le BENNING IT 101 permet de réaliser un nombre d'env.
 - 2600 mesures de basse impédance (conformément à EN 61557-4). [1 Ω pour une durée de mesure de 5 secondes] ou
 - 1100 mesures des résistance d'isolement (1000 V) (conformément à EN 61557-2) [1 M Ω avec 1000 V et une durée de mesure de 5 secondes]
- 5.1.21 Dimensions de l'appareil:
 (long. x larg. x haut.) = 200 x 85 x 40 mm sans cadre de protection en caoutchouc
 (long. x larg. x haut.) = 207 x 95 x 52 mm avec cadre de protection en caoutchouc
 Poids de l'appareil:
 470 g sans cadre de protection en caoutchouc
 630 g avec cadre de protection en caoutchouc
- 5.1.22 Les câbles de mesure de sécurité fournis conviennent explicitement à la tension nominale et le courant nominal du BENNING IT 101.
- 5.1.23 Le BENNING IT 101 est protégé face à toute détérioration mécanique par un cadre de protection en caoutchouc ⑬. Le cadre de protection en caoutchouc permet de mettre debout le BENNING IT 101 ou de l'accrocher durant la mesure.

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING CM 9 est conçu pour procéder à la mesure dans des environnements secs,
- Hauteur barométrique pour les mesures : maximum 2000 m,
- Catégorie de surtension/ catégorie d'implantation: IEC 61010-1 → 600 V catégorie IV,
- Degré d'encrassement: 2,
- Type de protection: IP 40 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
 IP 40 signifie: protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides > 1 mm de diamètre, (4 - premier indice). Aucune protection contre l'eau, (0 - second indice).
- EMC: EN 61326-1
- Température de travail et humidité relative de l'air:
 Avec une température de travail de 0°C à 30°C : humidité relative de l'air inférieure à 80 %,
 Avec une température de travail de 31°C à 40°C : humidité relative de l'air inférieure à 75 %,
 Avec une température de travail de 41°C à 50°C : humidité relative de l'air inférieure à 45 %,
- Température de stockage: Le BENNING IT 101 peut être stocké à des températures de -20°C à $+60^{\circ}\text{C}$ (humidité de l'air de 0 à 80 %). Pour cela, il faut retirer la pile hors de l'appareil.

7. Indication des valeurs électriques

Remarque: La précision de mesure est la somme

- d'une part relative de la valeur mesurée et
- d'un nombre de chiffres (chiffres de la dernière position).

La précision de mesure est valable pour des températures entre 18 °C et 28 °C et pour une humidité relative de l'air inférieure à 80 %.

7.1 Plage de tension (position de commutateur V)

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
600 V CC	0,1 V	$\pm (1,0 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$
600 V CA	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ dans la plage de fréquence 50 Hz - 60 Hz $\pm (2,0 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ dans la plage de fréquence 61 Hz - 500 Hz
600 V CA avec filtre passe-bas (LPF)	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ dans la plage de fréquence 50 Hz - 60 Hz $\pm (5,0 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ dans la plage de fréquence 61 Hz - 400 Hz

Avertissement optique en cas d'une tension dangereuse à partir de 30 V CA/ CC («  »)

Tension d'essai minimale : 0,6 V (CA)

Protection de surtension : 600 V RMS ou CC

Fréquence limite du filtre passe-bas (« LPF ») : 1 kHz

Impédance d'entrée : 3 M Ω / moins de 100 pF

Conversion CA:

La conversion CA est couplée capacitivement (couplage CA), avec comportement « TRUE RMS », calibrée à un signal sinusoïdal. Quand la forme des courbes n'est pas sinusoïdale, la valeur affichée est imprécise. Il en résulte une erreur supplémentaire pour les facteurs de crête suivants :

facteur de crête de 1,4 à 2,0 erreur supplémentaire + 1,0 %

facteur de crête de 2,0 à 2,5 erreur supplémentaire + 2,5 %

facteur de crête de 2,5 à 3,0 erreur supplémentaire + 4,0 %

7.2 Plages de mesure de la résistance d'isolement

(position du commutateur M Ω , 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
4 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$
40 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$
400 M Ω	0,1 M Ω	$\pm (3,0 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$
4000 M Ω	1 M Ω	$\pm (3,0 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$
4,1 G Ω ... 20 G Ω	0,1 G Ω	$\pm (10 \% \text{ de la valeur mesurée} + 3 \text{ chiffres})$

Résistance min./ max. en fonction de la tension de test:

Tension de test	Résistance min. (avec 1 mA)	Résistance max.
50 V	50 k Ω	50 M Ω
100 V	100 k Ω	100 M Ω
250 V	250 k Ω	250 M Ω
500 V	500 k Ω	500 M Ω
1000 V	1 M Ω	20 G Ω

Précision de la tension de test: - 0 %, + 20 %

Courant de court-circuit: 1 mA (nominal)

Fonction de décharge automatique: Temps de décharge < 1 sec. pour C < 1 μ F

Charge capacitive max.: opérationnel jusqu'à une charge de 1 μ F

Détection d'un circuit connecté: si > 30 V CA/ CC, alors «  »

7.3 Plage de résistance (plage de basse impédance)

(position du commutateur Ω)

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
40 Ω	0,01 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})^*$
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 3 \text{ chiffres})$
4000 Ω	1 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 3 \text{ chiffres})$
40 k Ω	0,01 k Ω	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 3 \text{ chiffres})$

* < 1 Ω additionnel 3 chiffres

Tension de test: > 4 V et 8 V

Courant de court-circuit: > 200 mA

Détection d'un circuit connecté: si > 30 V CA/ CC, alors «  »

8. Mesurer avec le BENNING IT 101

8.1 Préparation de la mesure

Utilisez et stockez le BENNING IT 101 uniquement conformément aux températures de service et de stockage; évitez de l'exposer longtemps aux rayons du soleil.

- Contrôlez les indications de tensions nominales et de courant nominal sur les câbles de mesure de sécurité. Les câbles de mesure de sécurité fournis correspondent à la tension nominale et au courant nominal du BENNING IT 101.
- Contrôlez l'isolation des câbles de mesure de sécurité. Si l'isolation est détériorée, il faut immédiatement retirer les câbles de mesure de sécurité.
- Contrôlez la continuité des câbles de mesure de sécurité. Si le conducteur du câble de mesure de sécurité est cassé, il faut retirer immédiatement les câbles de mesure de sécurité.
- Avant de pouvoir sélectionner une autre fonction avec le commutateur rotatif , il faut séparer les câbles de mesure de sécurité du point de mesure.
- Toutes fortes sources de parasites à proximité du BENNING IT 101 peuvent entraîner un affichage instable et des erreurs de mesure.

8.2. Mesure de tension avec fonction « AUTO SENSE »

(détection CA/ CC automatique)

- Déconnectez la pointe d'essai commutable de l'appareil BENNING IT 101.
- Sélectionnez la fonction souhaitée « V Ω » avec le commutateur rotatif .
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM  du BENNING IT 101.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, insulation (isolation)  du BENNING IT 101.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec le point de mesure et lisez la valeur mesurée affichée sur la visualisation .
- Les tensions supérieures à 660 V CA/ CC sont affichées sur l'écran par « >660 V AC/DC ».
- Un symbole d'avertissement clignotant «  »  apparaît sur l'écran dans le cas de tensions à partir de 30 V CA/ CC.



Le BENNING IT 101 affiche soit une tension continue (CC), soit une tension alternative (CA). Si la tension mesurée présente une portion CC et une portion CA, seuls les plus grands composants sont affichés. Avec CA (tension alternative), la valeur mesurée est obtenue par redressement de la moyenne et est affichée comme valeur effective.

voir fig. 3: Mesure de tension avec fonction « AUTO SENSE »

8.2.1 Mesure de tension avec filtre passe-bas (« LPF »)

- L'appareil BENNING IT 101 est pourvu d'un filtre passe-bas intégré avec une fréquence limite de 1 kHz.
- Le filtre passe-bas peut être activé au moyen de la touche bleue  de l'appareil BENNING IT 101 (appuyez sur la touche une fois).
- Quand le filtre est activé, le symbole « LPF »  est affiché sur l'écran  en même temps.

8.3 Mesure de résistance et de basse impédance

- Veillez à mettre hors tension le circuit ou l'élément à contrôler.
- Sélectionnez la fonction souhaitée « Ω » avec le commutateur rotatif .
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM  du BENNING IT 101.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille Ω

⑪ du BENNING IT 101.

- Afin d'effectuer une compensation à zéro de la résistance du câble de mesure, court-circuitez les câbles de mesure et appuyez sur la touche bleue ③. La compensation à zéro est effectuée dès que le symbole « +0+ » ④ est affiché sur l'écran ②.
- Contactez les câbles de mesure avec le point de mesure, appuyez sur la touche « TEST » ⑧ et lisez la valeur mesurée sur l'écran ② de l'appareil BENNING IT 101.
- En cas d'une tension supérieure à 2 V CA / CC, un symbole d'avertissement clignotant « ⚠ » ④ est affiché en plus afin d'alerter de la présence d'une tension d'origine extérieure et la mesure de résistance est annulée. Mettez le circuit de commutation hors tension et répétez la mesure.
- La valeur de la résistance est affichée sur l'écran ②. Les résistances supérieures à 40 kΩ sont affichées sur l'écran avec « >40kΩ ».
- Afin de mesurer la valeur de résistance en continue, appuyez sur la touche « LOCK » ⑥ et puis sur la touche « TEST » ⑧. La valeur est mesurée en continue jusqu'à ce que la touche « TEST » ⑧ ou la touche « LOCK » ⑥ soit actionnée encore une fois.

voir fig. 4: Mesure de résistance et de basse impédance

8.4 Mesure de la résistance d'isolement



**Tenez compte de la tension maximum au potentiel de terre!
Danger électrique!**

La plus haute tension appliquée aux douilles

- douille COM ⑬
- douille pour V, insulation (isolation) ⑫

du BENNING IT 101 à la terre est de 600 V. Dans le cas de mesures d'arcs électriques, évitez les durées prolongées entre les pointes d'essai/les points de mesure. Dans le cas contraire, il y a risque de dysfonctionnements de l'appareil.



Des tensions dangereuses peuvent apparaître au niveau des pointes d'essai du BENNING IT 101 durant la mesure de la résistance d'isolement. Veuillez noter que ces tensions dangereuses peuvent également apparaître sur les parties métalliques dénudées du circuit de commutation. Ne touchez pas les pointes d'essai quand le commutateur rotatif ⑩ se trouve sur la pos. 50 V, 100 V, 250 V, 500 V ou 1000 V.

- Veillez à mettre hors tension le circuit ou l'élément à contrôler.
- Sélectionnez la fonction souhaitée « MΩ » avec le commutateur rotatif ⑩.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑬ du BENNING IT 101.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, insulation (isolation) ⑫ du BENNING IT 101.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec le point de mesure.
- En cas d'une tension à partir de 30 V CA/ CC, un symbole d'avertissement clignotant « ⚠ » ④ est affiché afin d'alerter de la présence d'une tension d'origine extérieure et la mesure de la résistance d'isolement est annulée. Mettez le circuit de commutation hors tension et répétez la mesure.
- Appuyez sur la touche « TEST » ⑧ afin de lancer la mesure.
- Appuyez sur la touche bleue ③ afin d'afficher la résistance d'isolement ou le courant de fuite.
- Afin de mesurer la résistance d'isolement en continue, appuyez sur la touche « LOCK » ⑥ et puis sur la touche « TEST » ⑧. La valeur est mesurée en continue jusqu'à ce que la touche « TEST » ⑧ ou la touche « LOCK » ⑥ est actionnée encore une fois.



Avant d'enlever les câbles de mesure, relâchez la touche « TEST » ⑧ et attendez jusqu'à ce que la tension présente ait diminuée à 0 V. Prenez en considération qu'ainsi les réservoirs d'énergie internes de l'éprouvette peuvent être déchargés via l'appareil de mesure.

- Les valeurs de résistance supérieures à la plage de mesure sont affichées avec « > » ④ sur l'écran ②.

voir fig. 5: Mesure de la résistance d'isolement (symbolisée)

8.4.1 Fonction « COMPARE » (fonction de comparaison)

- L'appareil BENNING IT 101 pour les mesures de la résistance d'isolement est pourvu de 12 valeurs limites mémorisées :

100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ et 500 MΩ.

- Avant la mesure, appuyez sur la touche « COMP » ④ afin de sélectionner la valeur limite. En mode comparatif, le symbole « COMPARE » ① et la valeur limite sélectionnée sont affichés en bas à droite de l'écran ②. La fonction de comparaison permet de vérifier directement si les valeurs mesurées sont inférieures aux valeurs limites.
- La LED verte du voyant de contrôle « PASS » ⑦ s'allume si la valeur mesurée dépasse la valeur comparative (valeur de résistance).
- La valeur limite peut être sélectionnée et activée en appuyant sur la touche « COMP » ④.
- La fonction de comparaison est désactivée en appuyant sur la touche « COMP » ④ pour plus de 2 secondes.

8.5 Indice de polarisation (« PI ») et rapport d'absorption diélectrique (« DAR »)

- Veillez à mettre hors tension le circuit ou l'élément à contrôler.
- Sélectionnez la fonction souhaitée « MΩ » avec le commutateur rotatif ⑩.
- Afin de déterminer l'indice de polarisation (« PI »), appuyez sur la touche « LOCK » ⑥ (« PI/DAR ») pour plus de 2 secondes. Le symbole « PI » ① s'affiche sur l'écran ②. En appuyant sur la touche encore une fois, on peut sélectionner soit la mesure du rapport d'absorption diélectrique (« DAR ») soit la mesure de l'indice de polarisation (« PI »). La mesure sélectionnée « PI » ① ou « DAR » ① est affichée sur l'écran ②.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑬ du BENNING IT 101.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, insulation (isolation) ⑫ du BENNING IT 101.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec le point de mesure.
- En cas d'une tension supérieure à 30 V CA/ CC, un symbole d'avertissement clignotant « ⚠ » ① est affiché afin d'alerter de la présence d'une tension d'origine extérieure et la mesure est annulée. Mettez le circuit de commutation hors tension et répétez la mesure.
- Appuyez sur la touche « TEST » ⑧ afin de lancer ou d'interrompre la mesure.
- Appuyez sur la touche bleue ③ afin de déterminer le temps restant pour la détermination de la valeur.
- Au cas où la valeur mesurée dépasse la plage de mesure, le message d'erreur « Err » est affiché sur l'écran.

voir fig. 6: Mesure de l'indice de polarisation (« PI »)/ du rapport d'absorption diélectrique (« DAR »)

Indice de polarisation (« PI ») = $R_{10\text{-Min}} / R_{1\text{-Min}}$

avec : $R_{10\text{-Min}}$ = résistance d'isolement mesurée après 10 minutes
 $R_{1\text{-Min}}$ = résistance d'isolement mesurée après 1 minute

Rapport d'absorption diélectrique (« DAR ») = $R_{1\text{-Min}} / R_{30\text{-Sek}}$

avec : $R_{1\text{-Min}}$ = résistance d'isolement mesurée après 1 minute
 $R_{30\text{-Sek}}$ = résistance d'isolement mesurée après 30 secondes

Remarque :

Un indice de polarisation > 2 ou un rapport d'absorption diélectrique > 1,3 caractérisent une excellente qualité d'isolement.

8.5.1 Résultats de mesure suite à la mesure « PI »

- Après la mesure, il est possible de faire défiler les résultats de mesure en appuyant sur la touche « < » (touche bleue ③).

voir figure 7: Résultats de mesure suite à la mesure « PI »

8.5.2 Résultats de mesure suite à la mesure « DAR »

- Après la mesure, il est possible de faire défiler les résultats de mesure en appuyant sur la touche « < » (touche bleue ③).

voir figure 8: Résultats de mesure suite à la mesure « DAR »

8.6 Fonction de mémorisation

L'appareil BENNING IT 101 est pourvu d'une mémoire interne de valeurs mesurées avec 100 emplacements de mémoire pour chaque fonction de mesure.

8.6.1 Fonction « STORE » (mémorisation des valeurs mesurées)

- Appuyez sur la touche « STORE/RECALL » ⑤ afin de mémoriser les valeurs mesurées dans la mémoire. En appuyant sur la touche, le symbole « MEM » ⑤ clignote et le nombre des valeurs mesurées mémorisées ⑥

est affiché sur l'écran ❷. La mémoire est subdivisée en cinq segments. Chaque segment consiste de 100 emplacement de mémoire.

	Tension	Résistance	Résistance d'isolement	DAR	PI
1	tension	résistance	résistance	valeur « DAR »	valeur « PI »
2			courant de fuite	R30-Sek	R1-Min
3			tension de test	R1-Min	R10-Min

Tableau 1: Valeurs mémorisées de la mesure respective

8.6.2 Fonction « RECALL » (appel des valeurs mesurées)

- Afin d'appeler une valeur mesurée, appuyez sur la touche « STORE/RECALL » ❶ pour plus de 2 secondes. Le symbole « MEM » ❸ et le nombre des valeurs mesurées mémorisées ❹ sont affichés sur l'écran ❷.
- Il est possible de faire défiler les valeurs mémorisées au moyen de la touche bleue ❸ et de la touche « COMP » ❹.
- Au cas où la mémoire est vide, « nOnE » est affiché sur l'écran.

voir figure 9: Appel des valeurs mesurées mémorisées

voir figure 10: Valeurs mémorisées de la mesure d'isolement

8.6.3 Appel des valeurs mesurées mémorisées de la mesure PI/ DAR

- Appuyez sur la touche « LOCK » ❸ (« PI/DAR») pour plus de 2 secondes. Le symbole « PI » ❶ s'affiche sur l'écran ❷.
- Sélectionnez la fonction désirée (« DAR ») ❷ ou (« PI ») ❸ en appuyant sur la touche encore une fois. La fonction sélectionnée est affichée sur l'écran ❷.
- Appuyez sur la touche « STORE/RECALL » ❶ pour quelques secondes afin de passer au mode « RECALL ».
- Il est possible de faire défiler les valeurs mémorisées au moyen de la touche bleue ❸ et de la touche « COMP » ❹.
- Au cas où la mémoire est vide, « nOnE » est affiché sur l'écran.

voir figure 11: Valeurs mémorisées de la mesure « DAR »

voir figure 12: Valeurs mémorisées de la mesure « PI »

8.6.4 Suppression de la mémoire de valeurs mesurées

- Afin de supprimer la mémoire de valeurs mesurées d'une fonction de mesure (segment), appuyez sur la touche « STORE/RECALL » ❶ pour plus de 5 secondes. Sur l'écran ❷, les symboles « MEM » ❸ et « clr » ❹ clignotent deux fois.
- Afin de supprimer la mémoire complète de valeurs mesurées (tous segments), éteignez l'appareil de mesure, appuyez sur et maintenez appuyée la touche « STORE/RECALL » ❶ et rallumez l'appareil de mesure. Les symboles « All » ❸ et « del » ❹ sont affichés sur l'écran ❷.

9. Entretien



Il faut absolument mettre le BENNING IT 101 hors tension avant de l'ouvrir ! Danger électrique !

Seuls des électrotechniciens devant prendre des mesures particulières pour éviter les accidents sont autorisés à procéder à des travaux sur le BENNING IT 101 ouvert sous tension.

Procédure à suivre pour mettre le BENNING IT 101 hors tension avant de l'ouvrir :

- Retirez d'abord les deux câbles de mesure de sécurité de l'objet mesuré.
- Retirez les deux câbles de mesure de sécurité du BENNING IT 101.
- Amenez le commutateur rotatif ❶ sur la position « OFF ».

9.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de travail avec le BENNING IT 101 peut ne plus être garantie ; par exemple dans les cas suivants :

- dommages visibles sur le boîtier,
- erreurs lors des mesures,
- conséquences visibles d'un stockage prolongé dans des conditions inadéquates et
- conséquences visibles de conditions difficiles de transport.

Dans ces cas, il faut mettre le BENNING IT 101 immédiatement hors circuit, le retirer du point de mesure et le protéger de manière à ne plus être utilisé.

9.2 Nettoyage

Nettoyez l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre et sec (seule exception: les chiffons de nettoyage spéciaux). N'utilisez ni solvants ni produit de récurage pour nettoyer l'appareil. Veiller absolument à ce que le logement et les contacts des piles ne soient pas souillés par de l'électrolyte de pile.

Dans ce cas ou en cas de dépôts blancs à proximité des piles ou dans le logement, nettoyez-les également avec un chiffon sec.

9.3 Remplacement des piles



Il faut absolument mettre le BENNING IT 101 hors tension avant de l'ouvrir ! Danger électrique !

Le BENNING IT 101 est alimenté par quatre piles rondes de 1,5 V (IEC LR6/ type AA). Il est nécessaire de remplacer les piles quand le symbole de piles ⑩ apparaît sur l'affichage ②.

Remplacez les piles de la manière suivante:

- Retirez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Retirez les câbles de mesure de sécurité du BENNING IT 101.
- Amenez le commutateur rotatif ⑩ sur la position « OFF ».
- Retirez le cadre de protection en caoutchouc ⑭ du BENNING IT 101.
- Posez le BENNING IT 101 sur la partie avant et dévissez les vis du couvercle de pile.
- Soulevez le couvercle des piles de la partie inférieure.
- Enlevez les piles déchargées du compartiment à piles.
- Insérez les piles dans le compartiment à piles aux positions correspondantes (veillez à la bonne polarité).
- Encliquez le couvercle du compartiment à piles dans la partie inférieure du boîtier et vissez la vis.
- Placez le BENNING IT 101 dans le cadre de protection en caoutchouc ⑭.

voir fig.13: Remplacement des piles et du fusible



Apportez votre contribution à la protection de l'environnement ! Ne jetez pas les piles dans les ordures ménagères. Vous pouvez les remettre à un point de récupération des piles usées ou des déchets spéciaux. Veuillez vous informer auprès de votre commune.

9.4 Contrôle et remplacement du fusible

On peut contrôler la fonctionnalité du fusible de la manière suivante:

- Retirez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Retirez les câbles de mesure de sécurité du BENNING IT 101.
- Sélectionnez la fonction « $\Omega + 0 +$ » au moyen du commutateur rotatif ⑩ et appuyez sur la touche « TEST » ⑧.
- Au cas où le symbole « FUSE » est affiché sur l'écran ②, le fusible est défectueux et doit être remplacé.



Il faut absolument mettre le BENNING IT 101 hors tension avant de l'ouvrir ! Danger électrique !

Le BENNING IT 101 est protégé contre la surcharge par un fusible incorporé (315 mA, 1000 V CA/ CC, 10 kA, FF, D = 6,3 mm, L = 32 mm).

Remplacez le fusible de la manière suivante:

- Retirez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Retirez les câbles de mesure de sécurité du BENNING IT 101.
- Amenez le commutateur rotatif ⑩ sur la position « OFF ».
- Retirez le cadre de protection en caoutchouc ⑭ du BENNING IT 101.
- Posez le BENNING IT 101 sur la partie avant et dévissez les vis du couvercle de pile.
- Soulevez le couvercle des piles de la partie inférieure.
- Soulevez latéralement une extrémité du fusible défectueux hors du porte-fusible à l'aide d'un tournevis pour vis à tête fendue.
- Retirez entièrement le fusible défectueux hors du porte-fusible.
- Mettez en place un fusible neuf. Utilisez uniquement des fusibles avec le même courant nominal, la même tension nominale, la même puissance de séparation, la même caractéristique de déclenchement et les mêmes dimensions.
- Faites en sorte que le fusible neuf soit au centre du support.
- Encliquez le couvercle du compartiment à piles dans la partie inférieure du boîtier et vissez la vis.
- Placez le BENNING IT 101 dans le cadre de protection en caoutchouc ⑭.

voir fig.13: Remplacement des piles et du fusible

9.5 Étalonnage

Pour conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, il faut faire étalonner régulièrement l'appareil par notre service clients. Nous conseillons de respecter un intervalle d'étalonnage d'un an. Envoyez, pour cela, l'appareil à l'adresse suivante:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
 Service Center
 Robert-Bosch-Str. 20
 D – 46397 Bocholt

9.6 Pièces de rechange

Fusible FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm

Réf. 757213

10. Utilisation du cadre de protection en caoutchouc

- Vous pouvez enrouler les câbles de mesure de sécurité autour du cadre de protection en caoutchouc 14 et introduire les pointes des câbles de mesure de sécurité dans le cadre de protection en caoutchouc.
- Vous pouvez placer le câble de mesure de sécurité sur le cadre de protection en caoutchouc de manière à ce que la pointe de mesure soit libre pour la raccorder à un point de mesure avec le BENNING IT 101.
- L'appui arrière du cadre de protection en caoutchouc permet d'incliner le BENNING IT 101 (pour en faciliter la lecture) ou de le suspendre.
- Le cadre de protection en caoutchouc est doté d'un oeillet permettant de suspendre l'appareil.

voir fig. 14:

Enroulement du câble de mesure de sécurité

voir fig. 15:

Mise en place du BENNING IT 101

11. Information sur l'environnement



Une fois le produit en fin de vie, veuillez le déposer dans un point de recyclage approprié.

Инструкции за експлоатация

BENNING IT 101

Уред за измерване на изолация и съпротивление:

- Измерване на изолационно съпротивление
- Измерване на ниско съпротивление
- Измерване на съпротивление
- Измерване на прав ток
- Измерване на променлив ток
- Измерване/ изчисляване индекса на поляризация (PI)
- Измерване/ изчисляване нивото на диелектрична абсорбция (DAR)

Съдържание

1. Бележки към потребителя
2. Инструкции за безопасна работа
3. Обхват на доставката
4. Описание на уреда
5. Обща информация
6. Условия за средата на употреба
7. Електрически спецификации
8. Измерване с BENNING IT 101
9. Поддръжка
10. Употреба на гумения протектор
11. Бележки за опазване на околната среда

1. Бележки към потребителя

Тези инструкции за експлоатация са предназначени за:

- Квалифицирани електротехници, компетентни лица и
- Електротехнически обучени лица

BENNING IT 101 е предназначен за измервания в суха среда. Не трябва да се използва във вериги с номинално напрежение по-високо от 600 V DC/ AC (Повече подробности може да прочетете в раздел 6 „Условия за средата на употреба“).

Използвани са следните символи в тези инструкции и върху уреда BENNING IT 101:



Предупреждение за опасност от електрически удар!
Обозначава инструкции, които трябва да се спазват за да се избегне риск за хората.



Важно, в съответствие с документацията!
Този символ означава, че информацията дадена в инструкциите трябва да се спазва, за да се избегнат рискове.



Този символ върху BENNING IT 101 означава, че уредът е напълно изолиран (клас на защита II).



Този предупредителен символ означава, че BENNING IT 101 не трябва да се използва в разпределителни системи с напрежение по-високо от 600 V.



Този символ върху BENNING IT 101 означава, че отговаря на изискванията на европейските директиви (EU directives).



Този символ на дисплея означава изтощена батерия.



Този символ върху BENNING IT 101 обозначава вградените предпазители



(DC) прав ток или (AC) променлив ток



Земя (напрежение към земята)



В края на експлоатационния му живот, предайте уреда в съответен пункт във вашата страна.

2. Инструкции за безопасна работа

Уредът е произведен и тестван в съответствие с:

DIN VDE 0411 част 1/ EN 61010 част 1

DIN VDE 0413 част 1, 2 и 4/ EN 61557 част 1, 2 и 4

и е напуснал фабриката в напълно здрав технически вид.

За да запази това състояние и да осигури безопасна работа на тестера, потребителят трябва винаги да спазва бележките и предупрежденията описани в тези инструкции. Неправилната употреба и неспазването на предупрежденията могат да доведат до **тежки наранявания и опасност за живота**.



Уредът трябва да се използва само за вериги в рамките на пренапрежение категория IV с максимално напрежение от 600 V между проводник и земя.

Използвайте само подходящи измервателни сонди. При измервания в рамките на категория III или категория IV, издадената проводима част на контактния връх на измервателните сонди не трябва да надвишава 4 мм.

Преди да започнете измервания в рамките на измервателна категория III или категория IV, нахлузваемите тапи, които са включени в комплектите обозначени с CAT III и CAT IV, трябва да бъдат поставени на контактните части на сондите. Целта на тази мярка е да се предпази потребителя.

Не забравяйте, че работата с всякакви видове електрически компоненти е опасна. Дори слаби напрежение от 30 V AC и 60 V DC могат да бъдат опасни за живота на хората. При входящо напрежение от 30 V AC/ DC се появява символ ⚡ на дисплея като предупреждение за опасно напрежение. Освен това светва и червеният индикатор за високо напрежение ⚡ ⑨.



Преди започване на работа с уреда винаги го проверявайте, а също така и кабелите и проводниците, за следи от повреда.



Важно! По време на измерване на изолационно съпротивления могат да възникнат опасни нива на напрежение в уреда.

Ако се окаже, че вече не е безопасно да се работи с тестера, той трябва веднага да се изключи и да се обезопаси, за да се предпази от инциденти.

Може да се смята, че не е безопасно да се работи:

- ако инструментът или измервателните кабели имат видими следи от повреда, или
- ако тестерът не функционира, или
- при дълги периоди на съхранение при неблагоприятни условия, или
- ако е бил подложен на грубо транспортиране, или
- ако уредът е бил изложен на влага.



За да избегнете рисковете,

- не докосвайте голите части на сондите на измервателните кабели,
- когато измервате напрежение, първо прекъснете превключваемата сонда
- поставете измервателните кабели в обозначените гнезда на BENNING IT 101
Виж фиг. 1 Преден панел на уреда
- когато прекъсвате измервателната верига, винаги изключвайте първо фазата и след това неутралата
- не използвайте BENNING IT 101 в близост до експлозивни газове или прах.



Поддръжка:

Не отваряйте уреда, защото той не съдържа компоненти, който могат да бъдат поправени от потребителя. Сервизът и ремонтът трябва да се извършват само от оторизиран персонал!



Почистване:

Редовно почиствайте отвън със сух парцал и почистващ препарат. Не използвайте полиращи препарати или разтвори.

3. Обхват на доставката

Обхватът на доставката за BENNING IT 101 включва:

- 3.1 един уред BENNING IT 101
- 3.2 два измервателни проводника червен/ черен (L = 1,2 m)
- 3.3 две щипки „алигатор“, червена/черна, 4 mm
- 3.4 една превключваема сонда с вграден TEST ключ (арт. № 044115)
- 3.5 един гумен протектор
- 3.6 един магнитен държач с адаптер и лента (арт. № 044120)
- 3.7 една компактна чанта
- 3.8 четири малки батерии 1.5 V/ тип AA според IEC LR6 и един предпазител (поставен в уреда),
- 3.9 инструкции за употреба.

Части, подложени на износване:

- BENNING IT 101 съдържа предпазител срещу претоварване: един предпазител, номинален ток 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, Диаметър = 6,3 mm, Дължина = 32 mm (арт.№ 757213)
- BENNING IT 101 се захранва от четири батерии 1,5 V/ тип AA според IEC LR6.

4. Описание на уреда

Виж фигура 1: Преден панел на уреда

Виж фигура 2: Цифров дисплей

Дисплеят и оперативно-контролните елементи описани във фигура 1 и 2 са обозначени по следния начин:

- ① **Сензор**, за автоматичното включване на задната светлина
- ② **Цифров дисплей**
- Ⓐ **AUTO SENSE**, за автоматично засичане на DC и AC напрежение
- Ⓑ **Цифров дисплей**, за измерените стойности и съответните графики,
- Ⓒ **TEST**, появява се когато се активира функцията за измерване на изолационното съпротивление и ниско съпротивление,
- Ⓓ **LOCK (заклучване)**, разрешава продължително измерване на изолационно съпротивление и ниско съпротивление
- Ⓔ **AP0 (Auto Power Off)**, активирано е автоматичното изключване,
- Ⓕ **LPF**, светва, когато е активиран нискочестотния филтър,
- Ⓖ **AC/ DC**, посочва дали се мери DC или AC напрежение,
- Ⓗ **+0+**, светва в случай на компенсиране (нулев баланс) на измервателните кабели,
- Ⓘ **Индикатор на обхвата**,
- Ⓝ **COMPARE**, изобразява се при сравнителна функция за измерване на изолационно съпротивление,
- Ⓚ **DAR**, появява се на дисплея, когато се измерва нивото на диелектричната абсорбция,
- Ⓛ **PI**, появява се при активиране измерване на поляризационния индекс,
- Ⓜ **Индикатор на тестовото напрежение**, появява се когато се измерва изолационно съпротивление,
- Ⓝ **Часовник**, отчита времето при PI/ DAR измервания,
- Ⓞ **Индикатор за състоянието на батерията „-+“**, символът се появява, когато батерията е изтощена,
- Ⓟ **Свърхпоток**,
- Ⓠ **Индикация на поляритета**,
- Ⓡ **⚠ (индикатор за ВН)**, обозначава прилагане на опасно напрежение,
- Ⓢ **MEM**, обозначава активирането на вътрешната памет за измерените стойности,
- ③ **Ключ (син)**, за превключване към вторичната функция,
- ④ **COMP ключ**, активира сравнителната функция за изолационно съпротивление,
- ⑤ **STORE/ RECALL ключ**, съхранява и възпроизвежда измерени ст-сти,
- ⑥ **LOCK (заклучване)/ PI/ DAR ключ**, позволява продължително измерване на изолационно съпротивление и ниско съпротивление, активира измерването на DAR и на PI,
- ⑦ **Зелен LED (PASS)**, светва, когато измерената стойност превишава сравнителната стойност (на съпротивление) в режим COMP,
- ⑧ **TEST ключ**, активира измерването на изолационно съпротивление и ниско съпротивление,
- ⑨ **Червен LED (индикатор за контрол на високо напрежение)**, светва,

ако е приложено опасно високо напрежение,

- 10 **Въртящ ключ**, за избор на измервателна функция,
- 11 **Гнездо Ω** , за измерване на съпротивление и ниско съпротивление,
- 12 **Гнездо (положително)**, за измерване на напрежение и изолация, поляризационен индекс (PI), диелектрична абсорбция (DAR),
- 13 **СОМ гнездо**, общо гнездо за измерване на напрежение, съпротивление, нисък импеданс, изолация, поляризационен индекс (PI), диелектрична абсорбция (DAR)
- 14 **Гумен протектор**

5. Обща информация

BENNING IT 101 е предназначен за измерване на изолационно съпротивление. BENNING IT 101 поддържа тестове за безопасност в съответствие с DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 и NEN 3140.

Предварително зададени граници на измерени стойности, значително улесняват оценката на теста.

5.1 Обща информация за уреда

- 5.1.1 Дигиталният дисплей ③ за отчитане на измерените стойности е 3½-цифров течно-кристален дисплей с десетична запетая. Височината на изобразените цифри е 15 mm. Най-голямата стойност, която може да се изобрази е 4000.
- 5.1.2 Дисплеят за изобразяване на графики се състои от 49 сегмента и рисува графики на отчетеното съпротивление ③ по логаритмична скала.
- 5.1.3 Индикацията на поляритета ① е автоматична. Индикирана е само една полярност в съответствие с гнездото отбелязано с " - ".
- 5.1.4 Цифровият дисплей за измереното напрежение ④ е 3½-цифров течно-кристален дисплей с височина на цифрите 7 mm. Най-голямата стойност, която може да бъде изобразена е 1999.
- 5.1.5 Стойности извън обхвата на цифровия дисплей се изобразяват със символа ">" ⑤.
- 5.1.6 BENNING IT 101 има функция за автоматично избиране на обхвата (auto ranging).
- 5.1.7 BENNING IT 101 е снабден с автоматично задно осветление ("Auto Backlight"). Сензорът за яркост се намира в горната част на уреда ①. Когато околната светлина намалее, задната светлина ще се включи автоматично.
- 5.1.8 Акустичен сигнал (зумер) ще прозвучи веднъж за всяко правилно натискане на бутон и два пъти в случай на грешка.
- 5.1.9 Вторичната функция от въртящия прекъсвач, може да бъде избрана с помощта на синия бутон ③. Нискочестотният филтър (LPF) се активира при включване на позиция V. Компенсацията (нулев баланс) на измервателните кабели е възможна при включване на позиция Ω (+0+). Изолационното съпротивление или ток на утечка се измерва чрез позиции 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V и 1000 V.
- 5.1.10 Бутонът COMP ④ активира сравнителната функция за измерване на изолационно съпротивление.
- 5.1.11 Ключът STORE/ RECALL ⑤ е предназначен за съхранение и възпроизвеждане на измерените стойности.
- 5.1.12 Ключът LOCK (заклучване) ⑥ разрешава продължително измерване на изолационно съпротивление и ниско съпротивление без да се налага постоянно да натискате или да задържате бутона TEST ⑧. За да преминете на продължителни измервания, натиснете бутона LOCK и след това бутона TEST. Символът "LOCK" ① се появява на дисплея ②. Когато измервате изолационно съпротивление, постоянното натискане на бутона TEST прилага тестовото напрежение към точката на измерване. Когато измервате ниско съпротивление, продължителното натискане на бутона TEST прилага тестовия ток към точката на измерване. Заклучването може да бъде преустановено чрез натискане на бутона LOCK или бутона TEST.



В заключен режим BENNING IT 101 не разпознава външното напрежение на входа на уреда. Уверете се, че в точката на измерване няма напрежение преди да активирате заключения режим, в противен случай предпазителят може да изгори.

Бутонът LOCK активира измерването на нивото на диелектрична абсорбция (DAR) ⑦ и поляризационен индекс (PI) ①.

- 5.1.13 Зелена LED светлина ⑦ (PASS индикатор) светва, когато при активирана сравнителна функция (бутона COMP ④), измерената

стойност надвишава стойността за сравнение (стойността на съпротивление).

- 5.1.14 Бутонът TEST ⑧ активира функцията за измерване на изолационно съпротивление и ниско съпротивление.
- 5.1.15 Червена LED светлина ⑨ (Δ индикатор за високо напрежение) светва, когато е приложена опасно високо напрежение. Предупредителният символ Δ ⑧ се появява на дисплея ②.
- 5.1.16 Уредът BENNING IT 101 се включва и изключва от въртящия ключ ⑩. Позицията за изключване е "OFF".
- 5.1.17 BENNING IT 101 автоматично се изключва след около 20 минути. В заключен режим ("LOCK") ① (за продължителни измервания) автоматичното изключване става след 30 минути. Уредът се включва отново автоматично при натискане на произволен бутон или при завъртане на ключа или ако напрежение по-високо от 30 V AC/ DC се включи към входа на уреда.
- 5.1.18 Температурен коефициент на измерената стойност: 0,15 x (определената точност на измерване)/ °C < 18 °C или > 28 °C, отнесено към зададената стойност при 23 °C
- 5.1.19 BENNING IT 101 се захранва от четири 1,5 V батерии (IEC LR6/ тип AA).



При появата на символа  ⑩, батериите трябва веднага да бъдат сменени за да се избегне опасност за хората или некоректни измервания.

- 5.1.20 С един комплект нови батерии на BENNING IT 101 могат да се направят приблизително:
 - 2600 измервания на ниско съпротивление (според EN 61557-4) [1 Ω , за продължителност на измерване 5 сек] или
 - 1100 измервания на изолационно съпротивление (1000 V) (според EN 61557-2) [1 M Ω , за 1000 V и продължителност на измерване 5 сек.]
- 5.1.21 Размери:
 (Дължина x ширина x височина) = 200 x 85 x 40 без гумения протектор
 (Дължина x ширина x височина) = 207 x 95 x 52 mm с гумения протектор
 Тегло:
 470 g без гумения протектор
 630 g с гумения протектор
- 5.1.22 Измервателните кабели са специално проектирани за номинално напрежение и номиналния ток на BENNING IT 101.
- 5.1.23 BENNING IT 101 е защитен от механични повреди с помощта на гумен протектор ⑭. Той позволява уредът да бъде поставен на земята или закачен.

6. Условия на външната среда

- BENNING IT 101 е предназначен за измервания в сухи условия,
- Макси мална надморска височина за извършване на измервания: 2000 m,
- Категория на защита от пренапрежение: IEC 61010-1 $\rightarrow$ 600 V категория IV,
- Клас на замърсяване: 2,
- Клас на защита: IP 40 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
 IP 40 означава: Защита срещу попадане на опасни части и защита срещу твърди частици с диаметър > 1 mm, (4 - първата цифра). Няма защита от проникване на вода, (0 - втората цифра).
- EMC: EN 61326-1
- Работна температура и относителна влажност:
 За раб. температура от 0 °C до 30 °C: отн. влажност по-малка от 80 %
 За раб. температура от 31 °C до 40 °C: отн. влажност по-малка от 75 %
 За раб. температура от 41 °C до 50 °C: отн. влажност по-малка от 45 %
- Температура на съхранение: BENNING IT 101 може да се съхранява при температура от - 20 °C до + 60 °C (относителна влажност 0 to 80 %). Батериите трябва да се извадят от уреда по време на съхранение.

7. Електрически спецификации

Заб.: Точността на измерване се определя като сума от

- относителна част от измерената стойност и
- брой цифри (броят се стъпките на най-малко значещите цифри).

Тази точност на измерване е валидна при температурен диапазон от 18 °C до 28 °C и относителна влажност по-малка от 80 %.

7.1 Измерване на напрежение (включете на V)

Обхват на измерване	Разрешено	Точност
600 V DC	0,1 V	$\pm (1,0 \% \text{ от измерената ст-ст} + 5 \text{ Цифри})$
600 V AC	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ от измерената ст-ст} + 5 \text{ Цифри})$ в диапазон 50 Hz - 60 Hz
		$\pm (2,0 \% \text{ от измерената ст-ст} + 5 \text{ Цифри})$ в диапазон 61 Hz - 500 Hz
600 V AC с нискочестотен филтър (LPF)	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ от измерената ст-ст} + 5 \text{ Цифри})$ в диапазон 50 Hz - 60 Hz
		$\pm (5,0 \% \text{ от измерената ст-ст} + 5 \text{ Цифри})$ в диапазон 61 Hz - 400 Hz

Предупреждение за опасно високо напрежение от 30 V AC/ DC или повече Δ
Мин. измерено напрежение: 0,6 V (AC)

Защита от пренапрежение: 600 V RMS или DC

Гранична честота на нискочестотния филтър (LPF): 1 kHz

Входящ импеданс: 3 M Ω / по-малко от 100 pF

АС преобразуване:

При АС преобразуването истинската ефективна стойност (TRUE RMS) се калибрира при синусидален сигнал. В случай на несинусидални криви показаната стойност е по-малко прецизна. В дози случай допълнителната грешка е:

Пиков коеф. (Crest factor) от 1,4 до 2,0 допълнителна грешка + 1,0 %

Пиков коеф. (Crest factor) от 2,0 до 2,5 допълнителна грешка + 2,5 %

Пиков коеф. (Crest factor) от 2,5 до 3,0 допълнителна грешка + 4,0 %

7.2 Измерване на изолационно напрежение

(включете на M Ω , 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Обхват на измерване	Разрешено	Точност
4 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (1,5 \% \text{ от измерената ст-ст} + 5 \text{ цифри})$
40 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (1,5 \% \text{ от измерената ст-ст} + 5 \text{ цифри})$
400 M Ω	0,1 M Ω	$\pm (3,0 \% \text{ от измерената ст-ст} + 5 \text{ цифри})$
4000 M Ω	1 M Ω	$\pm (3,0 \% \text{ от измерената ст-ст} + 5 \text{ цифри})$
4,1 G Ω ... 20 G Ω	0,1 G Ω	$\pm (10 \% \text{ от измерената ст-ст} + 3 \text{ цифри})$

Мин./ макс. съпротивление в зависимост от тестовото напрежение:

Тестово напрежение	Min. съпротивление (при 1 mA)	Макс. съпротивление
50 V	50 k Ω	50 M Ω
100 V	100 k Ω	100 M Ω
250 V	250 k Ω	250 M Ω
500 V	500 k Ω	500 M Ω
1000 V	1 M Ω	20 G Ω

Точност на тестовото напрежение: - 0 %, + 20 %

Ток на късо съединение: 1 mA (номинално)

Функция за автоматичен разряд: време за разряд < 1 сек. за C < 1 μ F

Макс. капацитивен товар: оперативен за товари до 1 μ F

Засичане на свързана електрическа верига: ако > 30 V AC/ DC, то Δ

7.3 Измерване на съпротивление (ниско съпротивление) (включете на Ω)

Обхват на измерване	Разрешено	Точност
40 Ω	0,01 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ от измерената ст-ст} + 5 \text{ цифри})^*$
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ от измерената ст-ст} + 3 \text{ цифри})$
4000 Ω	1 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ от измерената ст-ст} + 3 \text{ цифри})$
40 k Ω	0,01 k Ω	$\pm (1,5 \% \text{ от измерената ст-ст} + 3 \text{ цифри})$

* < 1 Ω допълнително 3 цифри

Тестово напрежение: > 4 V и 8 V

Ток на късо съединение: > 200 mA

Засичане на свързана електрическа верига: ако > 2 V AC/ DC, то Δ

8. Измерване с BENNING IT 101

8.1 Подготовка за измерване

Съхранявайте и работете с BENNING IT 101 само при определените температури на работа и съхранение. Избягвайте продължително съхранение без употреба.

- Проверете номиналното напрежение и номиналния ток на измервателните кабели. Номиналното напрежение и ток на измервателните кабели съответстват на номиналните стойности на BENNING IT 101.
- Проверете изолацията на измервателните кабели. Откачете кабелите веднага след като установите нарушена изолация.
- Проверете непрекъснатостта на измервателните кабели. Ако проводникът е прекъснат, незабавно преустановете употребата на уреда.
- Преди да изберете някоя функция от въртящия ключ 10, отделете измервателните кабели от точката на измерване.
- Силни източници на електромагнитни смущения в непосредствена близост до BENNING IT 101 могат да предизвикат нестабилност и грешки в измерванията.

8.2 Измерване на напрежение с функцията AUTO SENSE (автоматично засичане на AC/ DC)

- Свалете превключваемата сонда от BENNING IT 101.
- Изберете желаната функция (V) с въртящия ключ 10.
- Черният измервателен кабел трябва да е поставен в гнездото COM 13 на BENNING IT 101.
- Червеният измервателен кабел трябва да е поставен в гнездото V, insulation 12 на BENNING IT 101.
- Измервателният кабел трябва да е поставен в точката на измерване. Отчетете измерената стойност на дисплея 2.
- Напрежения по-високи от 660 V AC/ DC се показват на дисплея като "> 660 V AC/DC".
- Светещ предупредителен символ  се появява на дисплея ако измереното напрежение е 30 V AC/ DC или по-високо.



BENNING IT 101 показва или DC (постоянно) напрежение или AC (променливо) напрежение. Ако измерената стойност има DC компонента и AC компонента, се изобразява само компонентата с по-голяма величина. Измерената стойност за AC напрежение се извежда и се изписва като r.m.s. стойност.

Виж фигура 3: Измерване на напрежение с функцията AUTO SENSE

8.2.1 Измерване на напрежение с нискочестотен филтър (LPF)

- BENNING IT 101 е оборудван с вграден нискочестотен филтър с лимитирана честота 1 kHz.
- Нискочестотния филтър може да бъде активиран от синия бутон 3 (натиснете веднъж).
- Ако филтърът е активиран, символът "LPF"  се появява на дисплея 2.

8.3 Измерване на съпротивление и ниски съпротивления

- Уверете се, че веригата или тестовия обект не са под напрежение.
- Изберете желаната функция (Ω) с въртящия ключ 10.
- Черният измервателен кабел трябва да бъде поставен в гнездото COM 13 на уреда BENNING IT 101.
- Червеният измервателен кабел трябва да бъде поставен в гнездото Ω 11 на уреда BENNING IT 101.
- За да се извърши компенсация (нулев баланс) на съпротивлението на измервателния проводник, свържете (накъсо) измервателните кабели и натиснете синия бутон 3. Нулевият баланс е извършен когато „+0“  се появи на дисплея 2.
- Свържете измервателните кабели с точката на измерване, натиснете бутона TEST 8 и отчетете измерените стойности на дисплея 2 на уреда BENNING IT 101.
- При напрежение по-високо от 2 V AC/ DC, мигащ предупредителен символ  дава допълнително предупреждение за приложено външно напрежение и измерването на съпротивлението спира. Прекъснете веригата и повторете измерването.
- Измерената стойност на съпротивление се показва на дисплея 2. Стойности на съпротивление по-високи от 40 k Ω се изобразяват на дисплея като "> 40 k Ω ".
- За да измервате продължително съпротивлението, натиснете бутона LOCK 6 и след това бутона TEST 8. Стойностите се измерват продължително, докато се натисне отново бутона TEST 8 или бутона LOCK 6.

Виж фигура 4: Измерване на съпротивление и ниско съпротивление

8.4 Измерване на изолационно съпротивление



Не надвишавайте максимално разрешеното напрежение по отношение на земния потенциал! Опасност от токов удар!

Максимално напрежение, което може да се прилага в гнездата,

- COM гнездо 13
- гнездо V, Insulation 12

на BENNING IT 101 към земя е 600 V. При извършване на измервания, избягвайте образуването на дъги между сондите/ точките на измерване за дълъг период, тъй като това може да предизвика дефекти в уреда.



При измерване на изолацията може да възникнат опасно високи напрежения в сондите на BENNING IT 101. Имайте предвид, че такива опасни напрежения могат да се появят и по голите метални части на съоръжението, което се тества. Не докосвайте сондите, когато ключът 10 е в положение 50 V, 100 V, 250 V, 500 V или 1000 V.

- Уверете се, че веригата или обекта, който ще се тества не е под напрежение.
- Изберете желаната функция (MΩ) от ключа 10.
- Черният измервателен кабел трябва да е свързан с гнездото COM 13 на BENNING IT 101.
- Червеният измервателен кабел трябва да е свързан с гнездото за V, Insulation 12 на BENNING IT 101.
- Измервателният проводник трябва да е свързан с точката на измерване
- При напрежение по-високо от 30 V AC/ DC, мига предупредителен символ Δ 1 който дава допълнително предупреждение, че е приложено външно напрежение и измерването на изолационното съпротивление спира. Прекъснете веригата и повторете измерването.
- Натиснете бутона TEST 8 за да започнете измерването.
- Натиснете синия бутон 3 за да се изобрази изолационното съпротивление или тока на утечка.
- За да измервате изолационното съпротивление за по-продължително време, първо натиснете бутона LOCK 6 и след това бутона TEST 8. Стойността се измерва докато отново се натисне някой от бутоните TEST 8 или LOCK 6.



Преди да махнете измервателните сонди пуснете бутона TEST 8 и изчакайте, докато напрежението падне до 0 V. Имайте предвид, че по този начин се разтоварва натрупаната вътрешна енергия в измерваното съоръжение през измервателния уред.

- Стойности на съпротивление по-високи от обхвата се изобразяват на дисплея 2 със символа ">" 1.

Виж фигура 5: Измерване на изолационно съпротивление (символично)

8.4.1 Функция COMPARE (сравнителна функция)

- BENNING IT 101 има съхранени 12 гранични стойности: 100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ and 500 MΩ.
- Преди измерване, натиснете бутона COMP 4 за да изберете гранична стойност. В сравнителен режим символът "COMPARE" 1 и избраната гранична стойност се изобразяват долу вдясно на дисплея 2. Сравнителната функция позволява директна проверка дали стойностите са паднали под определен гранични стойности.
- Зелена LED светлина на PASS индикатора 7 светва, ако измерените стойности надвишават сравнителните стойности (стойностите за съпротивление).
- Натиснете бутона COMP 4 за да изберете и активирате гранична стойност.
- Натиснете бутона COMP 4 за повече от две секунди за да деактивирате сравнителната функция.

8.5 Поляризационен индекс (PI) и ниво на диелектрична абсорбция (DAR)

- Уверете се, че веригата или уреда, който тествате не е под напрежение.
- Изберете желаната функция (MΩ) от ключа 10.

- За да определите поляризационния индекс (PI), натиснете бутона LOCK ⑥ (PI/ DAR) за повече от две секунди. Символът "PI" ① се появява на дисплея ②. ВЧрез повторно натискане на бутона, можете да избирате между измерване на ниво на диелектрична абсорбция (DAR) и измерване на поляризационен индекс (PI). Избраното (PI) ① или (DAR) ⑥ измерване се появява на дисплея ②.
- Черният измервателен кабел трябва да бъде свързан с гнездото COM ⑬ на BENNING IT 101.
- Червеният измервателен кабел трябва да бъде свързан с гнездото за V, Insulation ⑫ на BENNING IT 101.
- Измервателният проводник трябва да е свързан с точката на измерване.
- При напрежение по-високо от 30 V AC/ DC, мига предупредителен символ ⚠ ⑩ който дава допълнително предупреждение, че е приложено външно напрежение и измерването на изолационното съпротивление спира. Прекъснете веригата и повторете измерването.
- Измерването може да бъде стартирано и спряно чрез бутона TEST ⑧.
- Останалото време необходимо за определяне на стойността може да бъде определено чрез синия бутон ③.
- Ако измерената стойност надвишава измервателния обхват, се появява съобщение за грешка "Err" на дисплея.

Виж фигура 6: Измерване на поляризационен индекс (PI)/ ниво на диелектрична абсорбция (DAR)

Поляризационен индекс (PI) = R10-Min/ R1-Min

с: R10-Min = измереното изолационно съпротивление след 10 минути
R1-Min = измереното изолационно съпротивление след 1 минута

Ниво на диелектрична абсорбция (DAR) = R1-Min/ R30-Sec

с: R1-Min = измереното изолационно съпротивление след 1 минута
R30-Sec = измереното изолационно съпротивление след 30 секунди

Заб:

Поляризационен индекс > 2 или ниво на диелектрична абсорбция > 1,3 са характеристики за отлично качество на изолация.

8.5.1 Измервателни резултати след PI измерване:

- След като измерването е приключило можете да прегледате резултатите чрез натискане на бутона "<" (синият бутон ③).

Виж фигура 7: Измервателни резултати след PI измерване

8.5.2 Измервателни резултати след DAR измерване

- След като измерването е приключило можете да прегледате резултатите чрез натискане на бутона "<" (синият бутон ③).

Виж фигура 8: Измервателни резултати след DAR измерване

8.6 Мемогу функция (запаметяване)

BENNING IT 101 е снабден с вътрешна памет за измерените стойности със 100 локации за съхранение за всяка измервателна функция.

8.6.1 STORE (съхранение на измерените стойности)

- Натиснете бутона STORE/ RECALL ⑤ to за да съхраните измерените стойности в паметта. Когато бутонът е натиснат, символът "MEM" ⑨ мига и съхранената стойност ⑩ се появява на дисплея ②. Паметта е разделена на сегменти. Всеки сегмент се състои от 100 локации за съхранение.

	Напрежение	Съпротивление	Изолационно съпротивление	DAR	PI
1	напрежение	съпротивление	съпротивление	DAR ст-ст	PI ст-ст
2			ток на утечка	R30-Sec	R1-Min
3			тестово напрежение	R1-Min	R10-Min

Таблица 1: Съхранени стойности на съответното измерване

8.6.2 RECALL (извикване на съхранени стойности)

- За да извикате съхранена стойност, натиснете бутона STORE/ RECALL ⑤ за 2 секунди. Символът "MEM" ⑨ и броя на съхранените стойности ⑩ асе появяват на дисплея ②.
- Натиснете синия бутон ③ и бутона COMP ④ за да прегледате стойностите в паметта.
- Ако паметта е празна, на дисплея се появява съобщение "nOnE".

Виж фигура 9: Извикване на съхранени измерени стойности

Виж фигура 10: Съхранени стойности от изолационно измерване

8.6.3 Извикване на съхранени измерени стойности от PI/ DAR измерване

- Натиснете бутона LOCK **6** (PI/ DAR) за 2 секунди. Символът "PI" **1** се появява на дисплея **2**.
- Изберете желаната функция (DAR) **K** или (PI) **L** чрез повторно натискане на бутона. Избраната функция се появява на дисплея **2**.
- Натиснете бутона STORE/ RECALL **5** за няколко секунди за да влезете в режим RECALL.
- Натиснете синия бутон **3** и бутона COMP **4** за да прегледате стойностите в паметта.
- Ако паметта е празна, на дисплея се появява съобщение "nOnE".

Виж фигура 11: Съхранени стойности от DAR измерване

Виж фигура 12: Съхранени стойности от PI измерване

8.6.4 Изтриване на измерените стойности

- За да изтриете измерените стойности за определена функция (сегмент) от паметта, натиснете бутона STORE/ RECALL **5** за повече от 5 секунди. На дисплея **2** символите "MEM" **S** и "clr" **B** мигат 2 пъти.
- За да изтриете цялата памет с измерени стойности (всички сегменти), изключете уреда, натиснете и задръжте бутона STORE/ RECALL **5** и отново включете уреда. На дисплея **2** се появяват символите "All" **B** "del" **M**.

9. Поддръжка



Преди да отворите BENNING IT 101, уверете се, че не е под напрежение! Опасност от токов удар!

Работата с отворен BENNING IT 101 под напрежение трябва да се извършва **само от квалифицирани електротехници и при специални предпазни мерки за избягване на инциденти.**

Уверете се, че уредът BENNING IT 101 не е под напрежение, както е описано по-долу, преси да го отворите.

- Първо извадете измервателните сонди от обекта, който измервате
- След това извадете кабелите от уреда BENNING IT 101.
- Завъртете ключа **10** на положение "OFF".

9.1 Обезопасяване на уреда

При определени обстоятелства инструкциите за безопасност на BENNING IT 101 не са в сила, например в следните случаи:

- Видима повреда на кутията.
- Неправилни измервателни резултати.
- Следи от продължително съхранение при неподходящи условия.
- Следи от неправилно транспортиране.

В такива случаи уредът BENNING IT 101 трябва да се изключи, да се отдели от точката на измерване и да се обезвреди.

9.2 Почистяване

Почистявайте уреда отвън със сух парцал (изключение: специални почистващи кърпи). Избягвайте употребата на разтворители и/или абразивни препарати. Важно е да сте сигурни, че отделението за батерията и контактите не са замърсени от изтекъл електролит. Ако има замърсяване с електролит или бяла утайка в областта около батерията, почистете със сух парцал.

9.3 Смяна на батерията



Преди да отворите BENNING IT 101, уверете се, че не е под напрежение! Опасност от токов удар!

BENNING IT 101 се захранва от четири 1,5 V батерии (IEC LR6/ тип AA). Смяната на батериите е необходима, ако се появи символа за изтощена батерия **9** на дисплея **2**.

При смяна на батериите процедирайте по следния начин:

- Отделете измервателните кабели от измервателната верига.
- Отделете измервателните кабели от BENNING IT 101.
- Завъртете ключа **10** на позиция "OFF"
- Свалете гумения протектор **14** от BENNING IT 101.
- Поставете BENNING IT 101 с лицевата страна надолу и отстранете винтовете на капака на отделението за батериите.
- Вдигнете капака от долната страна.
- Извадете изтощените батерии.
- След това поставете новите батерии на определените места (обърнете внимание на полюсите на батериите).

- Затворете капака на отделението за батериите и завийте винтовете
 - Поставете уреда BENNING IT 101 в гумения протектор 14.
- Виж фигура 13: Смяна на батериите и предпазителя



Дайте своя принос към опазването на околната среда! Не изхвърляйте изтощените батерии с домакинския отпадък. Вместо това ги занесете в съответния пункт за събиране на батерии и специфични отпадъци. Информирайте и околните!

9.4 Проверка и смяна на предпазителя

Състоянието на предпазителя може да бъде проверено по следния начин:

- Отделете измервателните кабели от измервателната верига.
- Отделете измервателните кабели от BENNING IT 101.
- Изберете функцията „Ω +0+“ с помощта на ключа 10 и натиснете бутона TEST 8.
- Ако на дисплея 2 се появи надпис "FUSE", то предпазителят е дефектирал и трябва да се смени.



Преди да отворите BENNING IT 101, уверете се, че не е под напрежение! Опасност от токов удар!

BENNING IT 101 е защитен от пренапрежение чрез вътрешен предпазител (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, Диаметър = 6,3 mm, Дължина = 32 mm).

За да го смените, процедирайте по следния начин:

- Отделете измервателните кабели от измервателната верига.
- Отделете измервателните кабели от BENNING IT 101.
- Завъртете ключа 10 на позиция "OFF".
- Свалете гумения протектор 14 от BENNING IT 101.
- Поставете BENNING IT 101 с лицевата страна надолу и отстранете винтовете на капака на отделението за батериите.
- Вдигнете капака от долната страна.
- Извадете единия край на предпазителя от държача с помощта на отвертка.
- Извадете целия предпазител от държача.
- Поставете нов предпазител със същия номинален ток и същото номинално напрежение, със същите нива и характеристики на разединяване и същите размери.
- Уверете се, че новият предпазител е в центъра на държача.
- Затворете капака на отделението за батериите и завийте винтовете.
- Поставете уреда BENNING IT 101 в гумения протектор 14.

Виж фигура 13: Смяна на батериите и предпазителя

9.5 Калибриране

За да поддържате акуратността на измерванията, инструментът трябва да се калибрира на определени интервали в нашата фабрика. Ние препоръчваме едногодишен интервал. Изпратете уреда на следния адрес:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

9.6 Резервни части

Предпазител FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, Диаметър = 6,3 mm, Дължина = 32 mm арт.№ 757213

10. Приложение на предпазния гумен протектор

- Можете да съхранявате измервателните кабели като ги навиете около гумената рамка 14 и закрепите сондите към протектора.
- Можете да закрепите сондите към протектора по такъв начин, че те да остават свободни и лесно да се поставят върху точката на измерване.
- Задната част на гумения протектор е така проектирана, че да позволява поставяне на уреда под наклон за по-лесно разчитане на резултатите, както и да можете да го закачате.
- Гуменият протектор е снабден със скоба, която може да се използва за закачане.

Виж фигура 14: Закрепване на сондите

Виж фигура 15: Повдигане на BENNING IT 101

11. Бележки за опазване на околната среда



В края на експлоатационния му живот, предайте уреда в съответен пункт за събиране на такъв вид отпадъци във вашата страна.

Návod k obsluze

BENNING IT 101

Měřicí přístroj slouží k měření:

- měření izolačního odporu
- nízkohmové měření
- měření odporu
- měření stejnosměrného napětí
- měření střídavého napětí
- měření/ výpočet indexu polarizace (PI)
- měření/ výpočet velikosti dielektrické absorpce (DAR)

Obsah

1. Pokyny k používání
2. Bezpečnostní pokyny
3. Rozsah dodávky
4. Popis přístroje
5. Všeobecné údaje
6. Podmínky prostředí
7. Elektrické údaje
8. Měření s přístrojem BENNING IT 101
9. Údržba
10. Použití gumového ochranného rámu
11. Ochrana životního prostředí

1. Pokyny k používání

Tento návod je určen pro

- odborní elektrikáři (EF), oprávněné osoby a
- elektrotechnicky poučené osoby (EuP)

Přístroj BENNING IT 101 je určen pro měření v suchém prostředí. Nesmí být používán v elektrických okruzích s vyšším jmenovitým napětím než 600 V DC/ AC (blíže v odd. 6 „Podmínky prostředí“).

V návodu k obsluze pro přístroj BENNING IT 101 jsou použity následující symboly:



Varování před elektrickým nebezpečím

Symbol je umístěn před pokyny, kterých musí být dbáno, pro zamezení ohrožení osob.



Pozor na dodržování dokumentace!

Tento symbol se vyskytuje tam, kde je nutno zvláště pečlivě sledovat instrukce v návodu pro obsluhu pro zamezení ohrožení osob.



Tento symbol na přístroji BENNING IT 101 znamená, že přístroj je izolován (izolační třída II.)



Tento výstražný symbol upozorňuje, že přístroj BENNING IT 101 se nesmí používat v rozváděčových systémech s napětím vyšším než 600 V.



Tento symbol na přístroji BENNING IT 101 znamená, že je přístroj BENNING IT 101 v souladu se směrnicemi EU.



Tento symbol se objeví na displeji, když je vybitá baterie.



Tento symbol na přístroji BENNING IT 101 upozorňuje na vestavěné pojistky.



Jednosměrný (DC) nebo střídavý (AC) proud.



Uzemění (napětí proti zemi).



Po ukončení životnosti přístroje prosím předejte přístroj příslušným sběrným místům na likvidaci.

2. Bezpečnostní pokyny

Přístroj je vyroben a vyzkoušen dle

DIN VDE 0411 část 1/ EN 61010 část 1,

DIN VDE 0413 část 1,2 a 4/ EN 61557 část 1,2 a 4

a výrobní závod opustil v bezvadném, technicky bezpečném stavu. Pro dodržení tohoto stavu a pro bezpečný provoz je nutno dbát pokynů a varování, které jsou uvedeny v tomto návodu. Nesprávné chování a nedodržování výstražných upozornění může vést k těžkým úrazům i se smrtelnými následky.

Přístroj smí být používán jen v elektrických instalacích přepěťové kategorie IV s vodičem 600 V proti zemi.

Používejte pouze vhodné měřicí vede k tomuto. Při měřeních v rámci měřicí kategorie III nebo měřicí kategorie IV nesmí být vyčnívající vodivá část kontaktního hrotu na kabel měřicího obvodu delší než 4 mm.



Před měřeními v měřicí kategorii III a v měřicí kategorii IV musejí být na kontaktní hroty nasrčeny nástrčné čepičky, označené jako CAT III a CAT IV, které jsou přiložené k sadě. Toto opatření slouží ochraně uživatele.

Dbejte na to, aby práce na dílech vodících napětí a zařízeních byly zásadně bezpečné. Již napětí od 30 V AC a 60 V DC mohou být člověku životně nebezpečné. Od vstupního napětí 30 V AC/DC se na displeji zobrazí varovný symbol ⚠ Ⓢ, který upozorňuje na nebezpečné napětí. Kromě toho se rozsvítí kontrolka indikace vysokého napětí ⚠ Ⓢ auf.



Před každým uvedením do provozu zkontrolujte, zda nedošlo k poškození přístroje a vedení.



Pozor! Během měření izolačního odporu se mohou na přístroji BENNING IT 101 vyskytnout nebezpečná napětí.

Pokud není možný bezpečný provoz přístroje, je nutno jej uvést mimo provoz a zabezpečit proti nekontrolovanému provozu.

Bezpečný provoz není možný:

- když přístroj a měřicí vodiče vykazují viditelná poškození
- když přístroj nepracuje
- po delším skladování při nevhodných podmínkách
- po obtížné přepravě
- když přístroj jsou vlhké.



Pro vyloučení nebezpečí:

- nedotýkejte se holých měřicích špic měřicího vedení
- odpojte se měření napětí přepínatelný měřicí hrot od přístroje BENNING IT 101
- zapojte měřicí vedení do označených zdírek na přístroji, viz obr. 1: Přední strana přístroje
- při odpojování měřeného okruhu odpojte vždy nejdříve fázi a pak ochranný vodič. z měřeného místa.
- nepoužívejte přístroj BENNING IT 101 v prostředí výbušných plynů nebo prachů.



Údržba:

Zkušební zařízení neotevírejte, neobsahuje žádné konstrukční díly, které by mohly být uživatelem opraveny. Oprava a servis mohou být prováděny pouze kvalifikovaným personálem.



Čistění:

Pouzdro pravidelně otírejte dosucha hadříkem a čisticím prostředkem. Nepoužívejte žádné leštící přípravky a ředidla.

3. Rozsah dodávky

Součástí dodávky přístroje BENNING IT 101 je:

3.1 1 ks přístroj BENNING IT 101

3.2 2 ks bezpečnostní měřicí kabel, rude/ černé (délka = 1,2 m)

3.3 2 ks bezpečnostní krokosvorka, rudá/ černé, 4 mm zástrčka

3.4 1 ks přepínatelného zkušební hrotu s integrovaným tlačítkem TEST (č. dílu.: 044115)

3.5 1 ks gumový ochranný rám

- 3.6 1 ks magnetické poutko s adaptérem a popruhem na nošení na krku (č. dílu 044120)
- 3.7 1 ks kompaktní ochranná taška
- 3.8 4 ks Mignon-baterií 1,5 V dle IEC LR6/ AA a 1 ks pojistka v přístroji zabudované
- 3.9 návod k obsluze

Pokyny k opotřebitelným částem:

- Přístroj BENNING IT 101 obsahuje pojistku proti přetížení:
1 ks jištění jmenovitý proud 315 mA, (1000 V), 10 kA, FF, tl. 6,3 mm, délka 32 mm (č. dílu 757213)
- Přístroj BENNING IT 101 je napájen čtyři kusy mignon bateriemi 1,5 V dle IEC LR6/ AA.

4. Popis přístroje

viz obr. 1: Čelní strana přístroje
viz obr. 2: Digitální zobrazení

Ukazatele a obslužné prvky viz obr. 1 a 2 jsou popsány dále:

- 1 Čidlo, automatického osvětlení pozadí
- 2 Digitální zobrazení
- A AUTO SENSE, pro automatickou identifikaci stejnosměrného (DC) a střídavého (AC) napětí,
- B Digitální displej, pro zobrazení měřené hodnoty a sloupcového grafu,
- C TEST, zobrazí se po aktivaci měření izolačního odporu a nízkoohmového měření
- D Tlačítko LOCK (stanovení), umožňuje průběžné měření izolačního odporu a nízkoohmového odporu
- E APO, objeví se při aktivovaném Auto Power Off (automatické vypnutí proudu)
- F LPF, zobrazí se při aktivovaném filtru dolní propusti (Low Pass Filter),
- G AC/ DC, zobrazí se při měření stejnosměrného (DC) a střídavého (AC) napětí,
- H +0+, zobrazí se při kompenzaci (nulovém vyvážení) měřících kabelů,
- I Indikace rozsahu,
- J COMPARE, zobrazí se u funkce porovnání při měření izolačního odporu,
- K DAR, zobrazí se při aktivovaném měření dielektrické absorpce
- L PI, zobrazí se při aktivovaném měření indexu polarizace
- M Indikace zkušebního napětí, zobrazí se při měření izolačního odporu,
- N Hodiny, čas měření PI/ DAR
- O Ukazatel baterie „“, zobrazen při vybitých bateriích
- P Překročení rozsahu,
- Q zobrazení polarity
- R  (Kontrolní indikace vysokého napětí), zobrazí se před přiložením nebezpečného napětí,
- S MEM, zobrazí se při aktivované vnitřní paměti naměřených hodnot,
- 3 Tlačítko (modré), tlačítko pro přepínání druhé funkce
- 4 Tlačítko COMP, aktivuje funkci porovnání při měření izolačního odporu,
- 5 Tlačítko STORE/ RECALL, uložení a vyvolání naměřených hodnot,
- 6 Tlačítko LOCK (stanovení)/ PI/ DAR, pro průběžné měření izolačního odporu a nízkoohmové měření a výpočet indexu polarizace (PI) a velikosti dielektrické absorpce (DAR)
- 7 Zelená kontrolka (PASS), rozsvítí se, když naměřená hodnota překročí v režimu COMP porovnávací hodnotu (hodnota odporu)
- 8 Tlačítko TEST, aktivuje měření izolačního odporu a nízkoohmové měření,
- 9 Červená kontrolka (Kontrolní indikace vysokého napětí), rozsvítí se po přiložení nebezpečného napětí,
- 10 Otočný funkční volič, pro volbu měřící funkce
- 11 Ω-zdířka, pro měření odporu a nízkoohmové měření,
- 12 Zdířka (kladná), pro měření napětí, izolace, indexu polarizace (PI), dielektrické absorpce (DAR),
- 13 Zdířka COM, společná zdířka pro měření napětí, odporu, nízkoohmové měření, izolace, indexu polarizace (PI), dielektrické absorpce (DAR),
- 14 Gumový krycí rám.

5. Obecné údaje

BENNING IT 101 provádí elektrická měření pro zjištění izolačního odporu. BENNING IT 101 podporuje bezpečnostní zkoušky dle DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 a NEN 3140. Přednastavené mezní hodnoty usnadňují vyhodnocení.

5.1 Obecné údaje k přístroji měření izolačního odporu

- 5.1.1 Digitální zobrazení **B** pro měřené hodnoty **B** je provedeno jako 3½-místný indikátor s výškou písma 15 mm a s desetinnou čárkou, max. hodnota je 4000.
- 5.1.2 Analogový čárkový ukazatel **B** je sestaven z 49 segmentů a ukazuje odpor v logaritmické stupnici.
- 5.1.3 Ukazatel polarity **D** působí automaticky. Zobrazí pouze opačnou polaritu oproti definici zdířky „-“.
- 5.1.4 Digitální zobrazení zkušebního napětí **M** je provedeno jako 3½-místný indikátor s tekutými krystaly s výškou písmen 7 mm. Největší zobrazená hodnota je 2000.
- 5.1.5 Překročení rozsahu digitálního displeje se zobrazí pomocí značky „>“ **P**.
- 5.1.6 Přístroj BENNING IT 101 obsahuje automatickou volbu oblasti měření.
- 5.1.7 BENNING IT 101 je vybaven automatickým podsvícením (Auto Backlight). V horní části je umístěno jasové čidlo **1**. Jestliže okolní osvětlení poklesne, automaticky se zapne podsvícení.
- 5.1.8 Při platném stisknutí tlačítka zazní akustický signál (bzučák) jedenkrát, při neplatném stisknutí dvakrát.
- 5.1.9 Tlačítkem (modré) **3** se volí druhá funkce na pozici otočného přepínače. V poloze V se aktivuje filtr dolní propusti (LPF). V poloze Ω je umožněna jedna z kompenzací (nulové vyvážení) měřících kabelů (+0+). V polohách přepínače 50 V / 100 V / 250 V / 500 V a 1000 V je zobrazen izolační odpor nebo unikající proud.
- 5.1.10 Tlačítko COMP **4** aktivuje funkci porovnání při měření izolačního odporu.
- 5.1.11 Tlačítko STORE/ RECALL **5** slouží pro uložení nebo vyvolání naměřených hodnot.
- 5.1.12 Tlačítko LOCK (zjišťování) **6** umožňuje průběžná měření izolačního odporu a nízkohmového odporu bez obnoveného stisku tlačítka TEST **8**. Pro průběžné měření stiskněte tlačítko LOCK, a potom tlačítko TEST. Na displeji **2** se rozsvítí symbol „LOCK“ **D**. Při měření izolačního odporu vyvolá tlačítko TEST průběžné zkoušení napětí na měřeném místě. Při nízkohmovém měření ohmů vyvolá tlačítko TEST průběžné zkoušení proudu na měřeném místě. Zjišťování může být ukončeno stiskem tlačítka LOCK nebo TEST.



V modusu zjišťování (tlačítko LOCK) nerozezná přístroj BENNING IT 101 cizí napětí na vstupu přístroje. Dříve než začnete zjišťování, zajistěte, aby bylo měřené místo bez napětí, jinak by mohlo dojít k poškození pojistky.

Tlačítko LOCK aktivuje měření dielektrické absorpce (DAR) **K** a indexu polarizace (PI) **L**.

- 5.1.13 Zelená kontrolka LED **7** (PASS) se rozsvítí ve funkci porovnání (tlačítko COMP **4**), když naměřená hodnota překročí porovnávací hodnotu (hodnota odporu).
- 5.1.14 Tlačítko TEST **8** aktivuje měření izolačního odporu a nízkohmové měření odporu.
- 5.1.15 Červená kontrolka **9** (Kontrolní indikace vysokého napětí) se rozsvítí se po přiložení nebezpečného napětí. Na displeji **2** přístroje BENNING IT 101 se zobrazí výstražný symbol **11**.
- 5.1.16 Přístroj BENNING IT 101 se zapíná nebo vypíná pomocí otočného spínače **10**. Výchozí pozice „OFF“.
- 5.1.17 Přístroj BENNING IT 101 se automaticky vypne po ca. 20 minutách. V modusu zjišťování („LOCK“) **D** (průběžné měření) se přístroj vypne po 30-ti minutách. K obnovenému zapnutí dojde automaticky stiskem tlačítka, otočením otočného spínače měřené oblasti nebo použitím napětí od 30 V AC/ DC na vstupu zařízení.
- 5.1.18 Teplotní koeficient naměřené hodnoty: 0,15 x (deklarovaná přesnost měření)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, vztažená na hodnotu při referenční teplotě 23 °C.
- 5.1.19 Přístroj BENNING IT 101 je napájen 4-ti bateriemi 1,5 V (IEC LR6/ AA).



Jakmile se zobrazí symbol baterie **12, vyměňte neprodleně baterie za nové, abyste zamezili případnému ohrožení osob chybným měřením.**

- 5.1.20 Při plné kapacitě baterií je možno přístrojem BENNING IT 101 provést:
 - 2600 nízkohmových měření (dle EN 61557-4) [1 Ω , se 5 sekundy trvání měření] nebo
 - 1100 měření izolačního odporu (1000 V) (dle EN 61557-2) [1 M Ω , se 1000 V a 5 sekundy trvání měření]
- 5.1.21 Rozměry přístroje:
 - (D x Š x H) = 200 x 85 x 40 mm bez gumového ochranného rámu
 - (D x Š x H) = 207 x 95 x 52 mm s gumovým ochranným rámem

Váha přístroje:

470 g bez gumového ochranného rámu

630 g s gumovým ochranným rámem

5.1.22 Bezpečnostní měřicí kabely, které jsou součástí dodávky odpovídají jmenovitému napětí a proudu BENNING IT 101.

5.1.23 BENNING IT 101 je vybaven gumovým ochranným 14 rámem proti mechanickému poškození. Gumovým ochranný rám umožňuje BENNING IT 101 při měření postavit nebo pověsit.

6. Podmínky prostředí:

- Přístroj BENNING IT 101 je určen pro měření v suchém prostředí.
- Barometrická výška při měření max. 2000 m
- Kategorie přepětí IEC 61010, 600 V kategorie IV.
- Stupeň nečistitelnosti 2
- Třída krytí: IP 40 (EN 60529)
- IP 40 znamená: Ochrana proti přístupu k nebezpečným částem ochrana proti pevným cizím tělesům průměru > 1 mm, (4 - první číselný znak). Bez ochrany proti vodě (0 - druhý číselný znak).
- Elektromagnetická kopatabilita (EMC): odolnost proti rušení a vysílání rušení dle EN 61326-1.
- Pracovní teplota a relativní vlhkost:
Při pracovní teplotě 0 °C - 30 °C: relativní vlhkost menší než 80 %
Při pracovní teplotě 31 °C - 40 °C: relativní vlhkost menší než 75 %.
Při pracovní teplotě 41 °C - 50 °C: relativní vlhkost menší než 45 %,
 - Skladovací teplota: Přístroj BENNING IT 101 může být skladován při teplotách od - 20 °C do + 60 °C (vlhkost vzduchu až 80 %). Přitom je nutné vyjmutí baterie z přístroje.

7. Elektrické údaje

Pozn. Přesnost měření je udána jako součet:

- relativní části naměřené hodnoty
- počtu číslic (tj. krok čísel na posledním místě)

Tato přesnost měření platí při teplotě od 18 °C do 28 °C a relativní vlhkost menší než 80 %.

7.1 Napětí rozsah (nastavení spínače V)

Oblast měření	Rozlišení	Přesnost měření
600 V DC	0,1 V	± (1,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic)
600 V AC	0,1 V	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic) v rozsahu kmitočtů 50 Hz - 60 Hz
		± (2,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic) v rozsahu kmitočtů 61 Hz - 500 Hz
600 V AC s filtrem dolní propusti (LPF)	0,1 V	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic) v rozsahu kmitočtů 50 Hz - 60 Hz
		± (5,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic) v rozsahu kmitočtů 61 Hz - 400 Hz

Optická výstraha při nebezpečném napětí od 30 V AC/ DC (⚠)

Minimální měřené napětí: 0,6 V (AC)

Přepětíová ochrana: 600 V RMS nebo DC

Mezní frekvence filtru dolní propusti (LPF): 1 kHz

Vstupní impedance: 3 MΩ/ méně než 100 pF

Přepočet AC:

Přepočet AC je kapacitně vázaný (AC vázaný), charakteristika TRUE RMS, kalibrováno na sinusový signál. Při nesinusových křivkách jsou zobrazené hodnoty nepřesné. Dodatečná chyba podle daného činitele výkyvu:

Při činitele výkyvu od 1,4 do 2,0 dodatečná chyba + 1,0 %

Při činitele výkyvu od 2,0 do 2,5 dodatečná chyba + 2,5 %

Při činitele výkyvu od 2,5 do 3,0 dodatečná chyba + 4,0 %

7.2 Oblasti měření izolačního odporu

(nastavení spínače MΩ, 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Oblast měření	Rozlišení	Přesnost měření
4 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)
40 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)
400 MΩ	0,1 MΩ	± (3,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic)
4000 MΩ	1 MΩ	± (3,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic)

4,1 GΩ ... 20 GΩ 0,1 GΩ ± (10 % naměřené hodnoty + 3 číslic)

Minimální/ maximální odpor v závislosti na zkušební napětí:

Zkušební napětí	Minimální odpor (při 1 mA)	Maximální odporu
50 V	50 kΩ	50 MΩ
100 V	100 kΩ	100 MΩ
250 V	250 kΩ	250 MΩ
500 V	500 kΩ	500 MΩ
1000 V	1 MΩ	20 GΩ

Přesnost zkušební napětí: - 0 %, + 20 %

Zkratový proud: 1 mA (jmenovitý)

Funkce automatického vybíjení: Doba vybíjení < 1 s pro C < 1 μF

Maximální kapacitní zátěž: funkčnost až do zátěže 1 μF

Detekce připojeného proudového okruhu: když > 30 V AC/ DC, potom

7.3 Oblast odporu (Oblast nízkých ohmů) (pozice spínače 7)

Oblast měření	Rozlišení	Přesnost měření
40 Ω	0,01 Ω	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)*
400 Ω	0,1 Ω	± (1,5 % naměřené hodnoty + 3 číslic)
4000 Ω	1 Ω	± (1,5 % naměřené hodnoty + 3 číslic)
40 kΩ	0,01 kΩ	± (1,5 % naměřené hodnoty + 3 číslic)

* < 1 Ω dodatečný 3 číslic

Zkušební napětí: > 4 V a 8 V

Zkratový proud: > 200 mA

Detekce připojeného proudového okruhu: když > 2 V AC/ DC, potom

8. Měření s BENNING IT 101

8.1 Příprava na měření

Používejte a skladujte BENNING IT 101 jen za předepsaných skladovacích a pracovních teplotních podmínek, zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvětlu.

- Překontrolujete údaje o jmenovitém napětí a proudu na bezpečnostních měřicích kabelech. Součástí dodávky jsou bezpečnostní měřicí kabely odpovídající jmenovitému napětí a proudu BENNING IT 101.
- Překontrolujete izolaci na bezpečnostních měřicích kabelech. Pokud je poškozená, okamžitě je vyměňte.
- Překontrolujete průchodnost bezpečnostních měřicích kabelů. Pokud jsou vodiče poškozeny, okamžitě je vyměňte.
- Než změníte otočným voličem funkci, odpojte bezpečnostní měřicí kabely od měřeného místa.
- Silná rušení v blízkosti BENNING IT 101 mohou vést k nestabilitě zobrazení a k chybám měření.

8.2 Měření napětí s funkcí AUTO SENSE (automatická detekce AC/ DC)

- Odpojte přepínatelný měřicí hrot od přístroje BENNING IT 101.
- Otočným spínačem zvolte požadovanou funkci (V).
- Černý měřicí kabel připojit ke zdířce COM .
- Červený měřicí kabel připojit ke zdířce pro V, Insulation .
- Kontaktujte bezpečnostní měřicí kabely s místem měření a na displeji přečtěte výsledek měření.
- Napětí vyšší než 660 V AC/ DC se zobrazí na displeji „>660 V AC/DC“.
- Blikající varovný symbol () se na displeji objeví při napětí od 30 V AC/ DC.



Přístroj BENNING IT 101 ukazuje buď DC - stejnosměrné nebo AC střídavé napětí. Pokud změřené napětí vykazuje stejnosměrné i střídavé napětí, budou zobrazeny vždy jen větší hodnotové složky. Při AC - střídavém napětí se měřená hodnota získá vyrovnaním střední hodnoty a bude zobrazena jako efektivní hodnota.

viz obr. 3: Měření napětí s funkcí AUTO SENSE

8.2.1 Měření napětí s filtrem dolní propusti (LPF)

- BENNING IT 101 je vybaven integrovaným filtrem dolní propusti s mezní

frekvencí 1 kHz.

- Filtr dolní propusti se aktivuje jedním stisknutím tlačítka (modré) ③ na přístroji BENNING IT 101.
- Když je filtr aktivní, zobrazí se současně na displeji ② symbol „LPF“ ⑤.

8.3 Měření odporu a nízkoohmové měření

- Vypněte spínací okruh resp. testovaný kus do beznapětového stavu.
- Otočným spínačem ⑩ zvolte požadovanou funkci (Ω).
- Černý měřicí kabel připojit ke zdířce COM ⑬.
- Červený měřicí kabel připojit ke zdířce Ω ⑪.
- Chcete-li provést kompenzaci (nulové vyvážení) odporu měřicích kabelů, zkratujte měřicí kabely a stiskněte modré tlačítko ③. Nulové vyvážení je hotové, jakmile se na displeji ② zobrazí „+0+“ ④.
- Přiložte bezpečnostní měřicí kabely k měřenému místu, stiskněte tlačítko TEST ⑧ a odečtěte naměřenou hodnotu na displeji ② přístroje BENNING IT 101.
- Při napětí od 2 V AC/ DC varuje navíc blikající výstražný symbol (Δ) ⑥ před přiložením cizího napětí a měření odporu se přeruší. Vypněte elektrický obvod a zopakujte měření.
- Hodnota odporu se zobrazí na displeji ②. Odpor vyšší než 40 k Ω se na displeji zobrazí jako „>40k Ω “.
- Pro průběžné měření hodnoty odporu stiskněte tlačítko LOCK ⑥ a potom tlačítko TEST ⑧. Hodnota bude měřena průběžně až do dalšího stisknutí tlačítka TEST ⑧ nebo LOCK ⑥.

viz obr. 4: Měření odporu a nízkoohmové měření

8.4 Měření izolačního odporu



**Dbejte na maximální napětí proti zemi!
Nebezpečí elektrického proudu!**

Nejvyšší napětí, povolené na zdířkách

- COM ⑬
- V, Insulation ⑫

přístroje BENNING IT 101 600 V proti zemi. Při měření elektrického oblouku zabraňte delšímu kontaktu mezi zkušebními hroty a měřicími místy, toto může vést k poruchám přístroje.



Během měření izolačního odporu může dojít na měřicích hrotech k nebezpečnému napětí. K těmto nebezpečným napětím může rovněž dojít na holých kovových dílech spínacího okruhu. Nedotýkejte se zkušebních hrotů při nastavení otočného spínače ⑩ na pozici 50 V, 100 V, 250 V, 500 V nebo 1000 V.

- Vypněte spínací okruh resp. testovaný kus do beznapětového stavu.
- Otočným spínačem ⑩ zvolte požadovanou funkci (M Ω).
- Černý měřicí kabel připojit ke zdířce COM ⑬.
- Červený měřicí kabel připojit ke zdířce pro V, Insulation ⑫.
- Připojte bezpečnostní měřicí kabely k měřenému místu.
- Při napětí od 30 V AC/ DC varuje blikající výstražný symbol (Δ) ⑥ před přiložením cizího napětí a měření izolačního odporu se přeruší. Vypněte elektrický obvod a zopakujte měření.
- Pro zahájení měření stiskněte tlačítko TEST ⑧.
- Pro zobrazení izolačního odporu nebo unikajícího proudu stiskněte modré tlačítko ③.
- Pro průběžné měření izolačního odporu stiskněte nejdříve tlačítko LOCK ⑥ a potom tlačítko TEST ⑧. Hodnota bude měřena průběžně až do dalšího stisknutí tlačítka TEST ⑧ nebo LOCK ⑥.



Před odpojením měřicích kabelů uvolněte tlačítko TEST ⑧ a počkejte, až přiložené napětí poklesne na 0 V. Nezapomeňte, že se tím interní zásobníky energie zkoušeného kusu vybíjí přes měřicí přístroj.

- Hodnoty odporu, které jsou větší než měřicí rozsah, se na displeji zobrazí ② se symbolem „>“ ⑦.

viz obr. 5: Měření izolačního odporu

8.4.1 Funkce porovnání

- Přístroj pro měření izolačního odporu BENNING IT 101 má v paměti uloženo 12 mezních hodnot:
100 k Ω , 200 k Ω , 500 k Ω , 1 M Ω , 2 M Ω , 5 M Ω , 10 M Ω , 20 M Ω , 50 M Ω , 100 M Ω , 200 M Ω a 500 M Ω .
- Před zahájením měření zvolte mezní hodnotu stisknutím tlačítka COMP ④.

V režimu porovnání se zobrazí indikace „COMPARE“ ❶ a vpravo dole se na displeji ❷ zobrazí zvolená mezní hodnota. Funkce porovnání umožňuje přímo zkontrolovat nedosažení mezní hodnoty.

- Zelená kontrolka LED ❷ (PASS) se rozsvítí, když naměřená hodnota překročí porovnávací hodnotu (hodnota odporu)
- Stisknutím tlačítka COMP ❹ lze zvolit a aktivovat mezní hodnotu.
- Delším stisknutím (2 sekundy) tlačítka COMP ❹ se funkce porovnání deaktivuje.

8.5 Index polarizace (PI) a dielektrická absorpce (DAR)

- Vypněte spínací okruh resp. testovaný kus do beznapětového stavu.
- Otočným spínačem ❶ zvolte požadovanou funkci (MΩ).
- Pro zjištění indexu polarizace (PI) stiskněte déle (2 sekundy) tlačítko LOCK ❸ (PI/DAR). Na displeji ❷ se zobrazí symbol „PI“ ❶. Opakovaným stisknutím tlačítka lze volit mezi měřením dielektrické absorpce (DAR) a indexu polarizace (PI). Zvolené měření (PI) ❶ nebo DAR ❷ se zobrazí na displeji ❷.
- Černý měřicí kabel připojit ke zdířce COM ❶.
- Červený měřicí kabel připojit ke zdířce pro V, Insulation ❷.
- Připojte bezpečnostní měřicí kabely k měřenému místu.
- Při napětí od 30 V AC/ DC varuje navíc blikající výstražný symbol (⚠) ❸ před přiložením cizího napětí a měření se přeruší. Vypněte elektrický obvod a zopakujte měření.
- Tlačítkem TEST ❸ se spouští a přerušuje měření.
- Modrým tlačítkem ❹ se zjišťuje zbývajíc čas, nutný pro stanovení hodnoty.
- Pokud by měřená hodnota překročila měřicí rozsah, zobrazí se na displeji chybové hlášení „Err“.

viz obr. 6: Měření indexu polarizace (PI)/ dielektrické absorpce (DAR)

Index polarizace (PI) = R10-Min/ R1-Min

Při: R10-Min = naměřený izolační odpor po 10 minutách
R1-Min = naměřený izolační odpor po 1 minutě

Dielektrická absorpce (DAR) = R1-Min/ R30-Sek

Při: R1-Min = naměřený izolační odpor po 1 minutě
R30-Sek = naměřený izolační odpor po 30 sekundách

Upozornění:

Index polarizace > 2 nebo dielektrické absorpce > 1,3 svědčí o dobré kvalitě izolace.

8.5.1 Výsledky po měření PI

- Po ukončeném měření lze tlačítkem tlačítka „<“ (modré tlačítko ❹) rolovat výsledky měření.

viz obr. 7: Výsledky po měření PI

8.5.2 Výsledky po měření DAR

- Po ukončeném měření lze tlačítkem tlačítka „<“ (modré tlačítko ❹) rolovat výsledky měření.

viz obr. 8: Výsledky po měření DAR

8.6 Funkce uložení do paměti

Přístroj BENNING IT 101 je vybaven vnitřní pamětí naměřených hodnot se 100 pamětovými místy pro každou měřicí funkci.

8.6.1 STORE (uložit měřené hodnoty)

- Stisknutím tlačítka STORE/ RECALL ❺ se naměřené hodnoty uloží do paměti. Současně se stisknutím tlačítka začne blikat symbol „MEM“ ❺ a na displeji ❷ se zobrazí počet uložených hodnot ❹. Paměť je rozdělena na pět segmentů. Každý segment obsahuje 100 pamětových míst.

	Napětí	Odpor	Izolační odpor	DAR	PI
1	Napětí	Odpor	Odpor	Hodnota DAR	Hodnota PI
2			Unikající proud	R30-Sek	R1-Min
3			Zkušební napětí	R1-Min	R10-Min

Tabulka 1: Hodnoty v paměti pro příslušná měření

8.6.2 RECALL (vyvolání naměřených hodnot)

- Pro vyvolání naměřené hodnoty uložené v paměti stiskněte déle (2 sekundy) tlačítko STORE/ RECALL ❺. Na displeji ❷ se zobrazí symbol

„MEM“ **3** a počet uložených naměřených hodnot **M**.

- Modrým tlačítkem **3** a tlačítkem COMP **4** lze rolovat obsahem paměti.
 - Když je paměť prázdná, na displeji se zobrazí "nOnE".
- viz obr. 9: Vyvolání uložených naměřených hodnot
viz obr. 10: Uložené hodnoty měření izolace

8.6.3 Vyvolání uložených hodnot měření PI/ DAR

- Stiskněte déle (2 sekundy) tlačítko LOCK **6** (PI/ DAR). Na displeji **2** se zobrazí symbol „PI“ **L**.
 - Opakovaným stisknutím tlačítka vyberte požadovanou funkci (DAR) **K** nebo (PI) **L**. Zvolená funkce se zobrazí na displeji **2**.
 - Delším stisknutím tlačítka STORE/ RECALL **5** vyvoláte režim RECALL.
 - Modrým tlačítkem **3** a tlačítkem COMP **4** lze rolovat obsahem paměti.
 - Když je paměť prázdná, na displeji se zobrazí "nOnE".
- viz obr. 11: Uložené hodnoty měření DAR
viz obr. 12: Uložené hodnoty měření PI

8.6.4 Smazání hodnot uložených v paměti

- Chcete-li smazat paměť naměřených hodnot (segment) určité měřicí funkce, stiskněte tlačítko STORE/ RECALL **5** déle než 5 sekund. Na displeji **2** dvakrát blikne symbol „MEM“ **3** a „clr“ **B**.
- Chcete-li smazat celou paměť naměřených hodnot (všechny segmenty), vypněte mařici přístroj, podržte stisknuté tlačítko STORE/ RECALL **5** a přístroj znovu zapněte. Na displeji **2** se zobrazí symbol „All“ **B** „del“ **M**.

9. Údržba



**Před otevřením BENNING IT 101 odpojte od napětí!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Práce na otevřeném BENNING IT 101 pod napětím jsou vyhrazeny odborníkům, kteří přitom musí dbát zvýšené opatrnosti.

Oddělte BENNING IT 101 od napětí, než přístroj otevřete:

- Odpojte oba měřicí kabely od měřeného objektu.
- Odpojte oba měřicí kabely od BENNING IT 101.
- Otočným spínačem **10** zvolte funkci „OFF“.

9.1 Zajištění přístroje

Za určitých podmínek nemůže být bezpečnost při používání BENNING IT 101 zajištěna, například při:

- zřejmém a viditelném poškození krytu přístroje,
- chybách při měření,
- zřejmých následcích delšího chybného skladování a
- zřejmých následcích špatného transportu.

V těchto případech BENNING IT 101 ihned vypněte, odpojte od měřených bodů a zajistěte, aby přístroj nemohl být znovu použit jinou osobou.

9.2 Čištění

Kryt přístroje čistěte opatrně čistým a suchým hadříkem (výjimku tvoří speciální čistící ubrousky). Nepoužívejte žádná rozpouštědla ani čistící prostředky. Zejména dbejte toho, aby místo pro baterie ani bateriové kontakty nebyly znečištěny vyteklým elektrolytem.

Pokud k vytečení elektrolytu dojde nebo je bateriová zásuvka znečištěna bílou úsadou, vyčistěte je také čistým a suchým hadříkem.

9.3 Výměna baterií



**Před otevřením BENNING IT 101 odpojte od napětí!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Přístroj BENNING IT 101 je napájen 4-ti kusy článků Mignon (IEC LR6/ AA). Výměna baterií je žádoucí, pokud se trvale na displeji **2** zobrazí symbol **0**.

Baterie vyměňte takto:

- Odpojte oba měřicí kabely od měřeného objektu.
- Odpojte oba měřicí kabely od BENNING IT 101.
- Otočným spínačem **10** zvolte funkci „OFF“.
- Sejměte gumový ochranný rám **14**.
- Položte BENNING IT 101 na přední stranu a povolte šroub na krytu baterií.
- Zvedněte kryt baterií ze spodního dílu.
- Vyjměte vybité baterie z oddílu pro baterie.
- Potom vložte baterie do míst k tomu určených v oddílu pro baterie (dejte prosím pozor na správnou polarizaci baterií).
- Zaklapněte kryt baterií ve spodním dílu a dotáhněte šroub.

- Nasaďte na BENNING IT 101 zpět jeho gumový ochranný rám 14 viz obr. 13: Výměna baterie a pojistky



Šetřete životní prostředí! Baterie nesmí do běžného domovního odpadu! Vyhazujte baterie jen na místech k tomu určených.

9.4 Kontrola a výměna pojistek

Kontrola funkčnosti pojistek může být překontrolována:

- Odpojte oba měřicí kabely od měřeného objektu.
- Odpojte oba měřicí kabely od BENNING IT 101.
- Navolte otočným přepínačem 10 funkci „Ω +0+“ a stiskněte tlačítko TEST 8.
- Když se na displeji 2 zobrazí indikace „FUSE“, je vadná pojistka a je nutno ji vyměnit.



Před otevřením BENNING IT 101 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

BENNING IT 101 je před přetížením chráněn zabudovanými pojistky (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, tl. 6,3 mm, délka 32 mm) chráněny před přetížením.

Takto vyměníte pojistky:

- Odpojte oba měřicí kabely od měřeného objektu.
- Odpojte oba měřicí kabely od BENNING IT 101.
- Otočným spínačem 10 zvolte funkci „OFF“.
- Sejměte gumový ochranný rám 14.
- Položte BENNING IT 101 na přední stranu a povolte šroub na krytu baterií.
- Zvedněte kryt baterií ze spodního dílu.
- Vyjměte vadnou pojistku pomocí šroubováku z pojistkového prostoru tím, že ji na jedné straně nadzvednete a vytáhnete
- Vyjměte úplně pojistku z pojistkového prostoru
- Vložte novou pojistku. Používejte pouze pojistky se stejnými jmenovitými hodnotami: jmen. proud, jmen. napětí, stejné odděl. Schopnosti, stejnou vypínací charakteristiku a stejné rozměry.
- Umístěte novou pojistku do středu držáku pojistky.
- Zaklapněte kryt baterií ve spodním dílu a dotáhněte šroub.
- Nasaďte na BENNING IT 101 zpět jeho gumový ochranný rám 14

viz obr. 13: Výměna baterie a pojistky

9.5 Kalibrace

Pro dodržení deklarované přesnosti měření musí být přístroj pravidelně kalibrován. Doporučujeme kalibraci jednou ročně. Zašlete přístroj na adresu:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D – 46397 Bocholt

9.6 Náhradní díly

Pojistka FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, tl. 6,3 mm, délka 32 mm Č. dílu 757213

10. Použití gumového ochranného rámu

- Bezpečnostní měřicí kabely můžete uložit tak, že je navinete kolem ochranného gumového rámu 14 a jejich hroty zatlačíte do držáků na ochranném rámu k tomu určených.
- Bezpečnostní měřicí kabely můžete na ochranný gumový rám připevnit tak, aby měřicí hrot volně vyčníval, pak můžete k bodu měření přiblížit měřicí hrot spolu s přístrojem BENNING IT 101.
- Zadní podpěra na gumovém ochranném rámu umožňuje přístroj BENNING IT 101 šikmo postavit (usnadňuje přečtení zobrazovaných dat) nebo pověsit.
- Gumový ochranný rám je opatřen očkem, které lze používat k pověšení přístroje.

viz obr. 14: Navinutí bezpečnostních měřicích kabelů

viz obr. 15: Postavení přístroje BENNING IT 101

11. Ochrana životního prostředí



Po ukončení životnosti přístroje prosím předejte přístroj příslušným sběrným místům na likvidaci.

Οδηγίες Χρήσης BENNING IT 101

Συσκευή μέτρησης μόνωσης και ηλεκτρικής αντίστασης για

- Την μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης της μόνωσης
- Την μέτρηση χαμηλών ηλεκτρικών αντιστάσεων
- Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης
- Μέτρηση συνεχούς τάσης
- Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης
- Μέτρηση/ υπολογισμός του δείκτη πόλωσης (PI)
- Μέτρηση/ υπολογισμός του ρυθμού της διηλεκτρικής απορρόφησης (DAR)

Πίνακας Περιεχομένων

1. Οδηγίες χρήστη
2. Οδηγίες ασφάλειας (χειρισμών)
3. Έκταση της προμήθειας
4. Περιγραφή συσκευών
5. Γενικές πληροφορίες
6. Συνθήκες περιβάλλοντος
7. Ηλεκτρικές πληροφορίες
8. Μέτρηση με την (συσκευή) BENNING IT 101
9. Συντήρηση
10. Χρήση του ελαστικού προστατευτικού πλαισίου
11. Προστασία του περιβάλλοντος

1. Οδηγίες χρήστη

Οι παρούσες οδηγίες χρήσης απευθύνονται σε:

- Ειδικούς ηλεκτροτεχνίτες (EF), ικανά άτομα και
- πρόσωπα με ηλεκτροτεχνολογική εκπαίδευση (EuP)

Το BENNING IT 101 προβλέπεται για μετρήσεις σε ξηρό περιβάλλον. Δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε ηλεκτρικά κυκλώματα ονομαστικής τάσης μεγαλύτερης των 600 V DC/ AC (συνεχ./ εναλλασ. Ηλεκτρικού Ρεύματος) (λεπτομέρειες σχετικά με αυτό βλέπε στο κεφάλαιο 6. „Συνθήκες περιβάλλοντος“). Στις Οδηγίες Χρήσης και στο BENNING IT 101 χρησιμοποιούνται τα παρακάτω σύμβολα:



Προειδοποίηση ηλεκτρικού κινδύνου!

Τοποθετείται μπροστά από προειδοποιητικές πινακίδες, που θα πρέπει να προσεχθούν, προκειμένου να αποφευχθούν κίνδυνοι για ανθρώπους



Προσοχή, προσέξτε τα τεχνικά εγχειρίδια!

Το σύμβολο μας πληροφορεί, ότι θα πρέπει να δοθεί προσοχή στις πληροφορίες των Οδηγιών Χρήσης, προκειμένου να αποφευχθούν οι κίνδυνοι.



Αυτό το σύμβολο στο BENNING IT 101 σημαίνει, ότι το BENNING IT 101 κατασκευάστηκε με μόνωση ασφαλείας (Κλάση ασφαλείας II).



Αυτό το προειδοποιητικό σύμβολο υποδεικνύει ότι το BENNING IT 101 δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συστήματα διανομής με τάσεις υψηλότερες των 600 V.



Το σύμβολο αυτό στο BENNING IT 101 σημαίνει, ότι το BENNING IT 101 είναι σύμφωνο με τις κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ.



Το σύμβολο αυτό εμφανίζεται στην ένδειξη για μια εκφορτισμένη μπαταρία.



Το σύμβολο αυτό στο BENNING IT 101 υποδεικνύει τις ασφάλειες που έχουν εγκατασταθεί.



(DC) Συνεχές- ή (AC) εναλλασσόμενο ρεύμα.



Γείωση (Τάση προς τη Γη).



Παρακαλούμε για την αποκομιδή της συσκευής κατά το τέλος της διάρκειας της ζωής του στα διαθέσιμα συστήματα επιστροφής και περισυλλογής.

2. Οδηγίες ασφάλειας (χειρισμών)

Η συσκευή θα πρέπει να κατασκευάζεται και να ελέγχεται σύμφωνα με τα DIN VDE 0411 μέρος 1/ EN 61010 μέρος 1

DIN VDE 0413 μέρος 1, 2 και 4/ EN 61557 μέρος 1, 2 και 4

και να φεύγει από το εργοστάσιο σε μια κατάσταση που θα είναι άψογη από πλευράς τεχνολογίας ασφάλειας. Για να γίνει εφικτή μια τέτοια κατάσταση και για την εξασφάλιση μιας ακίνδυνης λειτουργίας, θα πρέπει ο χρήστης να προσέξει τις οδηγίες και τις προειδοποιητικές σημειώσεις, που περιέχονται στις παρούσες οδηγίες. Λανθασμένη συμπεριφορά και μη επίδειξη προσοχής των προειδοποιήσεων μπορεί να οδηγήσει σε βαρείς τραυματισμούς ή ακόμη και στο θάνατο.

Η συσκευή επιτρέπεται να χρησιμοποιείται σε κυκλώματα αγωγών μέχρι την κατηγορία υπέρτασης ίση προς 600 V κατά το μέγιστο, ως προς τη γείωση.

Χρησιμοποιείτε μόνο κατάλληλο οδηγί μέτρησης για αυτό. Σε μετρήσεις εντός της κατηγορίας μέτρησης III ή της κατηγορίας μέτρησης IV δε επιτρέπεται να είναι το προεξέχον αγωγίμο μέρος μιας κορυφής επαφής καλώδιο μέτρησης μακρύτερο από 4 mm.

Πρι από μετρήσεις εντός της κατηγορίας μέτρησης III και της κατηγορίας μέτρησης IV πρέπει να περαστούν, τα καλύμματα που είναι συνημμένα στο σετ και χαρακτηρίζονται με CAT III και CAT IV πάνω στις κορυφές επαφής. Αυτό το μέτρο χρησιμεύει για την προστασία του χρήστη.

Προσέξτε, ότι η εργασία σε σημεία που βρίσκονται υπό τάση και σε εγκαταστάσεις είναι βασικά επικίνδυνη. Τάσεις ήδη από 30 V εναλλασσομένου ρεύματος AC και 60 V συνεχούς ρεύματος DC μπορούν να είναι επικίνδυνες για τους ανθρώπους. Από μια τάση εισόδου από τα 30 V AC/ DC (εναλλασσόμενο/ συνεχές ρεύμα) εμφανίζεται στην οθόνη του BENNING IT 101 το προειδοποιητικό σύμβολο ⚠, το οποίο προειδοποιεί από την εφαρμογή μιας επικίνδυνης τάσης. Συμπληρωματικά αναβοσβήνει η ερυθρά ένδειξη ελέγχου για υψηλή τάση ⚡.



Πριν από κάθε θέση σε λειτουργία ελέγξτε τη συσκευή και τους αγωγούς σχετικά με τυχόν βλάβες.



Προσοχή! Κατά τη διάρκεια της μέτρησης της ηλεκτρικής αντίστασης της μόνωσης μπορούν να παρουσιαστούν στη συσκευή BENNING IT 101 επικίνδυνες τάσεις.

Αν υποτεθεί, ότι δεν είναι πλέον δυνατή η ακίνδυνη λειτουργία, τότε θα πρέπει η συσκευή να τεθεί εκτός λειτουργίας και να ασφαλισθεί αναφορικά με μια άσκοπη θέση σε λειτουργία.

Θα πρέπει να γίνει αποδεκτό, ότι η ακίνδυνη λειτουργία δεν είναι πλέον δυνατή,

- όταν η συσκευή ή οι αγωγοί της μέτρησης παρουσιάζουν ορατές βλάβες,
- όταν η συσκευή δεν λειτουργεί πλέον,
- μετά από μακρόχρονη αποθήκευση κάτω από δυσμενείς συνθήκες,
- μετά από βαρείες καταπονήσεις κατά τη μεταφορά,
- όταν η συσκευή ή οι μετρητικοί αγωγοί είναι βρεμένoid.



Για να αποκλεισθεί ο κίνδυνος

- μην ακουμπάτε τους μετρητικούς αγωγούς σε γυμνές ακίδες ελέγχου για διενέργεια μετρήσεων,
- απομακρύνετε τις επαφές κατά τη μέτρηση της τάσης πρώτα στην ορατή ακίδα του ελέγχου του BENNING IT 101
- εισάγετε τους μετρητικούς αγωγούς στις αντίστοιχα μαρκαρισμένες μετρητικές υποδοχές στο BENNING IT 101 βλέπε εικόνα 1: Πρόσοψη της συσκευής
- κατά τον διαχωρισμό του μετρητικού κυκλώματος απομακρύνετε πάντοτε πρώτα τον μετρητικό αγωγό όπου εφαρμόζεται η τάση (Φάση) και μετά τον ουδέτερο μετρητικό αγωγό από το σημείο της μέτρησης.
- μην χρησιμοποιείτε το BENNING IT 101 σε περιβάλλον με εκρηκτικά αέρια ή σκόνες.

**Συντήρηση:**

Μην ανοίγετε τη συσκευή, επειδή αυτή δεν περιέχει καθόλου στοιχεία τα οποία είναι δυνατόν συντηρηθούν από τον χρήστη. Η επισκευή και το σέρβις μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο από εκπαιδευμένο προσωπικό.

**Καθαρισμός:**

Πρέπει να σκουπίζετε το περίβλημα σε τακτά διαστήματα με ένα στεγνό πανί και απορρυπαντικό. Μη χρησιμοποιείτε κανένα μέσο στίλβωσης, καθώς και κανένα διαλυτικό μέσο.

3. Έκταση της προμήθειας

Στην έκταση της προμήθειας του BENNING IT 101 ανήκουν:

- 3.1 ένα τεμάχιο BENNING IT 101
- 3.2 δύο τεμάχια μετρητικοί αγωγοί ασφαλείας, ερυθροί/ μαύροι, (μήκος = 1,2 m)
- 3.3 δύο τεμάχια κροκοδειλάκια ασφαλείας, ερυθρά/ μαύρα, 4 mm τεχνολογία φις
- 3.4 ένα τεμάχιο ζευγνυόμενες ακίδες ελέγχου ελέγχου με ενσωματωμένο πλήκτρο TEST (SKU 044115)
- 3.5 ένα προστατευτικό λαστιχένιο κάλυμμα.
- 3.6 ένα τεμάχιο μαγνητικής ανάρτησης με προσαρμοστήρα και ιμάντα (SKU 044120)
- 3.7 ένα τεμάχιο συμπαγούς-θήκης ασφαλείας
- 3.8 τέσσερα τεμάχια μπαταριών mignon 1,5 V/ τύπου AA, IEC LR6 και μία ασφάλεια (για τον πρώτο εξοπλισμό ενσωματωμένη στη συσκευή)
- 3.9 μια Οδηγία Χρήσης

Πληροφορία για αναλώσιμα είδη:

- Το BENNING IT 101 περιέχει μια ασφάλεια για την προστασία από την υπερφόρτωση:
Ένα τεμάχιο ασφαλείας ονομαστικής τιμής έντασης ρεύματος 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, διάμετρος = 6,3 mm, μήκος = 32 mm (SKU 757213)
- Το BENNING IT 101 τροφοδοτείται με τέσσερις ενσωματωμένες μπαταρίες mignon των 1,5 V/ τύπου AA, IEC LR6.

4. Περιγραφή συσκευής

βλέπε εικόνα 1:

Εμπρόσθια πρόσοψη συσκευής

βλέπε εικόνα 2:

Ψηφιακή ένδειξη

Τα όργανα ενδείξεων και χειρισμού που παρουσιάζονται στις εικόνες 1 και 2 χαρακτηρίζονται όπως παρακάτω:

- ① **Αισθητήρας**, αυτόματου φωτισμού φόντου
- ② **Ψηφιακή ένδειξη**
- Ⓐ **AUTO SENSE (αυτόματος αίσθητης)**, για αυτόματη αναγνώριση συνεχούς- (DC) και εναλλασσόμενης τάσης (AC),
- Ⓑ **Ψηφιακή ένδειξη**, για την τιμή μέτρησης και την αναλογική ένδειξη μπαρογράφου,
- Ⓒ **TEST**, εμφανίζεται κατά την ενεργοποίηση της μέτρησης της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης και της χαμηλής ηλεκτρικής αντίστασης
- Ⓓ **LOCK (Διαπίστωση)**, καθιστά δυνατή την συνεχή (αδιάκοπη) μέτρηση μονωτικών ηλεκτρικών αντιστάσεων και της χαμηλής ηλεκτρικής αντίστασης,
- Ⓔ **ΑΡΟ**, εμφανίζεται κατά την αυτόματη αποσύνδεση (Auto Power Off),
- Ⓕ **LPF**, εμφανίζεται κατά την ενεργοποίηση του φίλτρου που επιτρέπει τη διέλευση χαμηλών τιμών (Low Pass Filter),
- Ⓖ **AC/DC**, εμφανίζεται κατά τη μέτρηση συνεχούς- (DC) και εναλλασσόμενης τάσης (AC),
- Ⓗ **+0+**, εμφανίζεται κατά την αντιστάθμιση (ρύθμιση των μετρητικών αγωγών στο μηδέν),
- Ⓘ **Ενδείξεις πεδίων**,
- Ⓝ **COMPARE**, εμφανίζεται κατά την λειτουργία σύγκρισης κατά τη μέτρηση της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης,
- Ⓚ **DAR**, εμφανίζεται με ενεργοποιημένη τη μέτρηση του ρυθμού διηλεκτρικής απορρόφησης
- Ⓛ **PI**, εμφανίζεται με ενεργοποιημένη τη μέτρηση του δείκτη πόλωσης
- Ⓜ **Ένδειξη τάσης ελέγχου**, εμφανίζεται κατά τη μέτρηση της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης ,
- Ⓝ **Ωρολόι**, χρόνος μέτρησης της μέτρησης PI/ DAR
- Ⓞ **Ένδειξη μπαταρίας** „“, εμφανίζεται κατά τη εκφόρτιση της μπαταρίας,
- Ⓟ **Υπέρβαση του πεδίου (της μετρητικής περιοχής)**,
- Ⓠ **Ένδειξη της πόλωσης**,

- Ⓐ (Ένδειξη ελέγχου υψηλής τάσης), εμφανίζεται πριν από την εφαρμογή επικίνδυνης τάσης,
- Ⓜ MEM, εμφανίζεται με ενεργοποιημένη την εσωτερική διάταξη αποθήκευσης των τιμών των μετρήσεων,
- Ⓟ Πλήκτρο (μπλε), πλήκτρο μεταλλαγής στη δεύτερη λειτουργία
- Ⓢ Πλήκτρο COMP, ενεργοποιεί την λειτουργία σύγκρισης κατά τη μέτρηση της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης,
- Ⓢ Πλήκτρο STORE/RECALL (ΑΠΟΘΗΚ./ΕΠΑΝΑΚΛΗΣΗΣ), αποθήκευση και ανάκληση των τιμών των μετρήσεων,
- Ⓛ Πλήκτρο LOCK (Σταθεροποίηση)/ PI/DAR, για τη συνεχή μέτρηση της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης και της χαμηλής ηλεκτρικής αντίστασης και για τον προσδιορισμό με του δείκτη πόλωσης (PI) και ρυθμού της διηλεκτρικής απορρόφησης (DAR)
- Ⓟ Πράσινη ένδειξη LED (PASS/ ΔΙΕΛΕΥΣΗ), η ένδειξη ελέγχου αναβοσβήνει, όταν η τιμή μέτρησης υπερβαίνει την συγκριτική τιμή (τιμή ηλεκτρικής αντίστασης) στην επιλογή λειτουργίας COMP.
- Ⓢ Πλήκτρο TEST, ενεργοποιεί τη μέτρηση της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης και των χαμηλών αντιστάσεων,
- Ⓡ Κόκκινη ένδειξη ελέγχου LED, αναβοσβήνει κατά την εφαρμογή μιας επικίνδυνης τάσης,
- Ⓢ Περιστρεφόμενος διακόπτης, επιλογής των λειτουργιών μέτρησης,
- Ⓢ Υποδοχή (φισ) Ω, για μετρήσεις ηλεκτρικών αντιστάσεων και ηλεκτρικών αντιστάσεων χαμηλής τιμής,
- Ⓢ Υποδοχή (φισ) (θετική), για μετρήσεις τάσης και μόνωσης, δείκτη πόλωσης (PI), ρυθμού διηλεκτρικής απορρόφησης (DAR),
- Ⓢ Υποδοχή COM, κοινή υποδοχή για μετρήσεις τάσης, ηλεκτρικών αντιστάσεων ηλεκτρικών αντιστάσεων χαμηλής τιμής, μετρήσεων μόνωσης, δείκτη πόλωσης (PI), ρυθμού διηλεκτρικής απορρόφησης (DAR)
- Ⓢ Ελαστικό πλαίσιο προστασίας

5. Γενικές πληροφορίες

Το BENNING IT 101 πραγματοποιεί ηλεκτρικές μετρήσεις των ηλεκτρικών μονωτικών αντιστάσεων.

Το BENNING IT 101 υποστηρίζει ηλεκτρικούς ελέγχους ασφαλείας σύμφωνα με τα DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 und NEN 3140.

Προρυθμισμένες οριακές τιμές διευκολύνουν την αξιολόγηση.

5.1 Γενικές πληροφορίες που αφορούν το όργανο μέτρησης της μόνωσης

- 5.1.1 Η ψηφιακή ένδειξη Ⓢ για τις τιμές μέτρησης Ⓢ είναι μία ένδειξη ενός 3 ½ ψηφίου υγρού κρυστάλλου με υποδιαστολή. Το ύψος των εμφανιζόμενων ψηφίων είναι 15 mm. Η μεγαλύτερη αριθμητική τιμή που μπορεί να εμφανιστεί είναι 4000.
- 5.1.2 Η ένδειξη του Μπαρογράφου Ⓢ αποτελείται από 49 υποδιαιρέσεις και δείχνει την ηλεκτρική αντίσταση σε μια λογαριθμική κλίμακα.
- 5.1.3 Η ένδειξη της πόλωσης Ⓢ ενεργεί αυτόματα/Επιδεικνύεται μόνο μια πολικότητα έναντι του ορισμού της υποδοχής με „-“.
- 5.1.4 Η ψηφιακή ένδειξη για την τάση ελέγχου Ⓢ παρουσιάζεται, ως ένδειξη υγρών κρυστάλλων με 7 mm ύψος καταγραφής 3 ½ ψηφίων. Η μεγαλύτερη τιμή της ένδειξης είναι η 1999.
- 5.1.5 Η υπέρβαση του τομέα της ψηφιακής ένδειξης επιδεικνύεται με το σύμβολο „>“ Ⓢ.
- 5.1.6 Το BENNING IT 101 έχει μια αυτόματη επιλογή περιοχής μέτρησης.
- 5.1.7 Το BENNING IT 101 έχει αυτόματο φωτισμό φόντου (αυτόματο οπίσθιο φως). Στην περιοχή της κεφαλής βρίσκεται ο αισθητήρας φωτεινότητας Ⓢ. Όταν ελαττώνεται ο φωτισμός του περιβάλλοντος, ενεργοποιείται αυτόματα ο οπίσθιος φωτισμός.
- 5.1.8 Μία φορά ακούγεται ένα ακουστικό σήμα (βομβητής) σε αντιστοίχιση κάθε ορθής πίεσης πλήκτρου και δύο φορές σε αντιστοίχιση μιας λανθασμένης πίεσης πλήκτρου.
- 5.1.9 Το πλήκτρο (μπλε) Ⓢ επιλέγει την δεύτερη λειτουργία της θέσης του στρεφόμενου διακόπτη. Στη θέση του διακόπτη V ενεργοποιείται το φίλτρο διέλευσης χαμηλών τιμών (LFP). Στη θέση Ω καθίσταται δυνατή μία αντιστάθμιση των μετρητικών αγωγών (ρύθμιση στο μηδέν) (+0+). Στις θέσεις του διακόπτη 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V και 1000 Ω εμφανίζεται η ηλεκτρική μονωτική αντίσταση ή το ρεύμα διαφυγής.
- 5.1.10 Το πλήκτρο COMP Ⓢ ενεργοποιεί τη συγκριτική λειτουργία στην μέτρηση της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης.
- 5.1.11 Το πλήκτρο STORE/RECALL Ⓢ εξυπηρετεί στην αποθήκευση και ανάκληση των τιμών μέτρησης.
- 5.1.12 Το πλήκτρο LOCK (σταθεροποίηση) Ⓢ αντιστοιχεί σε συνεχείς μετρήσεις της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης και της χαμηλής ωμικής αντίστασης, χωρίς επανενεργοποίηση ή σταθεροποίηση του πλήκτρου

TEST ⑧. Για συνεχή μέτρηση ενεργοποιείτε το πλήκτρο LOCK, και μετά από αυτό, το πλήκτρο TEST. Στην οθόνη των ενδείξεων ② εμφανίζεται το σύμβολο „LOCK“ ⑩. Κατά τη μέτρηση της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης, το πλήκτρο TEST ενεργοποιεί τη συνεχή εφαρμογή του ρεύματος ελέγχου στη θέση όπου διενεργείται η μέτρηση. Η σταθεροποίηση μπορεί να λήξει με την ενεργοποίηση του πλήκτρου LOCK ή του πλήκτρου TEST.



Στον τρόπο επιλογής της σταθεροποίησης (πλήκτρο LOCK), το BENNING IT 101 δεν αναγνωρίζει καμία ξένη τάση στην είσοδο της συσκευής. Εξασφαλίστε, ότι η θέση της μέτρησης είναι απαλλαγμένη από τάσεις πριν να ενεργοποιήσετε τη σταθεροποίηση, επειδή σε αντίθετη περίπτωση θα μπορούσε να καεί η ασφάλεια.

Το πλήκτρο LOCK ενεργοποιεί τη μέτρηση του ρυθμού της διηλεκτρικής απορρόφησης (DAR) ⑫ και του δείκτη πόλωσης (PI) ⑬.

- 5.1.13 Το πράσινο LED ⑦ (ενδεικτής ελέγχου διέλευσης) αναβοσβήνει στη συγκριτική λειτουργία (DAR) (πλήκτρο COMP ④), όταν η τιμή μέτρησης υπερβαίνει την τιμή σύγκρισης (τιμή της ηλεκτρικής αντίστασης).
- 5.1.14 Το πλήκτρο TEST ⑧ ενεργοποιεί τη μέτρηση της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης και της χαμηλής ωμικής αντίστασης.
- 5.1.15 Το κόκκινο LED ⑨ ④ (ένδειξη ελέγχου υψηλής τάσης), αναβοσβήνει κατά την εφαρμογή μιας επικίνδυνης τάσης. Στην οθόνη ② του BENNING IT 101 εμφανίζεται το προειδοποιητικό σύμβολο ④ ⑧.
- 5.1.16 Το BENNING IT 101 συνδέεται και αποσυνδέεται με τον περιστροφικό διακόπτη ⑩. Αποσύνδεση στη θέση „OFF“
- 5.1.17 Το BENNING IT 101 αποσυνδέεται αυτόματα μετά από περ. 20 λεπτά. Στην επιλογή της σταθεροποίησης („LOCK“) ⑩ (διαρκής μέτρηση), η αποσύνδεση λαμβάνει χώρα μετά από 30 λεπτά. Η επανασύνδεση πραγματοποιείται αυτόματα με την ενεργοποίηση ενός πλήκτρου, με περιστροφή του περιστροφικού διακόπτη των περιοχών της μέτρησης ή με την εφαρμογή μιας τάσης που αρχίζει από τα 30 V AC/ DC (εναλλασσόμενο / συνεχές ρεύμα), στην είσοδο της συσκευής.
- 5.1.18 Ο συντελεστής θερμοκρασίας της τιμής της μέτρησης: $0,15 \times (\text{προβλεπόμενη ακρίβεια μέτρησης}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C} \text{ ή } > 28 ^\circ\text{C}$, αναφορικά με την τιμή της θερμοκρασίας αναφοράς, που ανέρχεται σε $23 ^\circ\text{C}$.
- 5.1.19 Το BENNING IT 101 τροφοδοτείται με τέσσερις μπαταρίες mignon μεγέθους 1,5 V (IEC LR6/ AA).



Μόλις εμφανιστεί το σύμβολο της μπαταρίας ④ ⑩, αντικαταστήστε αμέσως τις μπαταρίες με καινούριες, έτσι ώστε να αποφευχθεί η διακινδύνευση ανθρώπων, λόγω λανθασμένων μετρήσεων.

- 5.1.20 Σε περίπτωση πλήρους χωρητικότητας των μπαταριών το BENNING IT 101 καθιστά δυνατή την πραγματοποίηση ενός αριθμού από περίπου
 - 2600 χαμηλωμικές μετρήσεις (σύμφωνα με το EN 61557-4) [1 Ω, για διάρκεια μέτρησης 5 sec] ή
 - 1100 μετρήσεων της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης (1000 V) (σύμφωνα με EN 61557-2) [1 MΩ, σε 1000 V και για διάρκεια μέτρησης 5 sec]
- 5.1.21 Διαστάσεις συσκευής:
 (M x Π x Υ) = 200 x 85 x 40 mm χωρίς ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο
 (M x Π x Υ) = 207 x 95 x 52 mm με ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο
 Βάρος συσκευής:
 470 g χωρίς ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο
 630 g με ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο
- 5.1.22 Οι μετρητικοί αγωγοί ασφαλείας που παραδίδονται μαζί με τα προμηθευόμενα υλικά είναι κατά ρητό τρόπο κατάλληλα για την ονομαστική τάση και την ονομαστική ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος του BENNING IT 101.
- 5.1.23 Το BENNING IT 101 προστατεύεται από μηχανικές βλάβες με τη βοήθεια ενός ελαστικού προστατευτικού πλαισίου ⑭. Το ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο καθιστά δυνατή την τοποθέτηση ή την ανάρτηση του BENNING IT 101 κατά τη διάρκεια των μετρήσεων.

6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING IT 101 προβλέπεται για μετρήσεις σε ξηρό περιβάλλον
- Το βαρομετρικό ύψος για μετρήσεις: κατά το μέγιστο 2000 m.
- Κατηγορία υπέρτασης/ κατηγορία διάταξης: IEC 61010-1 → 600 V Κατηγορία IV
- Βαθμός μόλυνσης: 2

- Τρόπος προστασίας: IP 40 (DIN VDE 0470-1, IEC/ EN 60529)
4 - πρώτα χαρακτηριστικά ψηφία: Προστασία από κοκκοειδή ξένα σωματίδια
0 - δεύτερο χαρακτηριστικό ψηφίο: Καμμία προστασία από το νερό,
- EMC:EN61326-1
- θερμοκρασία εργασίας και σχετική υγρασία αέρα:
Σε θερμοκρασία εργασίας από 0 °C μέχρι 30 °C: σχετική υγρασία αέρα μικρότερη του 80 %
Σε θερμοκρασία εργασίας από 31 °C μέχρι 40 °C: σχετική υγρασία αέρα μικρότερη του 75 %
Σε θερμοκρασία εργασίας από 41 °C μέχρι 50 °C: σχετική υγρασία αέρα μικρότερη του 45 %
- θερμοκρασία αποθήκευσης: Το BENNING IT 101 μπορεί να αποθηκευτεί σε θερμοκρασίες από - 20 °C μέχρι + 60 °C (υγρασία αέρα 0 μέχρι 80 %). Στην περίπτωση αυτή οι μπαταρίες θα πρέπει να απομακρύνονται από τη συσκευή.

7. Ηλεκτρικές πληροφορίες

Παρατήρηση: Η ακρίβεια της μέτρησης δίνεται ως άθροισμα που συντίθεται από:

- ένα σχετικό μερίδιο της τιμής μέτρησης και από
- έναν αριθμό ψηφίων (δηλ. βήματα αριθμών της τελευταίας θέσης).

Η υπόψη ακρίβεια μέτρησης ισχύει για θερμοκρασίες από 18 °C μέχρι 28 °C και μια σχετική υγρασία αέρα μικρότερη των 80 %.

7.1 Περιοχές τάσης (θέση διακόπτη V)

Περιοχή μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης
600 V DC	0,1 V	± (1,0 % της τιμής μέτρησης + 5 ψηφία)
600 V AC	0,1 V	± (1,5 % της τιμής μέτρησης + 5 ψηφία) στην περιοχή των συχνοτήτων 50 Hz - 60 Hz ± (2,0 % της τιμής μέτρησης + 5 ψηφία) στην περιοχή των συχνοτήτων 61 Hz - 500 Hz
600 V AC με φίλτρο διέλευσης χαμηλών τιμών μέτρησης (LPF)	0,1 V	± (1,5 % της τιμής μέτρησης + 5 ψηφία) στην περιοχή των συχνοτήτων 50 Hz - 60 Hz ± (5,0 % της τιμής μέτρησης + 5 ψηφία) στην περιοχή των συχνοτήτων 61 Hz - 400 Hz

Οπτική προειδοποίηση σε περίπτωση μιας επικίνδυνης τάσης που αρχίζει από τα 30 V AC/ DC (Δ εναλλασσόμενο/ συνεχές ρεύμα)

Ελάχιστη τάση μέτρησης: 0,6 V (AC)

Προστασία υπέρτασης: 600 RMS ή DC

Οριακή συχνότητα του φίλτρου διέλευσης χαμηλών τιμών μέτρησης (LPF): 1 kHz

Εσωτερική αντίσταση: 3 MΩ/ μικρότερη από 100 pF

Μετατροπή των μετρήσεων σε εναλλασσόμενο ρεύμα:

Η μετατροπή των μετρήσεων σε εναλλασσόμενο ρεύμα είναι συνδεδεμένη με το εναλλασσόμενο ρεύμα, συμπεριφορά TRUE RMS, διακριβωμένη σε ημιτονοειδές σήμα. Σε περίπτωση μη ημιτονοειδών τύπων καμπύλων η τιμή που δείχνει η οθόνη είναι μικρότερης ακρίβειας. Έτσι προκύπτει για τους επόμενους συντελεστές Crest ένα επιπρόσθετο λάθος μέτρησης:

Συντελεστής Crest από 1,4 μέχρι 2,0 επιπρόσθετο λάθος + 1,0%

Συντελεστής Crest από 2,0 μέχρι 2,5 επιπρόσθετο λάθος + 2,5%

Συντελεστής Crest από 2,5 μέχρι 3,0 επιπρόσθετο λάθος + 4,0%

7.2 Περιοχές ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης

(θέσεις διακόπτη MΩ, 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Περιοχή μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης
4 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5 % της τιμής μέτρησης + 5 ψηφία)
40 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % της τιμής μέτρησης + 5 ψηφία)
400 MΩ	0,1 MΩ	± (3,0 % της τιμής μέτρησης + 5 ψηφία)
4000 MΩ	1 MΩ	± (3,0 % της τιμής μέτρησης + 5 ψηφία)
4,1 GΩ ... 20 GΩ	0,1 GΩ	± (10 % της τιμής μέτρησης + 3 ψηφία)

Ελάχιστη/ μέγιστη ηλεκτρική αντίσταση σε εξάρτηση από την τάση ελέγχου:

Τάση ελέγχου	Ελάχιστη τιμή ηλεκτρικής αντίστασης (για 1 mA)	Περιοχή τιμή ηλεκτρικής αντίστασης
50 V	50 kΩ	50 MΩ
100 V	100 kΩ	100 MΩ
250 V	250 kΩ	250 MΩ
500 V	500 kΩ	500 MΩ
1000 V	1 MΩ	20 GΩ

Ακρίβεια ελέγχου τάσης: - 0 %, + 20 %

Ηλεκτρικό ρεύμα βραχυκύκλωσης: 1 mA (ονομαστικά)

Αυτόματη λειτουργία εκφόρτισης: χρόνος εκφόρτισης < 1 sec για C < 1 μF

Μέγιστο χωρητικό φορτίο: ετοιμότητα λειτουργίας μέχρι φορτίο 1 μF

Φώραση ενός συνδεδεμένου ηλεκτρικού κυκλώματος: όταν 30 V AC/ DC (εναλλασσόμενο/ συνεχές ρεύμα), τότε Δ

7.3 Περιοχές ηλεκτρικών αντιστάσεων (περιοχή χαμηλών ωμικών αντιστάσεων) (θέση διακόπτη Ω)

Περιοχή μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης
40 Ω	0,01 Ω	± (1,5 % της τιμής μέτρησης + 5 ψηφία)*
400 Ω	0,1 Ω	± (1,5 % της τιμής μέτρησης + 3 ψηφία)
4000 Ω	1 Ω	± (1,5 % της τιμής μέτρησης + 3 ψηφία)
40 kΩ	0,01 kΩ	± (1,5 % της τιμής μέτρησης + 3 ψηφία)

* < 1 Ω επιπρόσθετα 3 ψηφία

Τάση ελέγχου: > 4 V και 8 V

Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος βραχυκύκλωσης: > 200 mA

Φώραση ενός συνδεδεμένου ηλεκτρικού κυκλώματος: όταν 2 V AC/ DC, τότε Δ

8. Μέτρηση με τη συσκευή BENNING IT 101

8.1 Προετοιμασία της μέτρησης

Χρησιμοποιείστε και εναποθηκεύστε το BENNING IT 101 μόνο για τις θερμοκρασίες εναποθήκευσης και εργασίας, αποφύγετε τη διαρκή ακτινοβολία του ηλιακού φωτός.

- Επανελέγξτε τα στοιχεία των ονομαστικών τάσεων και της ονομαστικής έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. Τους μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας που ανήκουν στην έκταση της προμήθειας αντιστοιχούν σε ότι αφορά στην ονομαστική τάση και στην ονομαστική ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος της συσκευής BENNING IT 101.
- Επανελέγξτε τη μόνωση των μετρητικών αγωγών ασφαλείας. Σε περίπτωση βλάβης της μόνωσης, θα πρέπει οι μετρητικοί αγωγοί ασφαλείας να αποσυνθθούν αμέσως.
- Έλεγχος των μετρητικών αγωγών ασφαλείας σχετικά με τη δυνατότητα διέλευσης. Σε περίπτωση που ένας αγωγός στον μετρητικό αγωγό ασφαλείας παρουσιάζει διακοπή, θα πρέπει να γίνει άμεση απόσυρση των μετρητικών αγωγών ασφαλείας.
- Πριν από την επιλογή μιας άλλης λειτουργίας στον περιστρεφόμενο διακόπτη 10 , θα πρέπει να οι μετρητικοί αγωγοί ασφαλείας να απομακρυνθούν από το σημείο της μέτρησης.
- Ισχυρές πηγές θορύβου κοντά στη συσκευή BENNING IT 101 μπορούν να οδηγήσουν σε ασταθείς ενδείξεις και μετρητικά λάθη.

8.2. Μέτρηση της τάσης με τη λειτουργία AUTO SENSE

(αυτόματη αναγνώριση εναλλασσόμενου/ συνεχούς (AC/ DC) ρεύματος)

- Απομακρύνετε την ικανή να συνδεθεί ακίδα ελέγχου του BENNING IT 101.
- Επιλογή της επιθυμητής λειτουργίας (V) με τον περιστροφικό διακόπτη 10 .
- Συνδέστε τον μαύρο μετρητικό αγωγό ασφαλείας με την υποδοχή COM 13 του BENNING IT 101.
- Συνδέστε τον κόκκινο μετρητικό αγωγό ασφαλείας με την υποδοχή για V, Insulation (μόνωση) 12 στο BENNING IT 101.
- Συνδέστε τους μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας τη θέση μέτρησης και αναγνώστε την τιμή της μέτρησης στην οθόνη 2 του BENNING IT 101.
- Τάσεις μεγαλύτερες των 660 V AC/ DC (εναλλασσόμενο/ συνεχές ρεύμα) εμφανίζονται στην οθόνη με „>660 V AC/DC“.
- Ένα προειδοποιητικό σύμβολο (Δ) 14 που αναβοσβήνει εμφανίζεται στην οθόνη για τάσεις μεγαλύτερες των 30 V AC/ DC (εναλλασσόμενο / συνεχές ρεύμα).



Το BENNING IT 101 εμφανίζει μια DC (συνεχή) ή AC (εναλλασσόμενη) τάση. Σε περίπτωση που η μετρούμενη τάση παρουσιάζει ένα μερίδιο συνεχούς και ένα μερίδιο εναλλασσόμενου ρεύματος, εμφανίζεται μόνο η μεγαλύτερη συνιστώσα. Σε περίπτωση τάσης AC (εναλλασσόμενη τάση) η ακριβής τιμή μέτρησης υπολογίζεται ως μέση τιμή και εμφανίζεται ως ενεργή (πραγματική) τιμή.

βλέπε εικόνα 3: Μέτρηση της τάσης με την επιλογή λειτουργίας AUTO SENSE

8.2.1 Μέτρηση τάσης με φίλτρο διέλευσης χαμηλών τιμών μέτρησης (LPF)

- Το BENNING IT 101 διαθέτει ένα ενσωματωμένο φίλτρο διέλευσης μικρών τιμών μέτρησης, με οριακή συχνότητα 1 kHz.
- Με το πλήκτρο (μπλε) ③ στο BENNING IT 101 ενεργοποιείται το φίλτρο διέλευσης χαμηλών τιμών μέτρησης (πίεση του πλήκτρου μία φορά).
- Αν το φίλτρο είναι ενεργοποιημένο, εμφανίζεται στην οθόνη ② ταυτόχρονα το σύμβολο „LPF“ ⑤.

8.3 Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης και χαμηλής ωμικής αντίστασης

- Συνδέστε το ηλεκτρικό κύκλωμα ή το υπό έλεγχο δοκίμιο χωρίς την εφαρμογή τάσης.
- Επιλέξτε με τον περιστροφικό διακόπτη ⑩ την επιθυμητή λειτουργία (Ω).
- Συνδέστε την μαύρη ηλεκτρική αντίσταση του μετρητικού αγωγού με την υποδοχή COM ⑬ στο BENNING IT 101.
- Συνδέστε τον κόκκινο μετρητικό αγωγό ασφαλείας με την υποδοχή για (Ω) ⑪ στο BENNING IT 101.
- Για την πραγματοποίηση της αντιστάθμισης (ρύθμιση στο 0) της ηλεκτρικής αντίστασης του μετρητικού αγωγού, συνδέστε τους μετρητικούς αγωγούς (βραχυκυκλώστε) και πιέστε το μπλε πλήκτρο ③. Η ρύθμιση στο 0 έχει υλοποιηθεί, από τη στιγμή που θα εμφανισθεί στην οθόνη ② το «+0+» ④.
- Συνδέστε τους μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας με τη θέση μέτρησης, ενεργοποιήστε το πλήκτρο TEST ⑧ και αναγνώστε την τιμή μέτρησης στην οθόνη ② του BENNING IT 101.
- Σε περίπτωση εφαρμογής μιας τάσης μεγαλύτερης των 2 V AC/ DC (εναλλασσόμενου/ συνεχούς) ρεύματος προειδοποιεί επιπρόσθετα ένα προειδοποιητικό σύμβολο που αναβοσβήνει ⚠ ⑥ πριν από την εφαρμογή μιας ξένης τάσης και η μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης διακόπτεται. Ενεργοποιήστε το ηλεκτρικό κύκλωμα χωρίς την εφαρμογή ηλεκτρικής τάσης και επαναλάβετε τη μέτρηση.
- Η τιμή της ηλεκτρικής αντίστασης εμφανίζεται στην οθόνη ②. Αντιστάσεις μεγαλύτερες των 40 kΩ εμφανίζονται στην οθόνη με „>40 kΩ“.
- Για τη συνεχή μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης, πιέστε αρχικά το πλήκτρο LOCK ⑥ και μετά το πλήκτρο TEST ⑧. Η τιμή μετράται διαρκώς μέχρι να ξαναπιεσθεί το πλήκτρο TEST ⑧ ή LOCK ⑥.

βλέπε εικόνα 4: Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης και χαμηλής ωμικής αντίστασης

8.4 Μέτρηση της μονωτικής ηλεκτρικής αντίστασης



Προσέξτε τη μέγιστη τάση σε σχέση με το δυναμικό της Γης! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Η μέγιστη τάση που επιτρέπεται να εφαρμόζεται στις υποδοχές

- υποδοχή (φίς) COM ⑬
- υποδοχή για V, Insulation (μόνωση) ⑫

του BENNING IT 101, ανέρχεται σε 600 V. Αποφύγετε κατά τις μετρήσεις φωτεινά τόξα μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας μεταξύ των ακίδων ελέγχου/ σημείων μέτρησης, αυτά μπορούν να επιφέρουν βλάβες στη συσκευή.



Κατά τη διάρκεια της μέτρησης της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης μπορούν να παρουσιαστούν στις ακίδες ελέγχου του BENNING IT 101 επικίνδυνες τάσεις. Προσέξτε, ότι οι επικίνδυνες αυτές τάσεις μπορούν ομοίως να παρουσιασθούν και σε γυμνά μεταλλικά σημεία του ηλεκτρικού κυκλώματος. Μην αγγίζετε τις ακίδες ελέγχου με τοποθέτηση του περιστροφικού διακόπτη ⑩ στις θέσεις 50 V, 100 V, 250 V, 500 V oder 1000 V.

- Κλείστε το ηλεκτρικό κύκλωμα ή το δοκίμιο χωρίς την εφαρμογή τάσης.
- Με τον περιστροφικό διακόπτη ⑩ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (MΩ).
- Συνδέστε τον μαύρο μετρητικό αγωγό ασφαλείας με την υποδοχή COM ⑬, στη συσκευή BENNING IT 101.
- Συνδέστε τον κόκκινο μετρητικό αγωγό ασφαλείας της υποδοχής για V,

Insulation (μόνωση) 12 στο BENNING IT 101.

- Συνδέστε τους μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας με το σημείο της μέτρησης.
- Σε μια εφαρμογή τάσης μεγαλύτερης ή ίσης των 30 V AC/ DC (εναλλασσόμενο/ συνεχές ρεύμα) προειδοποιεί ένα προειδοποιητικό σύμβολο διακοπτόμενου φωτισμού ⚠ R για την εφαρμογή μιας ξένης τάσης και η μέτρηση της μονωτικής ηλεκτρικής αντίστασης διακόπτεται. Κλείστε το ηλεκτρικό κύκλωμα χωρίς την εφαρμογή τάσης και επαναλάβετε τη μέτρηση.
- Για την έναρξη της μέτρησης ενεργοποιείτε το πλήκτρο TEST 8.
- Πιέστε το μπλε πλήκτρο 3, έτσι ώστε να εμφανιστεί στην οθόνη η ηλεκτρική μονωτική αντίσταση ή το ηλεκτρικό ρεύμα διαφυγής.
- Για τη συνεχή μέτρηση της ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης, πιέστε αρχικά το πλήκτρο LOCK 6 και μετά το πλήκτρο TEST 8. Η τιμή μετράται διαρκώς μέχρι να ξαναπιεστεί το πλήκτρο TEST 8 ή LOCK 6.



Πριν από την απομάκρυνση των μετρητικών αγωγών απελευθερώστε το πλήκτρο TEST 8 και περιμένετε μέχρι που η εφαρμοζόμενη τάση θα ελαττωθεί στα 0 V. Προσέξτε, ότι η εσωτερική τροφοδοσία με ενέργεια του δοκιμίου θα εκφορτιστεί μέσω της μετρητικής συσκευής.

- Οι τιμές των ηλεκτρικών αντιστάσεων που είναι μεγαλύτερες από την μετρητική περιοχή εμφανίζονται στην οθόνη 2 με „>“ P.
- βλέπε εικόνα 5: Μέτρηση ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης (συμβολικά)

8.4.1 Συγκριτική λειτουργία (λειτουργία σύγκρισης)

- Η συσκευή μέτρησης της μονωτικής ηλεκτρικής αντίστασης BENNING IT 101 έχει 12 αποθηκευμένες οριακές τιμές: 100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ και 500 MΩ.
- Πριν από την έναρξη της μέτρησης πιέστε το πλήκτρο COMP 4, για την επιλογή της οριακής τιμής. Στον τρόπο λειτουργίας της σύγκρισης εμφανίζεται η συμβολική „COMPARE“ 1 και η επιλεγμένη οριακή τιμή εμφανίζεται κάτω δεξιά στην οθόνη 2. Η συγκριτική λειτουργία καθιστά δυνατό τον απ' ευθείας επανέλεγχο της πτώσης κάτω ταπό τις οριακές τιμές.
- Η πράσινη ένδειξη LED της ένδειξης ελέγχου PASS 7 φωτίζεται, όταν η τιμή της μέτρησης υπερβαίνει την συγκριτική τιμή (τιμή της ηλεκτρικής αντίστασης).
- Με πίεση του πλήκτρου COMP 4 μπορεί να γίνει επιλογή και ενεργοποίηση των οριακών τιμών.
- Με μεγαλύτερη διάρκεια πίεση του πλήκτρου (2 δευτερόλεπτα) του πλήκτρου COMP 4 απενεργοποιείται η λειτουργία σύγκρισης.

8.5 Δείκτης πόλωσης (PI) και ρυθμός της διηλεκτρικής απορρόφησης (DAR)

- Κλείστε το ηλεκτρικό κύκλωμα ή το δοκίμιο χωρίς εφαρμογή τάσης.
- Με τον περιστροφικό διακόπτη 10 επιλέξτε την επιθυμητή τάση ελέγχου στην περιοχή της μέτρησης (MΩ).
- Για τον καθορισμό του δείκτη πόλωσης (PI), πιέστε για περισσότερο χρόνο (2 sec) το πλήκτρο LOCK 6 (PI/DAR). Στην οθόνη 2 εμφανίζεται το σύμβολο „PI“ 1. Με επανειλημμένη πίεση του πλήκτρου μπορεί να γίνει επιλογή ανάμεσα στην μέτρηση του ρυθμού της διηλεκτρικής απορρόφησης (DAR) και του δείκτη πόλωσης (PI). Η επιλεγμένη μέτρηση (PI 1 ή DAR K) εμφανίζεται στην οθόνη 2.
- Συνδέστε τον μαύρο μετρητικό αγωγό ασφαλείας με την υποδοχή COM 13 στο BENNING IT 101.
- Συνδέστε τον κόκκινο μετρητικό αγωγό ασφαλείας με την υποδοχή για V, Insulation (μόνωση) 12, στο BENNING IT 101.
- Συνδέστε τους μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας με το σημείο της μέτρησης.
- Στην περίπτωση εφαρμογής μιας τάσης μεγαλύτερης ή ίσης των 30 V AC/ DC (εναλλασσόμενο/ συνεχές ρεύμα) προειδοποιεί επιπρόσθετα ένα προειδοποιητικό σύμβολο διακοπτόμενου φωτισμού ⚠ R για την εφαρμογή μιας ξένης τάσης και η μέτρηση διακόπτεται. Κλείστε το ηλεκτρικό κύκλωμα χωρίς την εφαρμογή τάσης και επαναλάβετε τη μέτρηση.
- Το πλήκτρο TEST 8 ενεργοποιείται και διακόπτει τη μέτρηση.
- Το μπλε πλήκτρο 3 προσδιορίζει τον υπόλοιπο χρόνο που αναγκαιεί για τον προσδιορισμό της τιμής μέτρησης.
- Αν η τιμή της μέτρησης υπερβαίνει τα όρια της μετρητικής περιοχής, εμφανίζεται στην οθόνη το μήνυμα λάθους „Err“.

βλέπε εικόνα 6: Μέτρηση του δείκτη πόλωσης (PI)/ του ρυθμού της διηλεκτρικής απορρόφησης (DAR)

Δείκτης πόλωσης (PI) = R10-Min/ R1-Min

- Με: R10-Min = μετρηθείσα μονωτική ηλεκτρική αντίσταση μετά από 10 λεπτά
 R1-Min = μετρηθείσα μονωτική ηλεκτρική αντίσταση μετά από 1 λεπτό

Ρυθμός διηλεκτρικής απορρόφησης (DAR) = R1-Min/ R30-Sek

- Με: R1-Min = μετρηθείσα μονωτική ηλεκτρική αντίσταση μετά από 1 λεπτό
 R30-Sek = μετρηθείσα μονωτική ηλεκτρική αντίσταση μετά από 30 λεπτά

Υπόδειξη:

Ένας δείκτης πόλωσης > 2 ή ένας ρυθμός διηλεκτρικής απορρόφησης > 1,3 είναι χαρακτηριστικά για μια καλή ποιότητα μόνωσης.

8.5.1 Αποτελέσματα μέτρησης κατά τη μέτρηση PI

- Μετά από το πέρας της μέτρησης, διατρέχουμε τα αποτελέσματα της μέτρησης με πίεση του πλήκτρου „<“ (πλήκτρο μπλε ❸).
- βλέπε εικόνα 7: Αποτελέσματα μέτρησης PI (δείκτης πόλωσης)

8.5.2 Αποτελέσματα μέτρησης ρυθμού διηλεκτρικής απορρόφησης

- Μετά από το πέρας της μέτρησης, διατρέχουμε τα αποτελέσματα της μέτρησης με πίεση του πλήκτρου „<“ (πλήκτρο μπλε ❸).
- βλέπε εικόνα 8: Αποτελέσματα μέτρησης DAR (ρυθμός διηλεκτρικής απορρόφησης)

8.6 Λειτουργία αποθήκευσης

Το BENNING IT 101 διαθέτει μια διάταξη εσωτερικής αποθήκευσης των μετρητικών τιμών με 100 θέσεις αποθήκευσης ανά λειτουργία μέτρησης.

8.6.1 STORE (αποθήκευση μετρητικών τιμών)

- Ενεργοποιείτε το πλήκτρο STORE/RECALL ❺, έτσι ώστε να καταχωρήσετε μετρητικές τιμές στη μνήμη. Με την πίεση ενός πλήκτρου αναβοσβήνει το σύμβολο „MEM“ ❻ και το πλήθος των αποθηκευμένων μετρητικών αποτελεσμάτων Ⓜ εμφανίζεται στην οθόνη ❷. Η μνήμη υποδιαιρείται σε πέντε τμήματα. Κάθε τμήμα διαθέτει 100 ξεχωριστές θέσεις μνήμης.

	Τάση	Ηλ.αντίσταση	Ηλεκτρική μονωτική αντίσταση	DAR	PI
1	Τάση	Αντίσταση	Αντίσταση	Τιμή DAR-	Τιμή PI-
2			Ρεύμα διαφυγής	R30-Sek	R1-Min
3			Τάση ελέγχου	R1-Min	R10-Min

Πίνακας 1: Αποθηκευμένες τιμές της εκάστοτε μέτρησης

8.6.2 RECALL (ανάκληση μετρητικών τιμών)

- Για την ανάκληση μιας μετρητικής τιμής, πιέζετε για χρόνο μεγαλύτερο των 2 sec το πλήκτρο STORE/RECALL ❺. Το σύμβολο „MEM“ ❻ και το πλήθος των αποθηκευμένων μετρητικών τιμών Ⓜ εμφανίζονται στην οθόνη ❷.
- Με πίεση του μπλε πλήκτρου ❸ και του πλήκτρου COMP ❹ μπορεί κανείς να διατρέξει όλες τις τιμές της μνήμης.
- Όταν η μνήμη είναι κενή, η οθόνη εμφανίζει „nOnE“.

βλέπε εικόνα 9: Ανάκληση αποθηκευμένων τιμών μέτρησης

βλέπε εικόνα 10: Αποθηκευμένες τιμές της μέτρησης της μόνωσης

8.6.3 Ανάκληση των αποθηκευμένων τιμών μέτρησης PI/ DAR

- Πιέστε για χρόνο μεγαλύτερο των 2 sec το πλήκτρο LOCK ❻ (PI/ DAR). Στην οθόνη ❷ εμφανίζεται το σύμβολο „PI“ ❶.
- Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (DAR) (ρυθμός διηλεκτρικής απορρόφησης) ❶ ή (PI) (δείκτης πόλωσης) ❶ με επανάληψη της πίεσης του πλήκτρου. Η λειτουργία που επιλέχθηκε εμφανίζεται στην οθόνη ❷.
- Πιέστε για χρόνο μεγαλύτερο των 2 sec το πλήκτρο STORE/ RECALL ❺, για να κάνετε μεταλλαγή στη λειτουργία RECALL (ανάκληση).
- Με πίεση του μπλε πλήκτρου ❸ και του πλήκτρου COMP ❹, μπορείτε να διατρέξετε ολόκληρο το χώρο της μνήμης.
- Όταν η μνήμη είναι κενή, η οθόνη εμφανίζει „nOnE“.

βλέπε εικόνα 11: Αποθηκευμένες τιμές της μέτρησης DAR (ρυθμός διηλεκτρικής απορρόφησης)

βλέπε εικόνα 12: Αποθηκευμένες τιμές της μέτρησης PI (δείκτης πόλωσης)

8.6.4 Διαγραφή της μνήμης των μετρητικών τιμών

- Για τη διαγραφή της μνήμης των μετρητικών τιμών μιας μετρητικής λειτουργίας (τμήμα), πιέστε για χρόνο μεγαλύτερο των 5 sec το πλήκτρο STORE/RECALL **5**. Στην οθόνη **2** αναβοσβήνουν τα σύμβολα „MEM“ **3** και „cl“ **6** δύο φορές.
- Για την πλήρη διαγραφή της μνήμης των μετρητικών τιμών (το σύνολο των τμημάτων) αποσυνδέστε την συσκευή μέτρησης, πιέστε και κρατήστε πατημένο το πλήκτρο STORE/ RECALL **5** και επανασυνδέστε και πάλι τη συσκευή μέτρησης. Στην οθόνη **2** εμφανίζεται το σύμβολο „All“ **3** „del“ **6**.

9. Συντήρηση



Πριν από το άνοιγμα του BENNING IT 101 μηδενίστε οπωσδήποτε τις εφαρμοζόμενες τάσεις! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Η εργασία στο ανοικτό BENNING IT 101 κάτω από την εφαρμογή τάσης **επιφυλάσσεται αποκλειστικά και μόνο για εξειδικευμένο ηλεκτροτεχνικό προσωπικό, που θα πρέπει να λάβουν ιδιαίτερα μέτρα ασφαλείας για την αποφυγή ατυχήματος.**

Με τον παρακάτω τρόπο μπορείτε να καταστήσετε τη συσκευή ελεύθερη από τάσεις, πριν από το άνοιγμα της συσκευής:

- Απομακρύνετε πρώτα και τους δύο μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας από το σημείο της μέτρησης.
- Απομακρύνετε μετά και τους δύο μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας από το BENNING IT 101.
- Τοποθετείστε τον περιστροφικό διακόπτη **10** στη θέση „OFF“.

9.1 Εξασφάλιση της συσκευής

Κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις μπορεί η ασφάλεια κατά τη χρήση του BENNING IT 101 να μη είναι πλέον εγγυημένη; παραδείγματος χάρι όταν:

- υπάρχουν ορατές βλάβες στο περίβλημα,
- λάθη στις μετρήσεις,
- ευδιάγνωστες συνέπειες λόγω μακράς εναποθήκευσης κάτω από μη επιτρεπτές συνθήκες,
- ευδιάγνωστες συνέπειες λόγω εξαιρετικής καταπόνησης κατά τη μεταφορά.

Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να γίνει άμεση απομάκρυνση του BENNING IT 101 από τις θέσεις μέτρησης και εξασφάλισή του από (πιθανότητα) νέας χρήσης του.

9.2 Καθαρισμός

Καθαρίστε το περίβλημα εξωτερικά με ένα καθαρό και στεγνό πανί (εξάιρεση ειδικά πανιά καθαρισμού). Μη χρησιμοποιείτε καθόλου διαλυτικά μέσα ή το απορρυπαντικά μέσα για τον καθαρισμό της συσκευής. Προσέξτε οπωσδήποτε, να μην ρυπανθεί η θήκη των μπαταριών και οι επαφές των μπαταριών από την εκροή ηλεκτρολύτη των μπαταριών.

Σε περίπτωση που υφίσταται ρύπανση από ηλεκτρολύτη ή λευκές εναποθέσεις στην περιοχή της μπαταρίας ή του περιβλήματος των μπαταριών, καθαρίστε επίσης και αυτές με ένα στεγνό πανί.

9.3 Αλλαγή μπαταριών



Πριν από το άνοιγμα του BENNING IT 101 μηδενίστε οπωσδήποτε τις εφαρμοζόμενες τάσεις! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING IT 101 τροφοδοτείται από τέσσερις μπαταρίες mignon των 1,5 V/ τύπου AA (IEC LR 6). Η αλλαγή των μπαταριών απαιτείται, όταν εμφανιστεί στην οθόνη **2** το σύμβολο της μπαταρίας  **1**.

Έτσι αλλάζετε τις μπαταρίες:

- Απομακρύνετε πρώτα και τους δύο μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας από το σημείο της μέτρησης.
- Απομακρύνετε μετά και τους δύο μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας από το BENNING IT 101.
- Τοποθετείστε τον περιστροφικό διακόπτη **10** στη θέση „OFF“ του διακόπτη.
- Απομακρύνετε το ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο **14** από το BENNING IT 101.
- Τοποθετείστε το BENNING IT 101 πάνω στην πλευρά τη πρόσοψης και ξεβιδώστε τον κοχλία από το πώμα των μπαταριών.
- Ανασηκώστε το κάλυμμα των μπαταριών από το κάτω τεμάχιο της συσκευής.
- Αφαιρέστε τις εκφορτισμένες μπαταρίες από τη θήκη των μπαταριών.
- Εισάγετε τις νέες μπαταρίες τη σωστή πολικότητα στη θήκη των μπαταριών.
- Χαλαρώστε το κάλυμμα των μπαταριών στο κάτω μέρος και τραβήξτε τον

κοχλία.

- Τοποθετείστε το BENNING IT 101 στο ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο 14. βλέπε εικόνα 13: Αλλαγή μπαταριών και ασφάλεια



Προσφέρετε τη συμμετοχή σας στην προστασία του περιβάλλοντος! Οι μπαταρίες δεν επιτρέπεται να ρίχνονται στους κάδους των οικιακών αποβλήτων. Μπορούν να παραδίνονται σε ένα σημείο περισυλλογής χρησιμοποιηθέντων μπαταριών ή ειδικών σκουπιδιών. Ενημερωθείτε από το Δήμο σας.

9.4 Έλεγχος και αλλαγή της ασφάλειας

Η λειτουργικότητα της ασφάλειας μπορεί να επανελεγχθεί όπως παρακάτω:

- Απομακρύνετε πρώτα και τους δύο μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας από το σημείο της μέτρησης.
- Απομακρύνετε μετά και τους δύο μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας από το BENNING IT 101.
- Με τον περιστροφικό διακόπτη 10 επιλέξτε τη λειτουργία „Ω +0+“ και πιέστε το πλήκτρο TEST 8.
- Αν στην οθόνη 2 εμφανίζεται „FUSE“, τότε η ασφάλεια είναι ελαττωματική και θα πρέπει να αντικατασταθεί με μια καινούρια.



Πριν από το άνοιγμα του BENNING IT 101 μη δενίστε οπωσδήποτε τις εφαρμοζόμενες τάσεις! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING IT 101 προστατεύεται από την υπερφόρτωση με μια ενσωματωμένη ασφάλεια (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, διάμετρος = 6,3 mm, μήκος = 32 mm).

Η ασφάλεια αντικαθίσταται όπως παρακάτω:

- Απομακρύνετε πρώτα και τους δύο μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας από το σημείο της μέτρησης.
- Απομακρύνετε μετά και τους δύο μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας από το BENNING IT 101.
- Τοποθετείστε τον περιστροφικό διακόπτη 10 στη θέση „OFF“ του διακόπτη.
- Απομακρύνετε το ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο 14 από το BENNING IT 101.
- Τοποθετείστε το BENNING IT 101 πάνω στην πλευρά τη πρόσοψης και ξεβιδώστε τον κοχλία από το πώμα των μπαταριών.
- Ανασηκώστε το κάλυμμα των μπαταριών από το κάτω τεμάχιο της συσκευής.
- Ανασηκώστε την άκρη της ελαττωματικής ασφάλειας πλευρικά με ένα απλό κατσαβίδι (κοχλιοστρόφιο) από τον συγκρατητήρα της ασφάλειας.
- Αφαιρέστε τελείως την ελαττωματική ασφάλεια από τον συγκρατητήρα της ασφάλειας.
- Τοποθετείστε την νέα ηλεκτρική ασφάλεια. Χρησιμοποιείτε μόνο ηλεκτρικές ασφάλειες με την ίδια ονομαστική ένταση ηλεκτρικού ρεύματος, την ίδια ονομαστική τάση, την ίδια διαχωριστική ικανότητα, τα ίδια χαρακτηριστικά ενεργοποίησης και τις ίδιες διαστάσεις.
- Τακτοποιείτε την νέα ασφάλεια στο κέντρο του συγκρατητήρα.
- Χαλαρώστε το κάλυμμα των μπαταριών στο κάτω μέρος και τραβήξτε τον κοχλία.
- Τοποθετείστε το BENNING IT 101 στο ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο 14. βλέπε εικόνα 13: Αλλαγή μπαταριών και ηλεκτρικής ασφάλειας

9.5 Ρύθμιση – Βαθμονόμηση (Calibration)

Για να επιτύχετε το επιθυμητό βαθμό ακρίβειας στις ενδείξεις μέτρησης, το όργανο θα πρέπει να ρυθμίζεται (calibration) τακτικά από το τμήμα συντήρησής μας. Συνιστούμε να το κάνετε αυτό στο όργανο μέτρησης τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

9.6 Ανταλλακτικά

Ασφάλεια FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, διάμετρος = 6,3 mm, μήκος = 32 mm
SKU 757213

10. Χρήση του ελαστικού προστατευτικού πλαισίου

- Μπορείτε να φυλάξετε τους μετρητικούς αγωγούς ασφαλείας περιτυλίγοντάς τους γύρω από το ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο 14 και κουμπώνοντας τις ακίδες των μετρητικών αγωγών ασφαλείας με ασφάλεια στο ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο.

- Μπορείτε να κουμπώσετε ένα μετρητικό αγωγό ασφαλείας στο ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο με τρόπο που η ακίδα της μέτρησης να παραμένει ελεύθερη, έτσι ώστε η μετρητική ακίδα να οδηγείται μαζί με το BENNING IT 101 σε ένα σημείο μέτρησης.
- Το στήριγμα που στηρίζει προς τα πίσω δίπλα στο ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο, καθιστά δυνατή την τοποθέτηση του BENNING IT 101 λοξά (για τη διευκόλυνση της ανάγνωσης), όπως επίσης και για την ανάρτησή του.
- Το ελαστικό προστατευτικό πλαίσιο διαθέτει ένα κύκλιο, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δυνατότητα ανάρτησης.

βλέπε εικόνα 14: Περιτύλιξη του μετρητικού αγωγού ασφαλείας

βλέπε εικόνα 15: Τοποθέτηση του BENNING IT 101

11. Προστασία του περιβάλλοντος



Παρακαλούμε προσάγετε τη συσκευή μετά τη διέλευση της διάρκειας της ζωής του στα διαθέσιμα συστήματα επιστροφής και περισυλλογής

Kezelési utasítás

BENNING IT 101

A BENNING IT 101 szigetelési és ellenállásmérő készülék amely

- szigetelési ellenállás mérésre,
- kisohtos mérésre,
- ellenállás mérésre,
- egyenfeszültség mérésre,
- váltakozó feszültség mérésre használható.
- mérés/ polarizációs index (PI) számítása
- mérés/ dielektromos abszorpció arány (DAR) számítása

Tartalomjegyzék:

1. **Használati figyelmeztetések**
2. **Biztonsági figyelmeztetések**
3. **Szállítási terjedelem**
4. **Készülék leírás**
5. **Általános adatok**
6. **Környezeti feltételek**
7. **Villamos adatok**
8. **Mérés a BENNING IT 101-al**
9. **Karbantartás**
10. **Az gumi védelem kocka alkalmazása**
11. **Környezetvédelem**

1. Használati figyelmeztetések

Ez a kezelési utasítás villamos szakembereknek készült.

A BENNING IT 101 száraz környezetben használható. A készüléket nem szabad olyan áramkörökben használni amelynek a feszültsége meghaladja az 600 V AC/ DC értéket (az ide vonatkozó további részletek a 6. "Környezeti feltételek fejezetben találhatók").

A BENNING IT 101 kezelési utasításában a következő szimbólumok találhatók:



Vigyázat villamos veszély!

Olyan utasítások előtt áll, amelyeket feltétlenül figyelembe kell venni az áramütés elkerülése érdekében.



Olvassuk el a kezelési utasításban leírtakat!

A jel arra figyelmeztet, hogy a veszélyhelyzetek elkerülése érdekében olvassuk el a kezelési utasítás vonatkozó részeit!



Ez jel az BENNING IT 101 muszeren azt jelenti, hogy a muszer kettős szigetelésű (II. érintésvédelmi osztály).



A jel arra figyelmeztet, hogy az BENNING IT 101 a muszert nem használható olyan elosztó rendszerekben amelynek feszültsége meghaladja a 600 V-ot.



Ez a jelzés arra utal, hogy a BENNING IT 101 műszer megfelel az EU irányelveknek.



A jelzés a telep kimerülésére figyelmeztet.



Ez jel az BENNING IT 101 muszeren a beépített biztosítóra utal.



Egyen- (DC) vagy váltakozó (AC) feszültség.



Föld (feszültség a földhöz képest)



Kérjük, hogy a készüléket élettartama végén juttassa el a rendelkezésre álló visszavételi- illetve begyűjtőhelyre.

2. Biztonsági figyelmeztetések

A mérőműszert a

DIN VDE 0411 rész 1/ illetve az EN 61010 rész 1

DIN VDE 0413 részek 1, 2 és 4/ EN 61557 részek 1, 2 és 4

szabvány szerint gyártottuk, ellenőriztük és a gyárunkat kifogástalan állapotban hagyja el.

Ezen állapot megőrzése, és a veszélytelen használat biztosítása érdekében a felhasználónak be kell tartania a jelen fejezetben leírt utasításokat, megjegyzéseket. A helytelen magatartás és a figyelmeztetések figyelmen kívül hatása súlyos vagy **halálos** kimenetelű **sérüléseket** okozhat.



A mérőkészülék a IV túlfeszültség fokozatú áramkörökben csak max. 600 V földhöz mért feszültséghatárig használható.

Csak megfelelő mérővezetékeket használj. A III-as vagy a IV-es mérési kategóriába tartozó mérések esetén az érintkezőcsúcs a biztonsági mérővezetéken kiálló vezetőképes része nem lehet hosszabb 4 mm-nél.

A III-as és a IV-es mérési kategórián belüli mérések előtt a készletben mellékelt, CAT III illetve CAT IV jellel ellátott ráhúzható sapkákat rá kell húzni az érintkezőcsúcsokra. Ez az intézkedés a felhasználó védelmét szolgálja.

Figyeljünk arra, hogy a munkavégzés a berendezések feszültség alatt álló részein alapvetően veszélyes. A 30 V AC-t illetve a 60 V DC-t meghaladó feszültségek életveszélyesek lehetnek. A 30 V-ot (AC/ DC) meghaladó bemeneti feszültség esetén az BENNING IT 101 kijelzőjén megjelenik a „⚠” Ⓢ figyelmeztető jelzés, jelezve, hogy veszélyes feszültség van a készüléken. Továbbá világít a piros színű feszültség magas jelzőfény ⚠ ⑨.



A készülék üzembe helyezése előtt ellenőrizzük a mérőkészülék és a mérővezetékek sérülésmentességét!



Figyelem! A BENNING IT 101 mérőkészülékkel történő szigetelési ellenállás mérésnél veszélyes feszültségek léphetnek fel.

Tekintetbe kell venni, hogy amennyiben nem biztosítható a veszélymentes üzem, a készüléket üzemen kívül kell helyezni, és biztosítani kell, hogy azt ne lehessen használatba venni.

A készüléket nem szabad használni,

- ha a készüléken vagy a mérőzsinórokon látható sérülések vannak,
- ha a mérőkészülék nem működik,
- kedvezőtlen körülmények közötti hosszabb tárolás után,
- fokozott szállítási igénybevételt követően.
- ha a készüléken vagy a mérőzsinórokon nedvesek.



A veszélyek elkerülése érdekében:

- **ne érintsük meg a mérővezetékek csupasz végeit**
- **feszültségmérésnél először szakítsa meg a kontaktust a BENNING IT 101 készülék kapcsolható vizsgálóhegyénél**
- **a mérővezetékeket megfelelő mérőhüvelyhez csatlakoztassuk**
lásd 1. ábra: Készülék előlap
- **a mérőkör bontásakor mindig a feszültség alatti (fázis) vezetőhöz csatlakozó mérővezetéket távolítsuk el**
- **a BENNING IT 101 mérőkészüléket ne használjuk robbanásveszélyes környezetben.**



Karbantartás:

Ne nyissa ki a vizsgáló-berendezést, mert nem tartalmaz a felhasználó által javítható szerkezeti elemeket. A javítást és a szervízt csak szakképzett személyzet végezheti.



Tisztítás:

A készülékházat rendszeresen töröljük át egy száraz, tisztítószeres ruhával. Ne használjunk polírozó vagy oldószert a készülék tisztításához.

3. Szállítási terjedelem:

A BENNING IT 101 készülék csomag az alábbiakat tartalmazza:

- 3.1 egy darab BENNING IT 101 készülék
- 3.2 kettő darab piros/ fekete biztonsági mérővezeték (hossz = 1,2 m)
- 3.3 egy darab piros/ fekete biztonsági krokodilcsipesz
- 3.4 egy darab kapcsolható mérőcsúcs, beépített TEST (teszt) gombbal (cikk száma 044115)
- 3.5 egy darab gumi védelem kocka
- 3.6 egy darab mágneses akasztó, adapter és pant (cikk száma 044120)
- 3.7 egy darab védőtok
- 3.8 négy darab mignon elem 1,5 V IEC LR6/ AA es biztosítót (szállításkor a készülékbe helyezve)
- 3.9 egy kezelési utasítás

Elhasználódó alkatrészek:

- A BENNING IT 100 készülék tartalmaz egy túlterhelés ellen védő biztosítót:
Inévl = 315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, átmérő = 6,3 mm, hossz = 32 mm
- A BENNING IT 101 készüléket négy darab mignon elem 1,5 V IEC/ LR6/ AA táplálja.

4. Készülék-leírás

lásd 1. ábra: Készülék előlap

lásd 2. ábra: Digitális kijelző

Az 1. és 2. ábrán a mérőkészülék kijelző és kezelő egységei láthatók:

- ➊ **Szenzor**, az automatikus háttérvilágítás szenzora
- ➋ **Digitális kijelző**
- ➌ **AUTO SENSE**, automatikus egyen- (DC), és váltakozó feszültség felismerés (AC),
- ➍ **Digitális kijelző**, a mérési érték kijelzéséhez,
- ➎ **TEST**, a szigetelési ellenállás és a kisohmos ellenállás mérésekor jelenik meg
- ➏ **LOCK (rögzítés)**, lehetővé teszi a szigetelési ellenállás és a kisohmos ellenállás folyamatos mérését
- ➐ **APO**, akkor jelenik meg, ha az Auto Power Off aktiválva van
- ➑ **LPF**, a bekapcsolt aluláteresztő szűrő bekapcsolásakor jelenik meg (Low Pass Filter),
- ➒ **AC/DC**, egyen- (DC) és váltakozó feszültség (AC) mérésekor jelenik meg,
- ➓ **+0+**, a mérővezeték kompenzáció esetén (nullakiegyenlítés) jelenik meg,
- ➔ **Méréshatár kijelzés**,
- ➕ **COMPARE**, összehasonlító szigetelési ellenállás mérés funkció esetén jelenik meg,
- ➖ **DAR**, dielektromos abszorpciós arány (DAR) mérési funkció aktiválása esetén jelenik meg,
- ➗ **PI**, Polarizációs index (PI) mérés funkció aktiválása esetén jelenik meg,
- ➘ **Mérési feszültség kijelzése**, szigetelési ellenállás mérés funkció esetén jelenik meg,
- ➙ **Óra**, a PI/ DAR mérés ideje,
- ➚ **Telep állapot kijelző** „”, kimerült telep esetén jelenik meg,
- ➛ **Méréshatár túllépés**,
- ➜ **Polaritás kijelző**,
- ➝ **⚠ (feszültség magas jelzőfény)**, kigyullad, ha veszélyes feszültség van jelen,
- ➞ **MEM**, a belső memória funkció működését jelzi,
- ➟ **Kék nyomógomb**, átkapcsolás másodfunkcióra,
- ➠ **COMP-nyomógomb**, bekapcsolja a összehasonlító szigetelési ellenállás mérési funkciót,
- ➡ **STORE/ RECALL-nyomógomb**, mérési érték tárolása, és előhívása,
- **LOCK- (rögzítés)/ PI/DAR-nyomógomb**, a folyamatban lévő szigetelési ellenállás- és kisohmos ellenállás mérési érték rögzítésére és polarizációs index (PI) és dielektromos abszorpciós arány (DAR) számítása
- ➣ **Zöld LED (PASS)**, ellenőrző jelzőlámpa amely akkor gyullad ki, ha a mérési érték a referencia értéket (COMP-mérési módban) meghaladja
- **TEST-nyomógomb**, a szigetelési ellenállás és a kisohmos ellenállás mérést indítja,
- ➥ **Piros LED (feszültség magas jelzőfény)**, akkor gyullad ki, ha veszélyes feszültség van jelen,
- ➦ **Választó kapcsoló**, a mérési funkció kiválasztására szolgál
- ➧ **Ω-mérőhüvely**, szigetelési ellenállás és a kisohmos ellenállás méréshez,
- ➨ **Mérőhüvely** (pozitív), feszültség, szigetelés, polarizációs index (PI) és dielektromos abszorpciós arány (DAR) méréshez,
- ➩ **COM-mérőhüvely** (közös), feszültség, szigetelés, polarizációs index (PI)

és dielektromos abszorpciós arány (DAR) méréshez,

14 Gumi védelem kocka

5. Általános adatok

A BENNING IT 101 készülékkel villamos méréseket és szigetelési ellenállás mérést végezhetünk.

A BENNING IT 101 készülékkel a DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 és NEN 3140 szabványok szerinti biztonsági vizsgálatokat végezhetünk.

A előre beállítható határértékek megkönnyítik a kiértékelést.

5.1 A szigetelési ellenállás mérőkészülék általános adatai

- 5.1.1 A mérési érték **3** digitális kijelzője **3** egy 3½ számjegyű folyadékkristályos kijelző, 15 mm-es karaktermérettel tizedesponttal. A legnagyobb kijelvezhető számérték 4000.
- 5.1.2 A analóg vonalgrafikus kijelző **3** 49 szegmensből áll. Az ellenállást logaritmikus skála szerint mutatja.
- 5.1.3 Az digitális kijelzőn a polaritás **1** jelzés automatikusan működik. Ha a polaritás a mérőhüvelyekkel ellentétes a kijelzőn „-” jel jelenik meg.
- 5.1.4 A vizsgáló feszültség **10** digitális kijelzője egy 3½ számjegyű folyadékkristályos kijelző, 7 mm-es karaktermérettel tizedesponttal. A legnagyobb kijelvezhető számérték 1999.
- 5.1.5 A mérési tartomány túllépésekor az digitális kijelzőn „>” jel **2** jelenik meg.
- 5.1.6 A BENNING IT 101 automatikus méréshatár váltóval készül.
- 5.1.7 A BENNING IT 101 automatikus háttérvilágítással rendelkezik (Auto Backlight). A fejrészben található a fényérzékelő szenzor **1**. Ha a környezet megvilágítása lecsökken, a háttérvilágítás automatikusan bekapcsol.
- 5.1.8 Minden érvényes gombnyomásnál hallható egy hangjelzés. Hibás (érvénytelen) gombnyomásnál kettős hangjelzés hallható.
- 5.1.9 A kék nyomógombbal **3** a másodfunkció választható ki. V kapcsoló állásnál az aluláteresztő szűrő (LPF) kerül bekapcsolásra. Ω kapcsoló állásnál a mérőzsinór kómpenzáció (nullakiegyenlítés) lehetséges (+0+). Az 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V és 1000 V kapcsoló állásokban a kúszóáram kerül kijelzésre.
- 5.1.10 A COMP **4** nyomógomb bekapcsolja a összehasonlító szigetelési ellenállás mérés funkciót.
- 5.1.11 STORE/ RECALL **5** nyomógomb mérési érték tárolására, és előhívására szolgál.
- 5.1.12 A LOCK nyomógomb (rögzítés) **6** lehetővé teszi a szigetelési ellenállás és a kishamos ellenállás folyamatos mérését anélkül, hogy a TEST gombot **8** újra lenyomnánk, vagy nyomva tartanánk. Folyamatos méréshez nyomjuk meg a LOCK-nyomógombot, ezt követően nyomjuk meg a TEST-nyomógombot. A kijelzőn **2** megjelenik a „LOCK” **1** szimbólum. Szigetelési ellenállás folytatódó mérésénél a TEST nyomógomb hatására a mérő feszültség folyamatosan megjelenik a mérési ponton. Kishamos ellenállás folytatódó mérésénél a TEST nyomógomb hatására a mérő áram folyamatosan megjelenik a mérési ponton. A rögzítést a LOCK vagy a TEST nyomógomb újbóli megnyomásával lehet feloldani.



Rögzített üzemmódban (LOCK nyomógomb) a BENNING IT 101 a bemenetén semmiféle külső feszültséget nem ismer fel. Figyeljünk arra, hogy a mérési pont a rögzítés előtt feszültségmentes legyen, máskülönben a beépített biztosító kiolvad.

A LOCK nyomógomb bekapcsolja a dielektromos abszorpciós arány (DAR) **3** mérés funkciót és a szigetelés, polarizációs index (PI) **1** méréseket.

- 5.1.13 A zöld LED **7** (PASS-ellenőrző jelzés), összehasonlító módban (COMP nyomógomb **4**), világít ha a mérési érték (ellenállás érték) az összehasonlítási értékt meghaladja.
- 5.1.14 A nyomógomb TEST **8** indítja a szigetelési ellenállás és kishamos ellenállás mérést.
- 5.1.15 A piros LED **9** (**4** feszültség magas jelzőfény), kigyullad, ha veszélyes feszültség van jelen. A BENNING IT 101 kijelzőjén **2** a **4** **3** figyelmeztető jelzés jelenik meg.
- 5.1.16 A BENNING IT 101 elfordítható választó kapcsolóval **10** kapcsolható be és ki. A kikapcsolt állás az „OFF”.
- 5.1.17 A BENNING IT 101 kb. 20 perc után automatikusan kikapcsol. Rögzített üzemmódban („LOCK”) **1** folytonos mérés a kikapcsolás mintegy 30 perc után történik. Ha valamelyik gombot megnyomjuk vagy a fogó-

kapcsolót elfordítjuk illetve ha a mérőkészülék bemenetére 30 V-nál nagyobb feszültség kerül a készülék újra bekapcsol.

- 5.1.18 A hőmérsékleti koefficiens: a mérési érték $\times 0,15$ (az adott mérési pontosság/ $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$ vagy $> 28^{\circ}\text{C}$, a 23°C -on megadott referencia értékre vonatkoztatva).
- 5.1.19 A BENNING IT 101 mérőkészüléket 4 db mignon elem (IEC LR6/ AA) táplálja.



Ha a telep szimbólum  megjelenik, haladéktalanul cserélje ki a telepeket, hogy hibás mérésekből adódó - emberi élet - veszélyeztetetés elkerülhető legyen.

- 5.1.20 Teljes telepkapacitás esetén a BENNING IT 101 mérőkészülék a következő számú mérést tesz lehetővé:
- kb. 2600 kishosszú mérést az EN 61557-4 szerint [1 Ω , 5 másodperc mérési időnél], vagy
 - kb. 1100 szigetelési ellenállásmérést 1000 V-os mérőfeszültségnél az EN 61557-2 szerint [1 M Ω , 1000 V feszültségnél és 5 másodperc mérési időnél]
- 5.1.21 A mérőkészülék méretei:
 (hossz $\times$ szélesség $\times$ magasság) = 200 $\times$ 85 $\times$ 40 mm nélkül gumi védelem kocka
 (hossz $\times$ szélesség $\times$ magasság) = 207 $\times$ 95 $\times$ 52 mm vele gumi védelem kocka
 A készülék tömege:
 470 g nélkül gumi védelem kocka
 630 g vele gumi védelem kocka
- 5.1.22 A biztonsági mérővezetékek kifejezetten a BENNING IT 101 műszernél alkalmazható feszültség- és áramterhelésre készültek.
- 5.1.23 A BENNING IT 101 készüléket egy gumi védőkeret  óvja a mechanikus károktól. Ez a gumi védőkeret lehetővé teszi, hogy mérés közben állítva vagy felfüggesztve helyezze el a BENNING IT 101 készüléket.

6. Környezeti feltételek

- A BENNING IT 101 mérőkészüléket száraz környezetben történő használatra tervezték
- A készülék 2000 m tengerszint feletti magasságig használható
- Túlfeszültség állósági fokozat 600 V-ig IV. kategória az IEC 61010-1 szerint
- Szennyeződési kategória: 2
- Védettség: IP 40 (IEC/ EN 60529)
- 4 - első számjegy: Védelem a veszélyes részek érintése ellen > 1 mm átmérőjű idegen szilárd testek behatolása esetére
- 0 - második számjegy: Víz behatolás elleni védelem nincs
- Elektromágneses megbízhatóság (EMC): EN 61326-1
- Üzemi hőmérséklet és a levegő megengedett nedvességtartalma:
 0 $^{\circ}\text{C}$ és 31 $^{\circ}\text{C}$ üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma $< 80\%$,
 31 $^{\circ}\text{C}$ és 40 $^{\circ}\text{C}$ üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma $< 75\%$,
 40 $^{\circ}\text{C}$ és 50 $^{\circ}\text{C}$ üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma $< 45\%$.
- Tárolási hőmérséklet: A BENNING IT 101 mérőkészüléket - 20 $^{\circ}\text{C}$ és + 65 $^{\circ}\text{C}$ közötti hőmérsékleten szabad tárolni max. 80 % levegő nedvességtartalom mellett. Ekkor a készülékből a telepeket ki kell venni.

7. Villamos adatok

Megjegyzés: a mérési pontosság a

- mért érték relatív értékének, és a
- kijelzett digitek számának (az utolsó számjegy) összegéből áll.

A megadott mérési pontosság 18 $^{\circ}\text{C}$ és 30 $^{\circ}\text{C}$ közötti hőmérsékleten és max. 80 % levegő nedvességtartalom mellett érvényes.

7.1 Feszültségmérés (V kapcsolóállás)

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság
600 V DC	0,1 V	$\pm$ (a mérési érték 1,0 % + 5 digit)
600 V AC	0,1 V	$\pm$ (a mérési érték 1,5 % + 5 digit)
		az 50 Hz - 60 Hz frekvencia tartományban $\pm$ (a mérési érték 2,0 % + 5 digit) az 61 Hz - 500 Hz frekvencia tartományban

600 V AC aluláteresztő szűrő (LPF)	0,1 V	± (a mérési érték 1,5 % + 5 digit) az 50 Hz - 60 Hz frekvencia tartományban ± (a mérési érték 5,0 % + 5 digit) az 61 Hz - 400 Hz frekvencia tartományban
---------------------------------------	-------	---

Optikai figyelmeztetés veszélyes feszültség jelenléte esetén 30 V AC/ DC-től (⚠)

Minimális mérési feszültség: 0,6 V (AC)

Túlfeszültség védelem: 600 V RMS vagy DC

Az aluláteresztő szűrő határfrekvenciája (LPF): 1 kHz

Bemeneti impedancia: 3 MΩ/ kevesebb mint 100 pF

AC átszámítás:

Az AC átszámítás kapacitív csatolású (AC-csatolás), TRUE RMS, kalibrálva a szinusz jelhez. A Crest faktor függvényében a pontosság az alábbiak szerint változik:

Ha a Crest faktor 1,4 - 2,0 között van a pontosság + 1 %-al csökken,

Ha a Crest faktor 2,0 - 2,5 között van a pontosság + 2,5 %-al csökken,

Ha a Crest faktor 2,5 - 3,0 között van a pontosság + 4 %-al csökken.

7.2 Szigetelési ellenállás mérési tartományok

(MΩ kapcsolóállás, 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság
4 MΩ	0,001 MΩ	± (a mérési érték 1,5 % + 5 digit)
40 MΩ	0,01 MΩ	± (a mérési érték 1,5 % + 5 digit)
400 MΩ	0,1 MΩ	± (a mérési érték 3,0 % + 5 digit)
4000 MΩ	1 MΩ	± (a mérési érték 3,0 % + 5 digit)
4,1 GΩ ... 20 GΩ	0,1 GΩ	± (a mérési érték 10 % + 5 digit)

Minimális/ maximális ellenállás a vizsgáló feszültség függvényében:

Vizsgáló feszültség	Minimális ellenállás (1 mA-nél)	Maximális ellenállás
50 V	50 kΩ	50 MΩ
100 V	100 kΩ	100 MΩ
250 V	250 kΩ	250 MΩ
500 V	500 kΩ	500 MΩ
1000 V	1 MΩ	20 GΩ

Vizsgáló feszültség pontosság: - 0 %, + 20 %

Zárlati áram: 1 mA (névleges)

Automatikus kisülési funkció: kisülési idő < 1 sek. C < 1 μF

Maximális kapacitív terhelés: működőképes 1 μF terhelésig

Zárt áramkör érzékelése: ha > 30 V AC/ DC, akkor ⚠

7.3 Ellenállás mérés (kisohmos ellenállás mérési tartományok)

(Ω kapcsolóállás)

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság
40 Ω	0,01 Ω	± (a mérési érték 1,5 % + 5 digit)*
400 Ω	0,1 Ω	± (a mérési érték 1,5 % + 3 digit)
4000 Ω	1 Ω	± (a mérési érték 1,5 % + 3 digit)
40 kΩ	0,01 kΩ	± (a mérési érték 1,5 % + 3 digit)

* < 1 Ω további 3 digit

Vizsgáló feszültség: > 4 V és 8 V

Zárlati áram: > 200 mA

Zárt áramkör érzékelése: ha > 2 V AC/ DC, akkor ⚠

8. Mérés a BENNING IT 101-al

8.1 A mérés előkészítése

A mérőkészüléket csak a megadott tárolási és munkakörülmények között használja. A készüléket óvja a tartós napsugárzástól.

- Ellenőrizzük a mérőszinórok névleges feszültség és áram adatait. A készülékhez tartozékként mellékelte mérőszinórok megfelelőek a BENNING IT 101-hoz.

- Vizsgáljuk át a mérőzsinórok szigetelését. Ha a szigetelés sérült a vezetékeket haladéktalanul selejtezzük ki.
- Vizsgáljuk át a mérőzsinór és a szonda folytonosságát. Ha a vezeték vagy a szonda szakadt a vezetéket és/ vagy a mérőszondát haladéktalanul selejtezzük ki.
- Mielőtt a toló kapcsolót 10 átkapcsoljuk, a mérőzsinórt ill. a szondát távolítsuk el a mérési ponttól.
- A mérőkészülék melletti erős zavarforrások instabillá tehetik a kijelző működését és mérési hibákhoz vezethetnek.

8.2 Feszültségmérés AUTO SENSE funkcióban (automatikus AC/DC-felismerés)

- Válassza le a kapcsolható mérőcsúcsot a BENNING IT 101-ről.
- A forgó kapcsolóval 10 válasszuk ki a (V) funkciót.
- A fekete mérőzsinórt csatlakoztassuk a BENNING IT 101 COM 13 mérőhüvelyéhez.
- A piros mérőszondát csatlakoztassuk a BENNING IT 101 V, Insulation 12 mérőhüvelyéhez.
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokra és a kijelzőn 2 olvassuk le a mérési értéket.
- Az 660 V AC/DC egyen- (DC) és váltakozó feszültség (AC) a kijelzőn 2 a „>660 V AC/DC” jelzés jelenik meg.
- 30 V-nál nagyobb feszültség esetén (AC/ DC) a kijelzőn megjelenik egy villogó figyelmeztető jelzés (Δ) 6 is.



A BENNING IT 101 vagy egyen- (DC) vagy váltófeszültséget (AC) mér. Amennyiben a mérendő feszültség mind egyen- mind váltófeszültségű összetevőt is tartalmaz, mindig csak a nagyobbik összetevő kerül kijelzésre. Váltófeszültség mérésekor (AC) a mérési eredmény az egyenirányított középértékből képződik és effektív értéként jelenik meg.

lásd 3. ábra: Feszültségmérés AUTO SENSE funkcióban

8.2.1 Feszültségmérés alul áteresztő szűrővel (LPF)

- A BENNING IT 101 beépített aluláteresztő szűrővel rendelkezik (Low Pass Filter), 1 kHz határfrekvenciával.
- A kék nyomógombbal 3 az aluláteresztő szűrőt bekapcsoljuk (a gombot egyszer nyomjuk meg).
- Ha a szűrő aktív, a kijelzőn 2 megjelenik az „LPF” 6 jelzés.

8.3 Ellenállás és kis értékű ellenállás mérés

- Kapcsoljuk le a mérendő készüléket a tápfeszültségről.
- A forgó kapcsolóval 10 válasszuk ki a (Ω) funkciót.
- A fekete mérőzsinórt csatlakoztassuk a BENNING IT 101 COM 13 mérőhüvelyéhez.
- A piros mérőszondát csatlakoztassuk a BENNING IT 101 Ω 11 mérőhüvelyéhez.
- A mérőzsinórok ellenállásának kompenzálásához (nullakiegyenlítés), zárjuk össze a mérőzsinórokat és nyomjuk meg a kék 3 gombot. Ha a nullakiegyenlítés megtörténik, a kijelzőn 2 „+0+” 6 jelzés.
- A biztonsági mérőzsinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokhoz, a TEST 8 nyomógombot nyomjuk meg és a mérési értéket olvassuk le a BENNING IT 101 kijelzőjén 2.
- A mérőcsúcsokra kerülő 2 V AC/ DC-nál nagyobb feszültség esetén megjelenik egy villogó (Δ) 6 figyelmeztető jelzés - idegen feszültség - és az ellenállásmérés megszakad. Feszültségmentesítsük az áramkört és ismételjük meg a mérést.
- Az ellenállás érték megjelenik a kijelzőn 2. 40 kΩ-nál nagyobb ellenállás mérése esetén a kijelzőn „>40kΩ” jelzés jelenik meg.
- Az ellenállás érték folyamatos mérésekor nyomjuk meg a LOCK 6 nyomógombot, majd a TEST 8 gombot. Az ellenállásértéket a készülék folyamatosan méri mindaddig amíg a TEST 8 vagy a LOCK 6 nyomógombot újból megnyomjuk.

lásd 4. ábra: Ellenállás és kis értékű ellenállás mérés

8.4 Szigetelési ellenállásmérés



Figyeljünk a földhöz képest megengedett maximális feszültségre! Villamos veszélyforrás!

A legnagyobb feszültség a multiméter mérőhüvelyein:

- COM mérőhüvely 13,
- V, Insulation mérőhüvely 12,

A BENNING IT 101 mérőkészülék esetében a maximális feszültség amely a mérőhüvelyek és a föld között felléphet max. 600 V. Kerüljük a mérőcsúcsok és a mérési pontok közötti tartós ív fellépését mert az készülékzavart okozhat.



A szigetelési ellenállás mérésakor a BENNING IT 101 mérőcsúcsain veszélyes feszültség léphet fel. Ügyeljünk arra, hogy a veszélyes feszültségek az áramkör csupasz fémrészein is megjelenhetnek. A forgó kapcsoló 10 50 V, 100 V, 250 V, 500 V vagy 1000 V állásánál ne érintsük a mérőcsúcsokat.

- Kapcsoljuk le a mérendő készüléket a tápfeszültségről.
- A forgó kapcsolóval 10 válasszuk ki a (MΩ) funkciót.
- A fekete mérőzsinórt csatlakoztassuk a BENNING IT 101 COM 13 mérőhüvelyéhez.
- A piros mérőszondát csatlakoztassuk a BENNING IT 101 V, Insulation 12 mérőhüvelyéhez.
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokra.
- 30 V AC/ DC-nál nagyobb feszültség esetén villogó figyelmeztető jelzés (Δ) 8 jelenik meg, amely idegen feszültség jelenlétére figyelmeztet, és a szigetelési ellenállásmérés megszakad. Feszültségmentesítsük az áramkört és ismételjük meg a mérést.
- A mérés indításához nyomjuk meg a TEST 8 nyomógombot.
- Nyomjuk meg a kék 3 nyomógombot, a szigetelési ellenállás vagy a szivárgó áram kijelzéséhez.
- A szigetelési ellenállás érték folyamatos méréséhez nyomjuk meg a LOCK 6 nyomógombot, majd a TEST 8 gombot. Az értéket a készülék folyamatosan méri mindaddig amíg a TEST 8 vagy a LOCK 6 nyomógombot újból megnyomjuk.



Mielőtt eltávolítjuk a mérőzsinórokat a TEST 8 nyomógombot engedjük el, és várjunk amíg a feszültség nullára visszaesik. Figyeljünk arra, hogy a mérendő készülék belső energiátárolóját a mérőműszer kisüti.

- A méréshatárnál nagyobb ellenállás értékek mérése esetén a kijelzőn 2 „>” jelenik meg.

lásd 5. ábra:

Szigetelési ellenállás mérés (szimbolikus rajz)

8.4.1 Compare funkció (összehasonlító funkció)

- A BENNING IT 101 szigetelésiellenállásmérőkészülék 12 tárolt határértékkel rendelkezik:
100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ és 500 MΩ.
- A mérés megkezdése előtt nyomjuk meg COMP 4 a gombot, a határérték beállításához. Összehasonlító funkcióban a kijelző 2 jobb oldalán megjelenik a „COMPARE” 1 szimbólum és a kiválasztott határérték. Az összehasonlító funkció lehetővé teszi a határértékrk érérésének közvetlen vizsgálatát.
- A PASS ellenőrző kijelzőn 7 a zöld LED kigyullad, ha a mérési érték eléri a kiválasztott határértéket.
- A COMP 4 nyomógomb megnyomásával a kiválaszthatjuk és bekapcsolhatjuk a határértéket.
- A COMP 4 nyomógomb hosszabb idejű megnyomásával (2 sek.) az összehasonlító funkciót kikapcsolhatjuk.

8.5 Polarizációs index (PI) és dielektromos abszorpcióa arány (DAR)

- Kapcsoljuk le a mérendő készüléket a tápfeszültségről.
- A forgó kapcsolóval 10 válasszuk ki a mérőfeszültséget a (MΩ) mérési tartományban.
- A polarizációs index (PI) meghatározásához nyomjuk meg hosszan a (2 sek.) a LOCK 6 nyomógombot (PI/DAR). A kijelzőn 2 megjelenik a „PI” 1 szimbólum. A nyomógomb újbóli megnyomásával választhatunk a dielektromos abszorpcióa arány (DAR) és a polarizációs index (PI) mérése között. A kiválasztott mérés (PI 1 vagy DAR 3) jelzése a kijelzőn 2 megjelenik.
- A fekete mérőzsinórt csatlakoztassuk a BENNING IT 101 COM 13 mérőhüvelyéhez.
- A piros mérőszondát csatlakoztassuk a BENNING IT 101 V, Insulation 12 mérőhüvelyéhez.
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokra.
- 30 V AC/ DC-nál nagyobb feszültség esetén villogó figyelmeztető jelzés (Δ) 8 jelenik meg, amely idegen feszültség jelenlétére figyelmeztet, és a mérés megszakad. Feszültségmentesítsük az áramkört és ismételjük meg a mérést.

- A mérés indításához nyomjuk meg a TEST **8** nyomógombot.
- A kék **3** nyomógommbal kideríthetjük a szükséges maradékidőt az értékmegállapításhoz.
- Amennyiben a mérési érték a méréshatárt túllépi, a kijelzőn „Err” jelzés jelenik meg.

lásd 6. ábra: Polarizációs index (PI) és dielektromos abszorpció arány (DAR) mérése

Polarizációs index (PI) = R10-Min/ R1-Min

R10-Min = a mért szigetelési ellenállás 10 perc múlva

R1-Min = a mért szigetelési ellenállás 1 perc múlva

Dielektrikus abszorpció arány (DAR) = R1-Min/ R30-Sek

R1-Min = a mért szigetelési ellenállás 1 perc múlva

R30-Sek = a mért szigetelési ellenállás 30 sek múlva

Figyelem:

A polarizációs index > 2 vagy a dielektromos abszorpció arány > 1,3 a jó szigetelési minőség ismérvei.

8.5.1 A PI mérés eredményei

- A mérés befejezése után nyomjuk meg a Taste „<” nyomógombot (kék) **3** a mérési eredmények listázásához.

lásd 7. ábra: PI mérés mérési eredmények

8.5.2 A DAR mérés eredményei

- A mérés befejezése után nyomjuk meg a Taste „<” nyomógombot (kék) **3** a mérési eredmények listázásához.

lásd 8. ábra: DAR mérés mérési eredmények

8.6 Tároló funkciók

A BENNING IT 101 mérési funkcióként 100 tárolási hellyel rendelkezik.

8.6.1 STORE (Mérési érték tárolása)

- Nyomjuk meg a STORE/RECALL **5** nyomógombot a mérési érték tárolásához. A gomb megnyomásakor a kijelzőn **2** villog a „MEM” **3** jelzés és a tárolt mérési értékek száma **M**. A tároló öt szegmensre van felosztva. Valamennyi szegmens 100 tároló hellyel rendelkezik.

	Feszültség	Ellenállás	Szigetelési ellenállás	DAR	PI
1	Feszültség	Ellenállás	Ellenállás	DAR-érték	PI-érték
2			Szivárgó áram	R30-Sek	R1-perc
3			Vizsgáló feszültség	R1-perc	R10-perc

1 Táblázat: A különféle méréseknél tárolt értékek

8.6.2 RECALL (Tárolt mérési értékek előhívása)

- A tárolt mérési érték előhívásához nyomjuk meg hosszan a (2 sek.) a STORE/ RECALL **5** nyomógombot. A kijelzőn **2** megjelenik a „MEM” **3** jelzés és az eltárolt adatok száma **M**.
- A kék nyomógommbal **3** és a COMP **4** nyomógommbal lapozhatunk a tárolóban.
- Ha a tároló üres, a kijelzőn a "nOnE" felirat jelenik meg.

lásd 9. ábra: Tárolt mérési érték előhívással

lásd 10. ábra: Tárolt szigetelés mérési értékek

8.6.3 Tárolt PI/ DAR mérési értékek előhívása

- Nyomjuk meg hosszan a (2 sek.) a LOCK **6** (PI/ DAR) 5nyomógombot. A kijelzőn **2** megjelenik a „PI” **1** jelzés.
- Válasszuk ki a kívánt funkciót (DAR) **1** vagy (PI) **1** a nyomógomb ismételt megnyomásával. A kiválasztott funkció a kijelzőn **2** megjelenik.
- Nyomjuk meg hosszan a (2 sek.) a STORE/ RECALL **5** nyomógombot a RECALL üzemmód eléréséhez.
- A kék nyomógommbal **3** és a COMP **4** nyomógommbal lapozhatunk a tárolóban.
- Ha a tároló üres, a kijelzőn a "nOnE" felirat jelenik meg.

lásd 11. ábra: Tárolt DAR-mérési érték előhívása

lásd 12. ábra: Tárolt PI-mérési értékek előhívása

8.6.4 A mérési érték tároló ürítése

- Ahhoz, hogy egy mérési funkció tároló területét (szegmens) töröljük, nyomjuk meg hosszan (5 sek.) a STORE/ RECALL **5** nyomógombot. A kijelzőn **2** felvillan a „MEM” **3** és a „clr” **3** jelzés.

- A teljes mérési érték tároló (minden szegmens) ürítéséhez kapcsoljuk ki a készüléket. Nyomjuk le és tartuk nyomva a STORE/ RECALL **5** nyomógombot, és kapcsoljuk be a mérőkészüléket. A kijelzőn **2** megjelennek az „All” **3** és a „del” **10** jelzések.

9. Karbantartás



Mielőtt a BENNING IT 101 mérőkészüléket kinyitjuk, feltétlenül feszültségmentesítsük! Áramütés veszély!

A nyitott BENNING IT 101 mérőkészülékkel **történi mérést kizárólag felkészült villamos szakemberek végezhetnek, megfelelő óvintézkedések megtétele után.**

Ezért feltétlenül feszültségmentesítsük a mérőkészüléket mielőtt a készülék-házat kinyitjuk.

- Távolítsuk el a mérőzsinórokat a mérési helyről.
- Távolítsuk el a mérőzsinórokat a BENNING IT 101 mérőkészülékről.
- A forgó kapcsolót **10** állítsuk „OFF” állásba.

9.1 A mérőkészülék biztosítása

Bizonyos körülmények esetén a BENNING IT 101 mérőkészülék biztonsága már nem szavatolható. Pl.:

- Látható sérülések a készülékházon,
- Mérési hibák,
- Hosszabb tárolás következtében fellépő felismerhető károsodások,
- A szokásostól eltérő szállítási igénybevételek következtében fellépő felismerhető

károsodások Ilyen esetekben a BENNING IT 101 mérőkészüléket azonnal kapcsoljuk ki, és távolítsuk el a mérési helytől, és biztosítsuk az ismételt felhasználás ellen.

9.2 Tisztítás

A mérőkészülék házát kizárólag száraz, tiszta ruhával tisztítsuk. (esetleg speciális tisztítókendő) Ne használjunk semmiféle oldó- vagy súrolószert a készülék tisztításához. Feltétlenül ügyeljünk arra, hogy a teleptároló rekeszt és a telep csatlakozókat a telepekből esetlegesen kifolyó elektrolit nehogy bepiszkítsa.

Ha a telepekből kifolyó elektrolit a teleptároló rekeszt és a telep csatlakozókat bepiszkítja, vagy fehéres lerakódásokat tapasztalunk, itt is csak tiszta száraz törlőruhával tisztítsuk a készüléket.

9.3 Telepcsere



Mielőtt a BENNING IT 101 mérőkészüléket kinyitjuk, feltétlenül feszültségmentesítsük! Áramütés veszély!

A BENNING IT 101 mérőkészüléket négy darab 1,5 V-os mignonelem (IEC LR6/ AA) táplálja. Telepcsere szükséges ha a kijelzőn **2** a telep szimbólum **10** megjelenik.

A telepcserét a következőképpen végezzük:

- Távolítsuk el a mérőzsinórokat a mérési helyről.
- Távolítsuk el a mérőzsinórokat a BENNING IT 101 mérőkészülékről.
- A forgó kapcsolót **10** állítsuk „OFF” állásba.
- Távolítsa el a gumi védőkeretet **14** a BENNING IT 101 készülékről.
- Fektesse a BENNING IT 101-et elülső oldalára és lazítsa ki az akkumulátorfedélen lévő csavart.
- Emelje le az akkumulátorfedeleket (a burkolaton lévő mélyedéseknél) az alsó részről.
- Vegye ki a kisült akkumulátorokat az akkumulátorházból.
- Helyezze be az akkumulátorokat az e célra szolgáló helyre az akkumulátorházból (ügyeljen az akkumulátorok helyes polarítására)
- Kattintsa rá az akkumulátorfedeleket az alsó részre, és húzza meg a csavart.
- Helyezze be a BENNING IT 101 készüléket a gumi védőkeretbe **14**.

lásd 13 ábra: Telep és biztosító csere



Figyeljünk a környezet védelmére! A kimerült telepeket ne dobjuk a háztartási szemétkbe! Gyűjtsük össze és helyezzük el egy használt elem begyűjtőben vagy veszélyes hulladék lerakóban!

9.4 A biztosítóvizsgálata és cseréje

A biztosító funkcióképességét a következő módon vizsgálhatjuk meg:

- Távolítsuk el a mérőszinórokat a mérési helyről.
- Távolítsuk el a mérőszinórokat a BENNING IT 101 mérőkészülékről.
- A forgó kapcsolóval ⑩ válasszuk ki a „Ω →0+” funkciót és nyomjuk meg a TEST ⑧ nyomógombot.
- Ha a kijelzőn ② megjelenik a „FUSE”, akkor a biztosító kiolvadt, ki kell cserélni.



Mielőtt a BENNING IT 101 mérőkészüléket kinyitjuk, feltétlenül feszültségmentesítsük! Áramütés veszély!

A BENNING IT 101 mérőkészüléket egy 315 mA, 1000 V, 10 kA, FF (átmérő = 6,3 mm, hossz = 32 mm), olvadóbiztosító védi a túlterheléstől.

A biztosító a következőképpen végezzük:

- Távolítsuk el a mérőszinórokat a mérési helyről.
- Távolítsuk el a mérőszinórokat a BENNING IT 101 mérőkészülékről.
- A forgó kapcsolót ⑩ állítsuk „OFF” állásba.
- Távolítsa el a gumi védőkeretet ⑭ a BENNING IT 101 készülékről.
- Fektesse a BENNING IT 101-et elülső oldalára és lazítsa ki az akkumulátorfedélen lévő csavart.
- Emelje le az akkumulátorfedele (a burkolaton lévő mélyedéseknél) az alsó részről.
- Emeljük ki a hibás biztosító egyik végét egy lapos csavarhúzó segítségével a biztosító foglalatból.
- Emeljük ki a hibás biztosítót teljesen a biztosító foglalatból.
- Helyezzük be az új biztosítót. Csak azonos áramú, feszültségű, megszakító képességu és karakterisztikájú és azonos méretű biztosítót alkalmazzunk.
- Az új biztosítót a tróban középen helyezzük el.
- Kattintsa rá az akkumulátorfedele az alsó részre, és húzza meg a csavart.
- Helyezze be a BENNING IT 101 készüléket a gumi védőkeretbe ⑭.

lásd 13 ábra: Telep és biztosító csere

9.5 Kalibrálás

Ahhoz hogy a megadott mérési pontosságot elérjük a mérőkészüléket rendszeresen gyári szervizünkben kalibrálni kell. Ajánljuk az évente történő kalibrálást. Kalibráláshoz a készüléket vissza kell küldeni a következő címre:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG

Service Center

Robert-Bosch-Str. 20

D - 46397 Bocholt

9.6 Tartalék alkatrészek

Biztosító FF 315 mA 1000 V, 10 kA, átmérő = 6,3 mm, hossz = 32 mm
cikk száma 757213

10. Az gumi védelem kocka alkalmazása

- A mérővezetéseket a készülékre feltekerhetjük úgy, hogy a mérőcsúcsok az gumi védelem kocka ⑭ kialakított védett helyre bedugva bepattinthatók. (ld. 15 ábra)
- A mérővezetéseket az gumi védelem kocka úgy is bepattinthatjuk, hogy a mérőcsúcs szabadon marad és a BENNING IT 101 mérőműszerrel együtt a mérési ponthoz emelhetjük.
- A hátlapban lévő támasztóval a BENNING IT 101 mérőműszert ferdén fel támaszthatjuk (megkönnyíti a leolvasást) vagy felakaszthatjuk (ld. 16. ábra)
- Az gumi védelem kocka van egy lyuk, amely lehetővé teszi a mérőkészülék felakasztását.

lásd 14 ábra: A mérővezetékek felcsavarása

lásd 15 ábra: A BENNING IT 101 felállítása

11. Környezetvédelem



Kérjük, hogy a készüléket élettartama végén juttassa el a rendelkezésre álló visszavételi-illetve begyűjtőhelyre.

Istruzioni d'uso

BENNING IT 101

Misuratore d'isolamento e resistenza per misure di

- resistenza d'isolamento
- bassa impedenza
- resistenza
- tensione continua
- tensione alternata
- misurazione/ calcolo dell'indice di polarizzazione (PI)
- misurazione/ calcolo dell'indice di assorbimento dielettrico (DAR)

Indice

1. Avvertenze per l'utente
2. Avvertenze sulla sicurezza
3. Dotazione standard
4. Descrizione apparecchio
5. Dati di carattere generale
6. Condizioni ambientali
7. Dati elettrici
8. Misure con il BENNING IT 101
9. Manutenzione
10. Impiego del guscio protettivo
11. Informazioni ambientali

1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici, personale abilitato ed a
- personale qualificato in elettrotecnica

Il BENNING IT 101 è previsto per misure in ambiente asciutto e non deve essere impiegato in circuiti con una tensione nominale superiore a 600 V CC/ CA (per maggiori dettagli vedere la sezione 6 "Condizioni ambientali").

Nelle istruzioni d'uso e sul BENNING IT 101 vengono usati i seguenti simboli:



Pericolo di scariche elettriche!

Si trova nelle avvertenze che devono essere osservate per evitare pericoli per il personale.



Prestare attenzione alla documentazione!

Questo simbolo indica che si devono osservare le avvertenze contenute nelle istruzioni, per evitare pericoli.



Questo simbolo riportato sul BENNING IT 101 significa che questo apparecchio dispone di isolamento di protezione (categoria di protezione II).



Questo simbolo di avvertimento indica lo strumento BENNING IT 101 non deve essere utilizzato in sistemi di distribuzione con tensioni superiori a 600 V.



Questo simbolo sullo strumento BENNING IT 101 significa che lo strumento è conforme alle normative UE.



Questo simbolo compare sul display per segnalare una batteria scarica.



Questo simbolo riportato sul BENNING IT 101 indica i fusibili integrati.



Corrente continua (CC) o alternata (CA).



Massa (tensione verso terra).



Onde tutelare l'ambiente, non buttate l'apparecchio tra i normali rifiuti al termine della sua vita utile, ma portatelo presso i punti di raccolta specifici per questi rifiuti previsti dalla normativa vigente.

2. Avvertenze sulla sicurezza

L'apparecchio è stato costruito e collaudato in conformità a

DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010 parte 1

DIN VDE 0413 parti 1, 2 e 4/ EN 61557 parti 1, 2 e 4

ed ha lasciato lo stabilimento in un ineccepibile stato di sicurezza. Per mantenere tale stato e garantire un esercizio sicuro, l'utente deve osservare le avvertenze e le annotazioni di avviso contenute nelle presenti istruzioni. Comportamenti erranei e l'inosservanza degli avvertimenti possono provocare **lesioni gravi o morte**.

L'apparecchio può essere utilizzato solo in circuiti della categoria di sovratensione IV con max. 600 V conduttore rispetto a terra.

Utilizzare solo adatto cavi di misura per questo. In occasione delle misurazioni all'interno della categoria di misurazione III o della categoria di misurazione IV la lunghezza dell'elemento sporgente conduttore di una punta di contatto sulle linee di misurazione non può essere superiore a 4 mm.

Prima di eseguire misurazioni all'interno delle categorie di misurazione III e della categoria di misurazione IV sulle punte di contatto devono essere innestati i cappucci compresi nel kit e contrassegnati con le diciture CAT III e CAT IV. Questa misura deve essere adottata a scopo protezione dell'utente.

Tenere presente che lavori su parti ed impianti sotto tensione sono fondamentalmente pericolosi. Già tensioni a partire da 30 V CA e 60 V CC possono implicare pericolo di morte. Con una tensione d'ingresso da 30 V CA/ CC compare sul display del BENNING IT 101 il simbolo d'avvertimento ⚠ Ⓡ, che segnala la presenza di una tensione pericolosa. Inoltre si accende l'indicatore rosso di controllo dell'alta tensione ⚠ 9.



Prima di ogni messa in esercizio controllare che l'apparecchio ed i relativi cavi non presentino danni.



Attenzione! Durante le misure di resistenza d'isolamento sul BENNING IT 101 possono manifestarsi tensioni pericolose.

Se si presume che non sia più possibile un esercizio sicuro, si deve allora mettere fuori servizio l'apparecchio ed al sicuro da un esercizio non intenzionale.

È da presumere che non sia più possibile un esercizio sicuro,

- se l'apparecchio o i cavetti mostrano danni evidenti,
- se l'apparecchio non funziona più,
- dopo prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli,
- in seguito a particolari condizioni di trasporto.
- se la pinza amperometrica sono umidi.



Per escludere qualsiasi pericolo,

- **non toccare i puntali nudi dei cavetti,**
 - **prima disconnettere da misuri tensione il puntale commutabile dallo strumento BENNING IT 101.**
 - **infilare gli spinotti dei cavetti nelle apposite boccole del BENNING IT 101 si veda**
- ill. 1: Lato anteriore apparecchio**
- **nel disinserimento del circuito di misura rimuovere in primo luogo sempre il cavetto sotto tensione (fase) e poi il cavetto zero dal punto di misura,**
 - **non utilizzare il BENNING IT 101 in prossimità di gas o polveri esplosivi.**



Manutenzione:

Non aprire il dispositivo di prova, in quanto non contiene componenti che possono essere riparate dall'utente. Soltanto personale qualificato può effettuare lavori di riparazione e assistenza.



Pulizia:

Pulire regolarmente il contenitore con un panno e un detergente a secco. Non utilizzare lucidi o solventi.

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard del BENNING IT 101:

- 3.1 un misuratore BENNING IT 101
- 3.2 due cavetto di sicurezza rosso/ nero (lunghezza = 1,2 m)
- 3.3 due morsetto a coccodrillo rosso/ nero, tecnica d'inserimento da 4 mm
- 3.4 un puntale commutabile con tasto TEST incorporato (numero articolo 044115)
- 3.5 un guscio protettivo in gomma
- 3.6 un dispositivo magnetico sospeso con adattatore e cinghie (numero articolo 044120)
- 3.7 una custodia compatta
- 3.8 quattro batterie da 1,5 V in conformità a IEC LR6/ AA e un fusibile tra loro (come prima dotazione inseriti nell'apparecchio)
- 3.9 istruzioni d'uso.

Avvertenze su parti soggette a consumo:

- il BENNING IT 101 dispone di un fusibile per la protezione da sovraccarico:
un fusibile rapido tensione nominale 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, D = 6,3 mm, L = 32 mm.
- Il BENNING IT 101 è alimentato da quattro batterie da 1,5 V in conformità a IEC LR6/ AA.

4. Descrizione apparecchio

Si veda ill. 1: Lato anteriore apparecchio

Si veda ill. 2: Display digitale

Gli elementi di indicazione e comando riportati nell'ill. 1 e 2 sono definiti come segue:

- ① **Sensore**, della retroilluminazione automatica
- ② **Display digitale**, per l'indicazione del valore misura e della polarità
- Ⓐ **AUTO SENSE**, per il riconoscimento automatico della tensione continua (DC) e alternata (AC)
- Ⓑ **Indicatore digitale**, per il valore di misura e indicatore analogico con grafico a barre
- Ⓒ **TEST**, viene visualizzato all'attivazione della misurazione della resistenza d'isolamento e della bassa resistenza
- Ⓓ **Tasto LOCK (Hold)**, permette una misurazione continua della resistenza di isolamento e della bassa impedenza
- Ⓔ **APO**, compare se Auto Power Off è attivato
- Ⓕ **LPF**, viene visualizzato all'attivazione del filtro passa-basso (Low Pass Filter)
- Ⓖ **AC/ DC**, viene visualizzato a seconda che si misuri tensione continua (DC) o alternata (AC)
- Ⓗ **→0+**, viene visualizzato in fase di compensazione (azzeramento) dei cavi di misura
- Ⓘ **Indicatori di portata**
- Ⓙ **COMPARE**, viene visualizzato per la funzione di confronto nella misurazione della resistenza d'isolamento
- Ⓚ **DAR**, viene visualizzato all'attivazione della misurazione dell'indice di assorbimento dielettrico
- Ⓛ **PI**, viene visualizzato all'attivazione della misurazione dell'indice di polarizzazione
- Ⓜ **Indicatore della tensione di prova**, viene visualizzato durante la misurazione della resistenza d'isolamento
- Ⓝ **Orologio**, ora di misurazione di PI/ DAR
- Ⓞ **Indicazione carica batterie** „“, compare in caso di batterie scariche
- Ⓟ **Superamento della portata**
- Ⓠ **Indicazione di polarità**
- Ⓡ **⚠ (indicatore di controllo dell'alta tensione)**, viene visualizzato in presenza di una tensione pericolosa
- Ⓢ **MEM**, viene visualizzato all'attivazione della memoria interna per i valori di misurazione
- ③ **Tasto (blu)**, tasto di commutazione per la seconda funzione
- ④ **Tasto COMP**, attiva la funzione di confronto nella misurazione della resistenza d'isolamento
- ⑤ **Tasto STORE/ RECALL**, memorizzazione e visualizzazione dei valori di misurazione
- ⑥ **Tasto LOCK (blocco)/ PI/DAR**, per la misurazione continua della resistenza d'isolamento e della bassa resistenza nonché dell'indice di polarizzazione e dell'indice di assorbimento dielettrico.
- ⑦ **LED verde (PASS)**, si accende se il valore misurato supera il valore di confronto (resistenza) in modalità COMP
- ⑧ **Tasto TEST**, attiva la misurazione della resistenza d'isolamento e della

bassa resistenza

- 9 **LED rosso (indicatore di controllo dell'alta tensione)**, si accende in presenza di una tensione pericolosa
- 10 **Manopola** per le selezioni delle funzioni di misura
- 11 **Boccola Ω** , per misurazioni di resistenza e bassa resistenza
- 12 **Boccola (positiva)**, per misurazioni di tensione e d'isolamento, indice di polarizzazione (PI), indica di assorbimento dielettrico (DAR)
- 13 **Boccola COM**, boccola comune per misurazioni di tensione, resistenza, bassa resistenza, isolamento, indice di polarizzazione (PI), indica di assorbimento dielettrico (DAR)
- 14 **Guscio protettivo in gomma**

5. Dati di carattere generale

Lo strumento BENNING IT 101 esegue misurazioni elettriche della resistenza d'isolamento.

Lo strumento BENNING IT 101 supporta le prove elettriche di sicurezza ai sensi delle norme DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ÖNORM E8701 e NEN 3140.

I valori limite predefiniti facilitano la valutazione delle misure.

5.1 Dati generali relativi al misuratore di resistenza d'isolamento

- 5.1.1 Il display digitale ③, per il valore misura ③ è del tipo a cristalli liquidi a 3½ cifre con un'altezza dei caratteri di 15 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 4000.
- 5.1.2 L'indicazione con grafica a barre ③ è composta da 49 segmenti e indica la resistenza in scala logaritmica.
- 5.1.3 L'indicazione di polarità ① funziona automaticamente. Viene segnalata solo una polarità contraria alla definizione delle boccole con „-“.
- 5.1.4 Il display digitale, per la tensione di prova ④, è del tipo a cristalli liquidi a 3½ cifre con un'altezza dei caratteri di 7 mm. Il massimo valore indicabile è 1999.
- 5.1.5 Il superamento di portata dell'indicazione digitale viene indicato con „>“ ②.
- 5.1.6 Il BENNING IT 101 dispone della selezione automatica del campo misura.
- 5.1.7 Lo strumento BENNING IT 101 è dotato di retroilluminazione automatica (Auto Backlight). Nella zona della testa è presente il sensore di luminosità ①. Se l'illuminazione ambiente scende, la retroilluminazione si attiva automaticamente.
- 5.1.8 Il segnale acustico (cicalino) suona una volta alla pressione corretta di un tasto e due volte se il tasto premuto non è corretto.
- 5.1.9 Il tasto (blu) ③ seleziona la seconda funzione della posizione sul commutatore rotativo. Nella posizione V del commutatore viene attivato il filtro passa-basso (LPF). Nella posizione Ω è possibile la compensazione (azzeramento) dei cavi di misura (+0+). Nelle posizioni 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V e 1000 V del commutatore viene visualizzata la resistenza d'isolamento o la corrente di perdita.
- 5.1.10 Il tasto COMP ④ attiva la funzione di confronto nella misurazione della resistenza d'isolamento.
- 5.1.11 Il tasto STORE/ RECALL ⑤, memorizzazione e visualizzazione dei valori di misurazione.
- 5.1.12 Il tasto LOCK (Hold) ⑥ permette misurazioni continue della resistenza d'isolamento e di bassa impedenza, senza azionare nuovamente il tasto TEST ⑧ o senza tenerlo premuto. Per la misurazione continua, premere il tasto LOCK, quindi il tasto TEST. Sul display ② compare il simbolo del lucchetto („LOCK“) ①. Nelle misure della resistenza d'isolamento con il tasto TEST viene applicata continuamente la tensione di prova al punto misura. Nelle misure di bassa impedenza con il tasto TEST viene applicata continuamente la corrente di prova al punto misura. La modalità Hold può essere interrotta azionando il tasto LOCK o il tasto TEST.



Nella modalità Hold (tasto LOCK) il BENNING IT 101 non riconosce alcuna tensione esterna all'ingresso dell'apparecchio. Assicurarsi che il punto misura non sia sotto tensione prima di attivare la modalità Hold, poiché altrimenti potrebbe saltare il fusibile.

- Il tasto LOCK attiva la misurazione dell'indice di assorbimento dielettrico (DAR) ① e dell'indice di polarizzazione (PI) ①.
- 5.1.13 Il LED verde ⑦ (indicatore di controllo PASS), si accende nella funzione di confronto (tasto COMP ④) se il valore misurato supera il valore di confronto (resistenza).
- 5.1.14 Il tasto TEST ⑧ attiva la misurazione della resistenza d'isolamento ed a bassa impedenza.

- 5.1.15 Il LED rosso ⑨ ( indicatore di controllo dell'alta tensione), si accende in presenza di una tensione pericolosa. Il display ② dello strumento BENNING IT 101 visualizza il simbolo di avvertimento  R.
- 5.1.16 Il BENNING IT 101 viene acceso o spento tramite la manopola ⑩. Posizione „OFF“.
- 5.1.17 Il BENNING IT 101 si spegne automaticamente dopo circa 20 min. Nella modalità Hold („LOCK“) ⑪ (misurazione continua) si ha lo spegnimento dopo 30 min. La riaccensione avviene automaticamente azionando il tasto, girando la manopola del campo misure oppure applicando una tensione a partire da 30 V CA/ CC all'ingresso dell'apparecchio.
- 5.1.18 Coefficiente di temperatura del valore misura: $0,15 \times$ (precisione di misura indicata)/ °C < 18 °C o > 28 °C, in rapporto al valore della temperatura di riferimento di 23 °C.
- 5.1.19 Il BENNING IT 101 viene alimentato da quattro batterie da 1,5 V (IEC LR6/ AA).



Se viene visualizzato il simbolo delle batterie  ⑬, sostituire immediatamente le batterie con batterie nuove, per evitare pericoli per le persone dovuti a misurazioni errate dello strumento.

- 5.1.20 Con capacità completa della batteria il BENNING IT 101 consente di eseguire circa:
- 2600 misurazioni di bassa impedenza (in conformità a EN 61557-4) [1 MΩ, per 1000 V e 5 s durata misura] o
 - 1100 misurazioni della resistenza d'isolamento (1000 V) (in conformità a EN 61557-2) [1 MΩ, per 1000 V e 5 s durata misura]
- 5.1.21 Dimensioni apparecchio:
 (Lungh. x largh. x alt.) = 200 x 85 x 40 mm senza guscio protettivo
 (Lungh. x largh. x alt.) = 207 x 95 x 52 mm con guscio protettivo
 Peso apparecchio:
 470 g senza guscio protettivo
 630 g con guscio protettivo
- 5.1.22 I cavetti di sicurezza in dotazione sono espressamente adatti alla tensione ed alla corrente nominali del BENNING IT 101.
- 5.1.23 Il BENNING IT 101 viene protetto da danni meccanici da un guscio protettivo ⑭. Esso consente di tenere inclinato il BENNING IT 101 o di appenderlo durante l'esecuzione delle misure.

6. Condizioni ambientali:

- Il BENNING IT 101 è previsto per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- Altezza barometrica nell'esecuzione di misure: max. 2000 m
- Categoria di sovratensione IEC 61010, 600 V categoria IV
- Grado di inquinamento 2
- Tipo di protezione: IP 40 (EN 60529)
 IP 40 significa: protezione contro l'accesso a parti pericolose e protezione contro corpi estranei solidi > 1 mm di diametro, (4 - prima cifra). Nessuna protezione contro l'acqua, (0 - seconda cifra).
- Compatibilità elettromagnetica (EMC): immunità ai disturbi ed emissione disturbi in conformità alla EN 61326-1
- Temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria:
 con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 30 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %,
 con una temperatura di funzionamento da 31 °C a 40 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %,
 con una temperatura di funzionamento da 41 °C a 50 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 45 %,
- Temperatura di stoccaggio: il BENNING IT 101 può essere immagazzinato a temperature da - 20 °C a + 60 °C (umidità dell'aria fino a 80 %). In tal caso si devono rimuovere le batterie dall'apparecchio.

7. Dati elettrici

Annotazione: la precisione di misura viene indicata come somma di

- una quota relativa del valore misura e
- di una quantità di digit (cioè passi numerici) dell'ultima posizione.

Tale precisione di misura è valida con una temperatura da 18 °C a 28 °C ed un'umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %.

7.1 Portata tensione (posizione manopola: V)

Portata	Risoluzione	Precisione misure
600 V CC	0,1 V	$\pm (1,0 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$
600 V CA	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 50 Hz a 60 Hz $\pm (2,0 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 61 Hz a 500 Hz
600 V CA con filtro passa-basso (LPF)	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 50 Hz a 60 Hz $\pm (5,0 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 61 Hz a 400 Hz

Avvertimento ottico in presenza di tensioni pericolose a partire da 30 V CA/ CC (⚠)
Tensione minima misurabile: 0,6 V (CA)

Protezione contro le sovratensioni: 600 V RMS o CC

Frequenza di taglio del filtro passa-basso (LPF): 1 kHz

Impedenza d'ingresso: 3 M Ω / inferiore a 100 pF

Calcolo CA:

Il calcolo CA è accoppiato capacitivamente (accoppiamento CA), comportamento TRUE RMS, calibrato su un segnale sinusoidale. Con forme d'onda non sinusoidali il valore indicato diviene più impreciso. Ne risulta per i seguenti fattori di cresta un errore addizionale:

fattore di cresta da 1,4 a 2,0 errore addizionale + 1,0 %

fattore di cresta da 2,0 a 2,5 errore addizionale + 2,5 %

fattore di cresta da 2,5 a 3,0 errore addizionale + 4,0 %

7.2 Portate resistenza d'isolamento

(Posizione manopola M Ω , 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Portata	Risoluzione	Precisione misure
4 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$
40 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$
400 M Ω	0,1 M Ω	$\pm (3,0 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$
4000 M Ω	1 M Ω	$\pm (3,0 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$
4,1 G Ω ... 20 G Ω	0,1 G Ω	$\pm (10 \% \text{ del valore misura} + 3 \text{ digit})$

Minima/ massima resistenza in funzione della tensione di prova:

Tensione di prova	Resistenza minima (a 1 mA)	Resistenza massima
50 V	50 k Ω	50 M Ω
100 V	100 k Ω	100 M Ω
250 V	250 k Ω	250 M Ω
500 V	500 k Ω	500 M Ω
1000 V	1 M Ω	20 G Ω

Precisione della tensione di prova: - 0 %, + 20 %

Corrente di cortocircuito: 1 mA (nominale)

Funzione automatica di scarica: Tempo di scarica < 1 s per C < 1 μ F

Massimo carico capacitivo: pronto al funzionamento sino a 1 μ F di carico

Rilevazione di un circuito di corrente connesso: se > 30 V CA/ CC, visualizza ⚠

7.3 Portata resistenza (portata bassa impedenza) (Posizione manopola Ω)

Portata	Risoluzione	Precisione misure
40 Ω	0,01 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})^*$
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 3 \text{ digit})$
4000 Ω	1 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 3 \text{ digit})$
40 k Ω	0,01 k Ω	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 3 \text{ digit})$

* < 1 Ω addizionale 3 digit

Tensione die prova: > 4 V e 8 V

Corrente di cortocircuito: > 200 mA

Rilevazione di un circuito di corrente connesso: se > 2 V CA/CC, visualizza ⚠

8. Misure con il BENNING IT 101

8.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare il BENNING IT 101 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- Controllare le indicazioni di corrente e tensione nominali sui cavetti di sicurezza. I cavetti di sicurezza in dotazione corrispondono per tensione e corrente nominali al BENNING IT 101.
- Controllare l'isolamento dei cavetti di sicurezza. Se l'isolamento è danneggiato, i cavetti di sicurezza devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Controllare la continuità dei cavetti di sicurezza. Se il conduttore dei cavetti di sicurezza è interrotto, essi devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Prima di selezionare con la manopola ⑩ un'altra funzione, i cavetti devono essere separati dal punto di misura.
- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING IT 101 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.

8.2 Misurazione di tensione con funzione AUTO SENSE

(riconoscimento automatico di CA/ CC)

- Disconnettere il puntale commutabile dallo strumento BENNING IT 101.
- Selezionare con la manopola ⑩ la funzione desiderata (V).
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑬ del BENNING IT 101.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola per V, Insulation ⑫, del BENNING IT 101.
- Mettere in contatto i cavetti con i punti misura e leggere il valore misura sul display, ②.
- Le tensioni superiori a 660 V CA/ CC vengono indicate sul display con ">660 V AC/DC".
- Un simbolo d'avvertimento lampeggiante  ⑪ compare sul display con tensioni a partire da 30 V CA/ CC.



Il BENNING IT 101 indica o una CC (tensione continua) o una CA (tensione alternata). Nel caso in cui la tensione misurata presenta una quota CC ed una CA, viene mostrata solo la componente maggiore. Con CA (tensione alternata) il valore misura viene acquisito per raddrizzamento del valore medio ed indicato come valore effettivo.

Si veda ill. 3: Misurazione di tensione con funzione AUTO SENSE

8.2.1 Misurazione di tensione con filtro passa-basso (LPF)

- Lo strumento BENNING IT 101 è dotato di filtro passa-basso incorporato, con frequenza di taglio di 1 kHz.
- Il tasto (blu) ③ dello strumento BENNING IT 101 consente di attivare il filtro passa-basso (premere una volta il tasto).
- Quando il filtro è attivo, il display ② visualizza il simbolo „LPF“ ⑤.

8.3 Misurazione di resistenza e bassa resistenza

- Disconnettere il puntale commutabile dallo strumento BENNING IT 101.
- Selezionare con la manopola ⑩ la funzione desiderata (Ω).
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑬ del BENNING IT 101.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola Ω ⑪, del BENNING IT 101.
- Per eseguire la compensazione (azzeramento) della resistenza dei cavi di misurazione, cortocircuitare gli stessi e premere il tasto blu ③. La compensazione è completata quando il display ② visualizza „0“ ④.
- Porre a contatto del punto di misurazione i cavi di misura di sicurezza, premere il tasto TEST ⑧ e leggere il valore misurato sul display ② dello strumento BENNING IT 101.
- In presenza di tensioni a partire da 2 V CA/ CC, un simbolo di avvertimento lampeggiante  ⑪ avvisa della presenza di una tensione esterna e la misurazione di resistenza viene interrotta. Eliminare la tensione dal circuito di misura e ripetere la misurazione.
- Il valore di resistenza viene visualizzato dal display ②. Le resistenze superiori ai 40 k Ω vengono segnalate dal display con la dicitura „>40k Ω “.
- Per la misurazione continua del valore di resistenza, premere il tasto LOCK ⑥ e quindi il tasto TEST ⑧. Il valore viene misurato continuamente sino alla nuova pressione del tasto TEST ⑧ o LOCK ⑥.

Si veda ill. 4: Misurazione di resistenza e bassa resistenza

8.4 Misure di resistenza d'isolamento



**Osservare la tensione massima rispetto al potenziale di terra!
Pericolo di scariche elettriche!**

La tensione massima, che può essere presente sulle boccole,

- COM **13**
- **12** per V, Insulation

del BENNING IT 101 rispetto a terra, è di 600 V. Durante le misurazioni evitare gli archi elettrici di durata prolungata tra i puntali/ i punti misura, poiché possono creare anomalie dell'apparecchio.



Durante le misure della resistenza d'isolamento sui puntali del BENNING IT 101 si possono manifestare tensioni pericolose. Tenere conto che tali tensioni pericolose possono manifestarsi anche sulle parti di metallo nude del circuito. Non toccare i puntali nella posizione della manopola, **10, su 50 V, 100 V, 250 V, 500 V o 1000 V.**

- Disconnettere il puntale commutabile dallo strumento BENNING IT 101.
- Selezionare con la manopola **10** la funzione desiderata (MΩ).
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM **13** del BENNING IT 101.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola per V, Insulation **12**, del BENNING IT 101.
- Mettere in contatto i cavetti con i punti misura.
- In presenza di tensioni a partire da 30 V CA/ CC, un simbolo di avvertimento lampeggiante **⚠** **R** avvisa della presenza di una tensione esterna e la misurazione della resistenza d'isolamento viene interrotta. Eliminare la tensione dal circuito di misura e ripetere la misurazione.
- Per avviare la misurazione, premere il tasto TEST **8**.
- Per visualizzare la resistenza d'isolamento o la corrente di dispersione, premere il tasto blu **3**.
- Per la misurazione continua della resistenza d'isolamento, premere il tasto LOCK **6** e quindi il tasto TEST **8**. Il valore viene misurato continuamente sino alla nuova pressione del tasto TEST **8** o LOCK **6**.



Prima di rimuovere i cavi di misurazione, rilasciare il tasto TEST **8 e attendere sino a che la tensione presente è tornata a 0 V. Assicurarsi che l'accumulo interno di energia del campione venga così scaricato attraverso lo strumento di misura.**

- I valori di resistenza superiori alla portata vengono segnalate dal display **2** con la dicitura „>“ **P**.

Si veda ill. 5: Misurazione di resistenza d'isolamento (simbolico)

8.4.1 Funzione Compare (funzione di confronto)

- Lo strumento di misura della resistenza d'isolamento BENNING IT 101 è dotato di 12 valori limite memorizzati:
100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ e 500 MΩ.
- Prima di iniziare la misurazione, premere il tasto COMP **4** per selezionare il valore limite desiderato. Nella modalità di confronto vengono visualizzati il simbolo „COMPARE“ **1** e, in basso a destra nel display **2**, il valore limite selezionato. La funzione di confronto consente la verifica diretta del non raggiungimento del valore limite.
- Il LED verde dell'indicatore di controllo PASS **7** si accende se il valore misurato supera il valore di confronto (resistenza).
- Premendo il tasto COMP **4**, è possibile selezionare e attivare il valore limite.
- Una pressione prolungata (2 secondi) del tasto COMP **4** consente di disattivare la funzione di confronto.

8.5 Indice di polarizzazione (PI) e indice di assorbimento dielettrico (DAR)

- Disconnettere il puntale commutabile dallo strumento BENNING IT 101.
- Selezionare con la manopola **10** la funzione desiderata (MΩ).
- Per la misurazione dell'indice di polarizzazione (PI), premere più a lungo (2 secondi) il tasto LOCK **6** (PI/DAR). Il display **2** visualizza il simbolo „PI“ **1**. Premendo nuovamente il tasto è possibile la misurazione dell'indice di assorbimento dielettrico (DAR) o dell'indice di polarizzazione (PI). La misurazione selezionata (PI **1** o DAR **K**) viene visualizzata dal display **2**.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM **13** del BENNING IT 101.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola per V, Insulation **12**, del BENNING IT 101.

- Mettere in contatto i cavetti con i punti misura.
- In presenza di tensioni a partire da 30 V CA/ CC, un simbolo di avvertimento lampeggiante   avvisa della presenza di una tensione esterna e la misurazione viene interrotta. Eliminare la tensione dal circuito di misura e ripetere la misurazione.
- Il tasto TEST  consente di avviare e interrompere la misurazione.
- Il tasto blu  rileva il tempo residuo necessario per la media dei valori.
- Se il valore misurato supera la portata, il display visualizza il messaggio di errore „Err“.

Si veda ill. 6: Misurazione dell'indice di polarizzazione (PI)/ indice di assorbimento dielettrico (DAR)

Indice di polarizzazione (PI) = R10-Min/ R1-Min

Con: R10-Min = Resistenza d'isolamento misurata dopo 10 minuti
R1-Min = Resistenza d'isolamento misurata dopo 1 minuto

Indice di assorbimento dielettrico (DAR) = R1-Min/ R30-Sek

Con: R1-Min = Resistenza d'isolamento misurata dopo 1 minuto
R30-Sek = Resistenza d'isolamento misurata dopo 30 secondi

Nota:

Un indice di polarizzazione > 2 o un indice di assorbimento dielettrico > 1,3 indicano una buona qualità d'isolamento.

8.5.1 Risultati della misurazione di PI

- Completata la misurazione, premere il tasto „<“ (tasto blu ) per scorrere i risultati della misurazione stessa.

Si veda ill. 7: Risultati della misurazione di PI

8.5.2 Risultati della misurazione di DAR

- Completata la misurazione, premere il tasto „<“ (tasto blu ) per scorrere i risultati della misurazione stessa.

Si veda ill. 8: Risultati della misurazione di DAR

8.6 Funzione di memoria

Lo strumento BENNING IT 101 è dotato di una memoria interna con 100 locazioni per ogni funzione di misura.

8.6.1 STORE (salvataggio dei valori misurati)

- Premere il tasto STORE/ RECALL  per salvare in memoria i valori di misurazione. Alla pressione del tasto, lampeggia il simbolo „MEM“  e il numero di valori salvati in memoria  viene visualizzato dal display . La memoria è suddivisa in cinque segmenti. Ogni segmento è dotato di 100 locazioni di memoria.

	Tensione	Resistenza	Resistenza d'isolamento	DAR	PI
1	Tensione	Resistenza	Resistenza	Valore DAR	Valore PI
2			Corrente di dispersione	R30-Sek	R1-Min
3			Tensione di prova	R1-Min	R10-Min

Tabella 1: Valori salvati per ogni singola misurazione

8.6.2 RECALL (visualizzazione dei valori memorizzati)

- Per visualizzare un valore di misura salvato, premere più a lungo (2 secondi) il tasto STORE/ RECALL . Il display  visualizza il simbolo „MEM“  e il numero di valori salvati in memoria .
- Il tasto (blu)  e il tasto COMP  consentono di scorrere la memoria.
- Se la memoria è vuota, il display visualizza la scritta "nOnE".

Si veda ill. 9: Visualizzazione dei valori salvati

Si veda ill. 10: Valori salvati di misurazione dell'isolamento

8.6.3 Visualizzazione dei valori di PI/ DAR salvati

- Premere più a lungo (2 secondi) il tasto LOCK  (PI/ DAR). Il display  visualizza il simbolo „PI“ .
- Selezionare la funzione desiderata (DAR)  o (PI)  premendo nuovamente il tasto. La funzione selezionata viene visualizzata dal display .
- Premere più a lungo il tasto STORE/ RECALL  per passare alla modalità RECALL.
- Il tasto (blu)  e il tasto COMP  consentono di scorrere la memoria.
- Se la memoria è vuota, il display visualizza la scritta "nOnE".

Si veda ill. 11: Valori salvati di misurazione del DAR

Si veda ill. 12: Valori salvati di misurazione del PI

8.6.4 Eliminazione dei valori di misurazione in memoria

- Per eliminare i valori in memoria per una funzione (segmento), premere il tasto STORE/ RECALL **5** per più di 5 secondi. Il display **2** visualizza i simboli „MEM“ **5** e „clr“ **3** che lampeggiano due volte.
- Per eliminare tutti i valori in memoria (tutti i segmenti) spegnere lo strumento di misura, premere e mantenere premuto il tasto STORE/ RECALL **5** e riaccendere lo strumento. Il display **2** visualizza il simbolo „All“ **8** „del“ **11**.

9. Manutenzione



Prima di aprire il BENNING IT 101 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Lavori sul BENNING IT 101 aperto e sotto tensione **sono riservati esclusivamente ad elettrotecnici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.**

Il BENNING IT 101 deve essere reso libero da tensione, prima di spegnerlo, nel modo che segue:

- Rimuovere in primo luogo entrambi i cavetti di sicurezza dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi entrambi i cavetti di sicurezza dal BENNING IT 101.
- Selezionare quindi con la manopola **10** la posizione „OFF“.

9.1 Messa in sicurezza dell'apparecchio

In determinate condizioni non si può più garantire la sicurezza nell'impiego del BENNING IT 101; ad esempio in caso di:

- danni visibili dell'involucro,
- errori nelle misure,
- conseguente riconducibili a sollecitazioni meccaniche dovute a condizione di trasporto eccezionale

In tali casi si deve immediatamente spegnere il BENNING IT 101, rimuoverlo dai punti di misura e metterlo al sicuro da ulteriore utilizzo.

9.2 Pulizia

Pulire esternamente l'involucro con un panno pulito ed asciutto (eccezione: panni particolari per pulizia). Non usare solventi e/o abrasivi per pulire il BENNING IT 101. Prestare particolare attenzione a che il vano batterie ed i relativi contatti non vengano sporcati da elettrolito fuoriuscito dalle batterie. Nel caso in cui si rilevino tracce di elettrolito o depositi bianchi nel vano batterie o sull'involucro, rimuoverli usando anche in questo caso un panno asciutto.

9.3 Sostituzione della batteria



Prima di aprire il BENNING IT 101 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Il BENNING IT 101 viene alimentato da quattro batterie da 1,5 V (IEC LR6/ AA). La sostituzione delle batterie è necessaria, se sul display **2** compare costantemente il simbolo della batteria **1**.

Modalità di sostituzione delle batterie:

- Rimuovere in primo luogo entrambi i cavetti di sicurezza dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi entrambi i cavetti di sicurezza dal BENNING IT 101.
- Selezionare quindi con la manopola **10** la posizione „OFF“.
- Rimuovere dal BENNING IT 101 il guscio protettivo **14**.
- Poggiare la pinza amperometrica sul lato frontale e svitare la vite dal coperchio della batteria.
- Togliere il coperchio (sollevandolo all'altezza dell'incavatura) dalla parte inferiore.
- Prelevare le batterie scariche dal loro alloggiamento.
- Inserire le batterie nello scomparto previsto (rispettare la corretta polarità delle batterie)
- Inserire a scatto il coperchio nella parte inferiore e avvitare la vite.
- Infilare il BENNING IT 101 nel guscio protettivo **14**.

Si veda ill. 13: Sostituzione di batterie e fusibile



Si dia un contributo alla protezione dell'ambiente! Le batterie non devono essere smaltite con i rifiuti domestici. Esse possono essere consegnate presso un centro di raccolta per batterie usate o di rifiuti speciali. Informarsi presso il proprio comune.

9.4 Verifica e sostituzione del fusibile

Il funzionamento del fusibile può essere verificato come segue:

- Rimuovere in primo luogo entrambi i cavetti di sicurezza dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi entrambi i cavetti di sicurezza dal BENNING IT 101.
- Selezionare la funzione „Ω +0+“ con il commutatore rotativo ⑩ e premere il tasto TEST ⑧.
- Se il display visualizza la scritta ② „FUSE“, il fusibile è difettoso e deve essere sostituito.



Prima di aprire il BENNING IT 101 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Il BENNING IT 101 viene protetto da sovraccarico da un fusibile integrato (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, D = 6,3 mm, L = 32 mm).

Modalità di sostituzione delle fusibile:

- Rimuovere in primo luogo entrambi i cavetti di sicurezza dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi entrambi i cavetti di sicurezza dal BENNING IT 101.
- Selezionare quindi con la manopola ⑩ la posizione „OFF“.
- Rimuovere dal BENNING IT 101 il guscio protettivo ⑭.
- Poggiare la pinza amperometrica sul lato frontale e svitare la vite dal coperchio della batteria.
- Togliere il coperchio (sollevandolo all'altezza dell'incavatura) dalla parte inferiore.
- Sollevare dal portafusibili una parte terminale del fusibile difettoso, su di un lato, con un cacciavite per viti con intaglio.
- Estrarre completamente il fusibile difettoso dal portafusibili.
- Inserire il nuovo fusibile. Utilizzare solo fusibili di pari corrente nominale, pari tensione nominale, pari capacità di separazione, pari caratteristiche di attivazione e pari dimensioni.
- Disporre il nuovo fusibile nel mezzo del vano.
- Inserire a scatto il coperchio nella parte inferiore e avvitare la vite.
- Infilare il BENNING IT 101 nel guscio protettivo ⑭.

Si veda ill. 13: Sostituzione di batterie e fusibile

9.5 Taratura

Per conservare la precisione indicata dei risultati delle misure, l'apparecchio deve essere sottoposto a taratura ad intervalli regolari presso il nostro servizio assistenza. Consigliamo un intervallo di taratura di un anno. Inviare a tal fine l'apparecchio al seguente indirizzo:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D – 46397 Bocholt

9.6 Parti di ricambio

Fusibile FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm
Codice ricambio 757213

10. Impiego del guscio protettivo

- Si possono conservare i cavetti di sicurezza avvolgendoli intorno al guscio protettivo ⑭ ed inserendo a scatto i puntali degli stessi nel guscio protettivo.
- Si può inserire a scatto uno dei cavetti di sicurezza nel guscio protettivo, in modo tale che il puntale resti libero, per condurlo insieme al BENNING IT 101 su un punto misura.
- Il sostegno posteriore del guscio protettivo consente di disporre inclinato il BENNING IT 101 (ciò facilita la lettura) o di appenderlo.
- Il guscio protettivo dispone di un'asola che può essere utilizzata per appendere l'apparecchio.

Si veda ill. 14: Avvolgimento dei cavetti di sicurezza

Si veda ill. 15: Posizionamento del BENNING IT 101

11. Informazioni ambientali



Onde tutelare l'ambiente, non buttate l'apparecchio tra i normali rifiuti al termine della sua vita utile, ma portatelo presso i punti di raccolta specifici per questi rifiuti previsti dalla normativa vigente.

Gebruiksaanwijzing

BENNING IT 101

Digitale multimeter voor het meten van:

- isolatieweerstand
- laagohmige weerstand
- weerstand
- gelijkspanning
- wisselspanning
- meting/ berekening van de polarisatie-index (PI)
- meting/ berekening van de diëlektrische absorptieratio (DAR)

Inhoud

1. Opmerkingen voor de gebruiker
2. Veiligheidsvoorschriften
3. Leveringsomvang
4. Beschrijving van het apparaat
5. Algemene kenmerken
6. Gebruiksomstandigheden
7. Elektrische gegevens
8. Meten met de BENNING IT 101
9. Onderhoud
10. Gebruik van de beschermingshoes
11. Milieu

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor

- elektriciens, bekwame personen en
- elektrotechnisch opgeleide personen

De BENNING IT 101 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 600 V DC/ AC (zie hiervoor punt. 6: Gebruiksomstandigheden).

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING IT 101 worden de volgende symbolen gebruikt:



Waarschuwing voor gevaarlijke spanning!

Duidt op aanwijzingen die opgevolgd moeten worden om gevaar voor de gebruiker te vermijden.



Let op de gebruiksaanwijzing!

Het symbool geeft aan, dat de aanwijzingen in de gebruiksaanwijzing in acht moeten worden genomen, om gevaren te voorkomen.



Dit symbool geeft aan dat de BENNING IT 101 dubbel geïsoleerd is (beschermingsklasse II).



Dit waarschuwingssymbool wijst erop dat de BENNING IT 101 niet mag worden ingezet in verdelersystemen met spanningen boven de 600 V.



Dit symbool op de BENNING IT 101 betekent dat de BENNING IT 101 in overeenstemming met de EU-richtlijnen is.



Dit symbool verschijnt in het scherm bij een te lage batterijspanning.



Dit symbool op de BENNING IT 101 duidt op de ingebouwde zekering.



(DC) Gelijk- of (AC) wisselstroom.



Aarde (spanning t.o.v. aarde).



Wij raden u aan het apparaat aan het einde van zijn nuttige levensduur, niet bij het gewone huisafval te deponeren, maar op de daarvoor bestemde adressen.

2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is gebouwd en getest volgens de voorschriften:

DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010 deel 2

DIN VDE 0413 deel 1, 2 en 4/ EN 61557 deel 1, 2 en 4

en heeft, vanuit een technisch veiligheidsoogpunt, de fabriek verlaten in een perfecte staat. Om deze staat te handhaven en om zeker te zijn van gebruik zonder gevaar, dient de gebruiker goed te letten op aanwijzingen en waarschuwingen zoals aangegeven in deze gebruiksaanwijzing. Een verkeerd gebruik en niet-naleving van de waarschuwingen kan ernstig **letsel** of de **dood** tot gevolg hebben.

Het apparaat mag alleen in stroomkringen van de overspanningscategorie IV met max. 600 V tussen fase en aarde worden toegepast.

Gebruik alleen passende meetsnoeren voor deze. Bij metingen binnen de meetcategorie III of de meetcategorie IV mag het uitstekende geleidende gedeelte van een contactpunt op de veiligheidsmeetleidingen niet langer zijn dan 4 mm.

Voor metingen binnen de meetcategorie III en de meetcategorie IV moeten de bij de set gevoegde, met CAT III en CAT IV aangeduide opsteekdoppen op de contactpunten worden gestoken. Deze maatregel dient ter bescherming van de gebruiker.

Bedenk dat werken aan installaties of onderdelen die onder spanning staan, in principe altijd gevaar kann opleveren. Zelfs spanningen vanaf 30 V AC en 60 V DC kunnen - onder bepaalde omstandigheden - voor mensen levensbedreigend zijn. Vanaf een ingangsspanning van 30 V AC/ DC verschijnt in het display van de BENNING IT 101 het waarschuwingssymbool ⚠ Ⓡ, dat waarschuwt voor een voorhandenzijnde gevaarlijke spanning. Aanvullend begint het rode hoogspanningscontrolelampje ⚠ 9 te branden.



Elke keer, voordat het apparaat in gebruik wordt genomen, moet het worden gecontroleerd op beschadigingen. Ook de veiligheidsmeetsnoeren dienen te worden nagekeken.



LET OP! Bij metingen van isolatieweerstand kunnen bij de BENNING IT 101 gevaarlijke spanningen optreden.

Bij vermoeden dat het apparaat niet meer geheel zonder gevaar kan worden gebruikt, mag het dan ook niet meer worden ingezet, maar zodanig worden opgeborgen dat het, ook niet bij toeval, niet kan worden gebruikt.

Er moet vanuit worden gegaan dat gebruik van het apparaat niet meer verantwoord is bij:

- zichtbare schade aan de behuizing en/of meetsnoeren van het apparaat.
- kennelijke meetfouten of gehele uitval van het apparaat.
- waarneembare gevolgen van langdurige opslag onder minder gunstige omstandigheden.
- vermoedelijke schade t.g.v. transport, onoordeelkundig gebruik etc..
- indien het apparaat vochtig zijn.

Om gevaar te vermijden

- mogen de blanke meetpennen van de veiligheids- meetsnoeren niet worden aangeraakt.
- verbreek bij spanningsmetingen eerste het contact van de schakelbare testpunt van de BENNING IT 101.
- moeten de meetsnoeren op de juiste contactbussen van de BENNING IT 101 worden aangesloten zie fig. 2: Voorzijde van het apparaat.
- moet bij het ontkoppelen van de meetsnoeren van het gemeten circuit altijd eerst het spanningsvoerende meetsnoer (fase) worden verwijderd en daarna pas het meetsnoer van de nul'-leiding.
- mag de BENNING IT 101 nooit worden gebruikt in en omgeving met explosieve gassen of stofdeeltjes.



Onderhoud:

Het apparaat niet openen, zij bevat geen onderdelen die door de gebruiker te repareren zijn. Reparatie en service alleen door gekwalificeerd personeel.





Reiniging:

Reinig de buitenkant regelmatig met een doek en reinigingsmiddel en wrijf deze aansluitend goed droog. Gebruik geen schuur- of oplosmiddelen.

3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING IT 101 behoren:

- 3.1 Één BENNING IT 101
- 3.2 Twee veiligheidsmeetsnoer rood/ zwart, (L = 1,2 meter)
- 3.3 Twee veiligheidskrokodillenklem rood/ zwart, 4 mm stekertechniek
- 3.4 Één stuk schakelbare testpunt met geïntegreerde TEST-knop (ond. nr. 044115)
- 3.5 Één rubber beschermingsshoes
- 3.6 Één magneetbeugel met adapter en riem (ond. nr. 044120)
- 3.7 Één compact beschermingsetui
- 3.8 Vier batterijen van 1,5 V, mignon IEC LR6/ type AA en één zekering (ingebouwd)
- 3.9 Één gebruiksaanwijzing

Opmerking t.a.v. aan slijtage onderhevige onderdelen:

- Voorts is de BENNING IT 101 voorzien van een smeltzekering tegen overbelasting, voor een nominale stroom van 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, D = 6,3 mm, L = 32 mm (ond. nr. 757213)
- De BENNING IT 101 wordt gevoed door vier batterijen van 1,5 V (mignon, IEC LR6, AA)

4. Beschrijving van het apparaat

Zie fig. 1: Voorzijde van het apparaat

Zie fig. 2: Digitaal display

Hieronder volgt een beschrijving van de in fig. 1 en 2 aangegeven informatie- en bedieningselementen:

- ① **Sensor**, sensor van de automatische achtergrondverlichting
- ② **Digitaal display**
- Ⓐ **AUTO SENSE**, voor automatische detectie van de gelijk- (DC) en wisselspanning (AC)
- Ⓑ **Digitaal display**, voor de meetwaarde en het analoge staafdiagram
- Ⓒ **TEST**, verschijnt bij de activering van de meting van de isolatieweerstand en laagohmige weerstand
- Ⓓ **LOCK-toets (fixatie)**, maakt doorlopende (continue) meting mogelijk van isolatieweerstand en laagohmige weerstand
- Ⓔ **APO**, verschijnt bij Auto Power Off geactiveerd
- Ⓕ **LPF**, verschijnt bij geactiveerd laagdoorlaatfilter (low pass filter)
- Ⓖ **AC/ DC**, verschijnt bij gemeten gelijk- (DC) en wisselspanning (AC)
- Ⓗ **→0←**, verschijnt bij compensatie (nulstelling) van de meetleidingen
- Ⓘ **Bereikweergave**
- Ⓢ **COMPARE**, verschijnt bij de vergelijkingsfunctie in de isolatieweerstandmeting
- Ⓚ **DAR**, verschijnt bij geactiveerde meting van de diëlektrische absorptieratio
- Ⓛ **PI**, verschijnt bij geactiveerde meting van de polarisatie-index
- Ⓜ **Proefspanningsindicatie**, verschijnt bij de meting van de isolatieweerstand
- Ⓝ **Tijd**, meettijd van de PI-/ DAR-meting
- Ⓞ **Symbool** , voor lege batterijen
- Ⓟ **Overschrijding bereik**
- Ⓠ **Polariteitsaanduiding**
- Ⓡ **⚠ (hoogspanningscontrolelampje)**, verschijnt voor het aanleggen van een gevaarlijke spanning
- Ⓢ **MEM**, verschijnt bij geactiveerd intern meetwaardegeheugen
- ③ **Knop (blauw)**, omschakelknop voor de dubbele functie
- ④ **COMP-knop**, activeert de vergelijkingsfunctie in de isolatieweerstandmeting
- ⑤ **STORE/RECALL-knop**, opslaan en opvragen van meetwaarden
- ⑥ **LOCK- (vergrendeling)/ PI/DAR-knop**, voor de doorlopende meting van isolatieweerstand en laagohmige weerstand en voor de berekening van de polarisatie-index (PI) en diëlektrische absorptieratio (DAR)
- ⑦ **Groene LED (PASS)**, controlelampje brandt, als de gemeten waarde de referentiewaarde (weerstandswaarde) in de COMP-modus overschrijdt
- ⑧ **TEST-knop**, activeert de meting van de isolatieweerstand en laagohmige weerstand
- ⑨ **Rode LED (hoogspanningscontrolelampje)**, brandt bij het aanleggen van een gevaarlijke spanning

- ⑩ **Draaischakelaar**, voor de keuze van de meetfuncties.
- ⑪ **Ω-bus**, voor de meting van weerstanden en laagohmige weerstanden
- ⑫ **Bus** (positief), voor spannings- en isolatiemetingen, polarisatie-index (PI), diëlektrische absorptieratio (DAR)
- ⑬ **COM-bus**, gemeenschappelijke bus voor spannings-, weerstands-, laagohmige, isolatiemetingen, polarisatie-index (PI), diëlektrische absorptieratio (DAR)
- ⑭ **Rubber beschermingschoes**.

5. Algemene kenmerken

De BENNING IT 101 voert elektrische metingen van de isolatieweerstand uit. De BENNING IT 101 ondersteunt elektrische veiligheidscontroles volgens DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 en NEN 3140.

Vooringestelde grenswaarden vergemakkelijken de beoordeling.

5.1 Algemene gegevens van BENNING IT 101

- 5.1.1 De digitale weergave van de gemeten waarde ③ is in het display (LCD) ⑤ af te lezen met 3½ cijfers van 15 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 4000.
- 5.1.2 De weergave van een staafdiagram ③ bestaat uit 49 segmenten. Weerstand wordt in een logaritmische schaal weergegeven.
- 5.1.3 De polariteitsaanduiding ① werkt automatisch. Er wordt slechts één pool t.o.v. de contactbussen aangeduid met "-".
- 5.1.4 De digitale weergave van de proefspanning ⑩ is in het LCD-scherm af te lezen met 3½ cijfers van 7 mm. hoog. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 1999.
- 5.1.5 Overschrijding van het bereik van weergave in het display wordt met het teken ">" ⑩ weergegeven.
- 5.1.6 De BENNING IT 101 heeft een automatische keuze van het meetbereik.
- 5.1.7 De BENNING IT 101 heeft een automatische achtergrondverlichting (auto backlight). In het kopgedeelte bevindt zich de helderheidssensor ①. Vermindert het omgevingslicht, dan wordt de achtergrondverlichting automatisch ingeschakeld.
- 5.1.8 Bij elke geldige toetsdruk weerklinkt eenmaal een akoestisch signaal (zoemer), bij een ongeldige toetsdruk tweemaal.
- 5.1.9 De knop (blauw) ③ activeert de dubbele functie van de draaischakelaarstand. In de stand V wordt het laagdoorlaatfilter (LPF) ingeschakeld. In de stand Ω wordt een compensatie (nulstelling) van de meetleidingen mogelijk gemaakt (+0+). In de schakelaarstanden 50 V, 100 V, 250 V, 500 V en 1000 V wordt de isolatieweerstand of lekstroom weergegeven.
- 5.1.10 De knop COMP ④ activeert de vergelijkingsfunctie in de isolatieweerstandsmeting.
- 5.1.11 De knop STORE/RECALL ⑤ dient om meetwaarden op te slaan en weer op te vragen.
- 5.1.12 De LOCK-toets (fixatie) ⑥ maakt het mogelijk om voortdurend (continue) isolatieweerstand en laagohmige weerstand te meten, zonder dat daarvoor de TEST-toets ⑧ telkens opnieuw moet worden ingedrukt, dan wel steeds vastgehouden moet worden. Voor een doorlopende meting dient u op de LOCK-knop te drukken en vervolgens op de TEST-knop. In het display ② verschijnt dan het symbool "LOCK" ⑩. Bij meting van isolatieweerstand zorgt de TEST-toets ervoor dat de proefspanning steeds op het meetpunt staat. Bij laagohmige weerstandsmeting zorgt de TEST-toets ervoor dat de teststroom steeds op het meetpunt staat. De fixatie kan worden opgeheven door indrukken van de LOCK-toets of de TEST-toets.



In gefixeerde status (LOCK-toets) herkent de BENNING IT 101 geen vreemde spanning aan de ingang van het apparaat. Overtuig u er dus van dat er geen spanning staat op het meetpunt vóórdat u de fixatie activeert, daar anders de zekering zou kunnen doorbranden.

- De knop LOCK activeert de meting van de diëlektrische absorptieratio (DAR) ⑫ en van de polarisatie-index (PI) ⑬.
- 5.1.13 De groene LED ⑦ (PASS-controlelampje) brandt tijdens de vergelijkingsfunctie (knop COMP ④), wanneer de gemeten waarde de referentiewaarde (weerstandswaarde) overschrijdt.
- 5.1.14 De TEST-toets ⑧ maakt compensatie van de meetsnoeren mogelijk (nulstelling) bij het meten van laagohmige weerstand.
- 5.1.15 De rode LED ⑨ (⚠️ hoogspanningscontrolelampje) brandt bij aanwezigheid van een gevaarlijke spanning. Op het display ② van de

BENNING IT 101 verschijnt het waarschuwingssymbool  .

- 5.1.16 De BENNING IT 101 wordt in- of uitgeschakeld met de draaischakelaar . Uitschakelstand is "OFF".
- 5.1.17 De BENNING IT 101 schakelt na ca. 20 min. automatisch af. In gefixeerde status ("LOCK")  (continumeting) vindt uitschakeling plaats na ca. 30 min. Opnieuw inschakelen gebeurt door bediening van een toets, verdraaien van functiedraaischakelaar of door het aanleggen van een spanning > 30 V AC/ DC aan de ingang van het apparaat.
- 5.1.18 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: 0,15 x (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/ °C < 18 °C of > 28 °C, t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 °C.
- 5.1.19 De BENNING IT 101 wordt gevoed door vier batterijen 1,5 V (mignon, IEC LR6, AA).



Zodra het batterijsymbool   verschijnt, dient u de batterijen onmiddellijk te vervangen, om risico's voor mensen door meetfouten te voorkomen.

- 5.1.20 Bij volledige batterijcapaciteit is het mogelijk met de BENNING IT 101 het volgende aantal metingen te verrichten:
 - 2600 laagohmige weerstandsmetingen (volgens EN 61557-4) [1 Ω, bij 5 sec meetduur] of
 - 1100 metingen isolatieweerstand (1000 V) (volgens EN 61557-2) [1 MΩ, bij 1000 V en 5 sec meetduur]
- 5.1.21 Afmetingen van het apparaat:
 (L x B x H) = 200 x 85 x 40 mm zonder rubber beschermingshoes
 (L x B x H) = 207 x 95 x 52 mm met rubber beschermingshoes
 Gewicht:
 470 gram zonder rubber beschermingshoes
 630 gram met rubber beschermingshoes
- 5.1.22 De meegeleverde meetsnoeren zijn zonder meer geschikt voor de voor de BENNING IT 101 genoemde nominale spanning en stroom.
- 5.1.23 De BENNING IT 101 wordt beschermd tegen mechanische beschadigingen door een rubber beschermingshoes . Deze beschermingshoes maakt het tevens mogelijk de BENNING IT 101 neer te zetten of op te hangen.

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING IT 101 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m maximaal
- Overspanningscategorie IEC 61010-1, 600 V categorie IV
- Beschermingsgraad stofindringing: 2
- Beschermingsgraad: IP 40 (EN 60529)
 Betekenis IP 40: Het eerste cijfer (4); Bescherming tegen binnendringen van stof en vuil > 1 mm in doorsnede, (eerste cijfer is bescherming tegen stof/vuil). Het tweede cijfer (0); Niet beschermd tegen water, (tweede cijfer is waterdichtheid).
- EMC: EN 61326-1
- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid:
 Bij een omgevingstemperatuur van 0 °C tot 30 °C: relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.
 Bij een omgevingstemperatuur van 31 °C tot 40 °C relatieve vochtigheid van de lucht < 75 %.
 Bij een omgevingstemperatuur van 41 °C tot 50 °C relatieve vochtigheid van de lucht < 45 %.
- Opslagtemperatuur: de BENNING IT 101 kan worden opgeslagen bij temperaturen van - 20 °C tot + 60 °C met een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %. Daarbij dienen dan wel de batterijen verwijderd te worden.

7. Elektrische gegevens

Opmerking: De nauwkeurigheid van de meting wordt aangegeven als som van:

- een relatief deel van de meetwaarde
- een aantal digits.

Deze nauwkeurigheid geldt bij temperaturen van 18 °C tot 28 °C bij een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.

7.1 Meetbereik voor spanning (schakelaarpositie: V)

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid van de meting
600 V DC	0,1 V	$\pm (1,0 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ Digit})$
600 V AC	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ Digit})$ bij 50 Hz - 60 Hz
		$\pm (2,0 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ Digit})$ bij 61 Hz - 500 Hz
600 V AC met laagdoorlaatfilter (LPF)	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ Digit})$ bij 50 Hz - 60 Hz
		$\pm (5,0 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ Digit})$ bij 61 Hz - 400 Hz

Visuele waarschuwing bij een gevaarlijke spanning vanaf 30 V AC/ DC (Δ)

Minimale meetspanning: 0,6 V (AC)

Overspanningsbeveiliging: 600 V RMS of DC

Grensfrequentie van het laagdoorlaatfilter (LPF): 1 kHz

Ingangsimpedantie: 3 M Ω / minder dan 100 pF

AC-omrekening

De AC-omrekening is capacitief gekoppeld (AC-gekoppeld), TRUE RMS-gedrag, gekalibreerd op een sinussignaal. Bij niet-sinusvormige signaalprofielen wordt de uitkomst onnauwkeuriger. Daardoor ontstaat voor de volgende Crest-factoren een extra afwijking:

Crest-factor 1,4 tot 2,0: extra afwijking + 1,0 %.

Crest-factor 2,0 tot 2,5: extra afwijking + 2,5 %.

Crest-factor 2,5 tot 3,0: extra afwijking + 4,0 %.

7.2 Meetbereik voor isolatieweerstand

(schakelaarpositie M Ω , 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid van de meting
4 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ Digit})$
40 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ Digit})$
400 M Ω	0,1 M Ω	$\pm (3,0 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ Digit})$
4000 M Ω	1 M Ω	$\pm (3,0 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ Digit})$
4,1 G Ω ... 20 G Ω	0,1 G Ω	$\pm (10 \% \text{ meetwaarde} + 3 \text{ Digit})$

Minimale/ maximale weerstand in afhankelijkheid van de proefspanning

Proefspanning	Minimale weerstand (bij 1 mA)	Maximale weerstand
50 V	50 k Ω	50 M Ω
100 V	100 k Ω	100 M Ω
250 V	250 k Ω	250 M Ω
500 V	500 k Ω	500 M Ω
1000 V	1 M Ω	20 G Ω

Nauwkeurigheid proefspanning: - 0 %, + 20 %

Kortsluitstroom: 1 mA (nominaal)

Automatische ontlaadfunctie: ontlaadtijd < 1 s voor C < 1 μ F

Maximale capaciteieve belasting: bruikbaar tot 1 μ F belasting

Detectie van een aangesloten stroomkring: indien > 30 V AC/ DC, dan Δ

7.3 Bereik voor weerstand (bereik voor laagohmige weerstand)

(schakelaarpositie: Ω)

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid van de meting
40 Ω	0,01 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ Digit})^*$
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 3 \text{ Digit})$
4000 Ω	1 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 3 \text{ Digit})$
40 k Ω	0,01 k Ω	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 3 \text{ Digit})$

* < 1 Ω extra 3 Digit

Proefspanning: > 4 V en 8 V

Kortsluitstroom: > 200 mA

Detectie van een aangesloten stroomkring: indien $> 2 \text{ V AC/ DC}$, dan 

8. Meten met de BENNING IT 101

8.1 Voorbereiden van de metingen

Gebruik en bewaar de BENNING IT 101 uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.

- Controleer de gegevens op de veiligheidsmeetsnoeren ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de BENNING IT 101 meegeleverde snoersets voldoen aan de te stellen eisen.
- Controleer de isolatie van de veiligheidsmeetsnoeren. Beschadigde meetsnoeren direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoeren testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer direct verwijderen.
- Voor dat met de draaischakelaar  een andere functie wordt gekozen, dienen de meetsnoeren van het meetpunt te worden afgenomen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING IT 101 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

8.2 Spanningsmeting met AUTO SENSE-functie (automatische AC/DC-detectie)

- Verbreek het contact van de schakelbare testpunt van de BENNING IT 101.
- Kies met de draaischakelaar  de gewenste functie (V)
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus  van de BENNING IT 101.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Insulation  van de BENNING IT 101.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display .
- Spanningen boven 660 V AC/ DC worden in het display met $>660 \text{ V AC/ DC}$ aangegeven.
- Bij spanningen vanaf 30 V AC/ DC verschijnt een knipperend waarschuwingssignaal   in het display.



De BENNING IT 101 geeft noch DC (gelijk-) noch AC (wisselspanning) aan. Als de gemeten spanning zowel een DC- als een AC- aandeel heeft, wordt altijd alleen de grootste component aangegeven. Bij AC (wisselspanning) wordt de gemeten waarde verkregen door middeling van de gelijkrichtingen aangegeven als effectieve waarde.

Zie fig. 3: Spanningsmeting met AUTO SENSE-functie

8.2.1 Spanningsmeting met laagdoorlaatfilter (LPF)

- De BENNING IT 101 heeft een geïntegreerd laagdoorlaatfilter met een grensfrequentie van 1 kHz .
- Met de knop (blauw)  aan de BENNING IT 101 wordt het laagdoorlaatfilter geactiveerd (knop eenmaal indrukken).
- Is het filter actief, dan verschijnt op het display  het symbool 'LPF' .

8.3 Weerstands- en laagohmige meting

- Maak het te meten schakelcircuit c.q. het object, spanningsvrij.
- Kies met de draaischakelaar  de gewenste functie (Ω)
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus  van de BENNING IT 101.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de Ω -contactbus  van de BENNING IT 101.
- Om een compensatie (nulstelling) van de weerstand van de meetleidingen uit te voeren, dient u contact te maken tussen de meetleidingen (kortsluiten) en vervolgens op de blauwe knop  te drukken. De nulstelling is voltooid, zodra op het display  $+0\text{--}$  verschijnt.
- De veiligheidsmeetleidingen met het meetpunt in contact brengen, de knop TEST  indrukken en de meetwaarde op het display  van de BENNING IT 101 aflezen.
- Bij een spanning vanaf 2 V AC/ DC wordt extra gewaarschuwd met behulp van een knipperend waarschuwingssymbool ( ) vóór een vreemde spanning wordt aangelegd. De weerstandsmeting wordt dan afgebroken. Schakel het schakelcircuit spanningsvrij en herhaal de meting.
- De weerstandswaarde wordt op het display  aangegeven. Weerstanden boven de $40 \text{ k}\Omega$ worden op het display aangegeven met $>40 \text{ k}\Omega$.
- Om de weerstandswaarde continu te meten, drukt u op de knop LOCK  en vervolgens op TEST . De waarde wordt continu gemeten, tot de knop TEST  of LOCK  nogmaals wordt ingedrukt.

Zie fig. 4: Weerstands- en laagohmige meting

8.4 Meten van isolatieweerstand



**LET OP: maximale spanning t.o.v. aarde!
Gevaarlijke spanning!**

De hoogste spanning die aan de contactbussen:

- COM-contactbus 13
- Contactbus voor V, Insulation 12

van de BENNING IT 101 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 600 V zijn. Vermijd bij metingen vonkbogen gedurende langere tijd tussen de testpennen/ meetpunten, deze kunnen apparatuurstoringen veroorzaken.



Tijdens het meten van isolatieweerstand kunnen aan de punten van de meetpennen van de BENNING IT 101 gevaarlijke spanningen voorkomen. Denk er aan dat deze spanningen ook kunnen optreden aan blanke metaaldelen van het schakelcircuit. Vermijd contact met de testpennen wanneer de draaischakelaar 10 op positie 50 V, 100 V, 250 V, 500 V of 1000 V staat.

- Maak het te meten schakelcircuit c.q. het object, spanningsvrij.
- Kies met de draaischakelaar 10 de gewenste functie (MΩ)
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus 13 van de BENNING IT 101.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Insulation 12 van de BENNING IT 101.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit.
- Bij een spanning vanaf 30 V AC/ DC wordt extra gewaarschuwd met behulp van een knipperend waarschuwingssymbool (⚠) R, vóór een vreemde spanning wordt aangelegd. De isolatieweerstandsmeting wordt dan afgebroken. Schakel het schakelcircuit spanningsvrij en herhaal de meting.
- Om de meting te starten, drukt u op de knop TEST 8.
- Druk op de blauwe knop 3, om de isolatieweerstand of de lekstroom weer te geven.
- Om de isolatieweerstand continu te meten, drukt u eerst op de knop LOCK 6 en vervolgens op TEST 8. De waarde wordt continu gemeten, tot de knop TEST 8 of LOCK 6 nogmaals wordt ingedrukt.



Alvorens de meetleidingen te verwijderen, dient u de knop TEST 8 los te laten en te wachten tot de spanning weer tot 0 V is gedaald. Op deze manier worden de interne energiebuffers van het te testen onderdeel via het meettoestel ontladen

- Weerstandswaarden die groter dan het meetbereik zijn, worden op het display 2 met ">" P weergegeven.

Zie fig. 5: Meten van isolatieweerstand (symbolisch)

8.4.1 Compare-functie (vergelijkingsfunctie)

- Het isolatieweerstandsmmeettoestel BENNING IT 101 heeft 12 opgeslagen grenswaarden: 100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ en 500 MΩ.
- Vóór het begin van de meting dient u op de knop COMP 4 te drukken, om de grenswaarde te selecteren. In de vergelijkingsmodus verschijnt het symbool "COMPARE" 1, de geselecteerde grenswaarde wordt rechtsonder op het display 2 vermeld. De vergelijkingsfunctie maakt een directe controle op overschrijding van de geselecteerde grenswaarde mogelijk.
- Het groene PASS-controlelampje 7 brandt, als de gemeten waarde de referentiewaarde (weerstandswaarde) overschrijdt.
- Met een druk op de knop COMP 4 kan de grenswaarde geselecteerd en geactiveerd worden.
- Door de knop COMP 4 langer ingedrukt te houden (2 seconden), wordt de vergelijkingsfunctie weer uitgeschakeld.

8.5 Polarisatie-index (PI) en diëlektrische absorptieratio (DAR)

- Maak het te meten schakelcircuit c.q. het object, spanningsvrij.
- Kies met de draaischakelaar 10 de gewenste functie (MΩ)
- Om de polarisatie-index (PI) te bepalen, houdt u de knop LOCK 6 (PI/DAR) langer ingedrukt (2 seconden). Op het display 2 verschijnt het symbool "PI" 1. Door nogmaals op de knop te drukken, kan worden gekozen tussen de meting van de diëlektrische absorptieratio (DAR) of van de polarisatie-index (PI). De gekozen meting (PI L of DAR K) wordt op het display 2 aangegeven.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus 13 van de BENNING IT 101.

- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Insulation 12 van de BENNING IT 101.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten.
- Bij een spanning vanaf 30 V AC/ DC wordt extra gewaarschuwd met behulp van een knipperend waarschuwingssymbool (), vóór een vreemde spanning wordt aangelegd. De meting wordt dan afgebroken. Schakel het schakelcircuit spanningsvrij en herhaal de meting.
- De knop TEST 8 start en onderbreekt de meting.
- De blauwe knop 3 bepaalt de benodigde resttijd voor de waardebepaling.
- Indien de meetwaarde het meetbereik overschrijdt, verschijnt op het display de foutmelding "Err".

Zie fig. 6: Meting polarisatie-index (PI)/ diëlektrische absorptieratio (DAR)

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

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

Diëlektrische absorptieratio (DAR) = R1-min/ R30-s

Met: R1-min = gemeten isolatieweerstand na 1 minuut
R30-s = gemeten isolatieweerstand na 30 seconden

Opmerking:

Een polarisatie-index > 2 of een diëlektrische absorptieratio > 1,3 zijn kenmerkend voor een goede isolatiekwaliteit.

8.5.1 Meetresultaten na PI-meting

- Na de beëindiging van de meting wordt met een druk op de knop "<" (knop blauw 3) door de meetresultaten gebladerd.

Zie fig. 7: Meetresultaten na PI-meting

8.5.2 Meetresultaten na DAR-meting

- Na de beëindiging van de meting wordt met een druk op de knop "<" (knop blauw 3) door de meetresultaten gebladerd.

Zie fig. 8: Meetresultaten na DAR-meting

8.6 Geheugenfunctie

De BENNING IT 101 heeft een intern meetwaardegeheugen met 100 geheugenplaatsen per meetfunctie.

8.6.1 STORE (meetwaarden opslaan)

- Druk op de knop STORE/RECALL 5 om de meetwaarden in het geheugen op te slaan. Bij een druk op deze toets knippert het symbool "MEM" 5 en verschijnt het aantal opgeslagen meetwaarden M op het display 2. Het geheugen is in vijf segmenten verdeeld. Elk segment bestaat uit 100 geheugenplaatsen.

	Spanning	Weerstand	Isolatieweerstand	DAR	PI
1	Spanning	Weerstand	Weerstand	DAR-waarde	PI-waarde
2			Lekstroom	R30-s	R1-min
3			Proefspanning	R1-min	R10-min

Tabel 1: Geheugenwaarden van de betreffende meting

8.6.2 RECALL (meetwaarden opvragen)

- Om een opgeslagen meetwaarde op te vragen, houdt u de knop STORE/RECALL 5 langer ingedrukt (2 seconden). Het symbool "MEM" 5 en het aantal opgeslagen meetwaarden M verschijnen op het display 2.
- Met de blauwe knop 3 en de knop COMP 4 kan door het geheugen worden gebladerd.
- Als het geheugen leeg is, verschijnt "nOnE" op het display.

Zie fig. 9: Opgeslagen meetwaarden opvragen

Zie fig. 10: Opgeslagen waarden van de isolatiemeting

8.6.3 Opvragen van de opgeslagen meetwaarden van de PI/ DAR-meting

- Hou de knop LOCK 6 (PI/DAR) langer ingedrukt (2 seconden). Op het display 2 verschijnt het symbool "PI" 1.
- Selecteer de gewenste functie (DAR) K of (PI) L, door nogmaals op de knop te drukken. De geselecteerde functie wordt op het display 2 vermeld.
- Hou de knop STORE/RECALL 5 langer ingedrukt, om de RECALL-modus te activeren.
- Met de blauwe knop 3 en de knop COMP 4 kan door het geheugen

worden gebladerd.

- Als het geheugen leeg is, verschijnt "nOnE" op het display.

Zie fig. 11: Opgeslagen waarden van de DAR-meting

Zie fig. 12: Opgeslagen waarden van de PI-meting

8.6.4 Meetwaardegeheugen wissen

- Om het meetwaardegeheugen van een meetfunctie (segment) te wissen, houdt u de knop STORE/ RECALL **5** langer dan 5 seconden ingedrukt. Op het display **2** knipperen de symbolen "MEM" **3** en "clr" **3** tweemaal.
- Om het complete meetwaardegeheugen te wissen (alle segmenten), dient u het meettoestel uit te schakelen, de knop STORE/ RECALL **5** ingedrukt te houden en het meettoestel weer in te schakelen. Op het display **2** verschijnen de symbolen "All" **3** "del" **10**.

9. Onderhoud



De BENNING IT 101 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt! Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING IT 101 mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.**

Maak de BENNING IT 101 dan ook spanningsvrij alvorens het apparaat te openen.

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING IT 101
- Zet de draaischakelaar **10** in de positie 'Off'.

9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING IT 101 niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:

- Zichtbare schade aan de behuizing.
- Meetfouten.
- Waarneembare gevolgen van langdurige opslag onder verkeerde omstandigheden.
- Transportschade.

In dergelijke gevallen dient de BENNING IT 101 direct te worden uitgeschakeld en niet opnieuw elders worden gebruikt.

9.2 Reiniging

Reinig de behuizing aan de buitenzijde met een schone, droge doek (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING IT 101 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen. Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterij en/ of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

9.3 Het wisselen van de batterij



De BENNING IT 101 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt! Gevaarlijke spanning!

De BENNING IT 101 wordt gevoed door vier batterijen 1,5 V (Mignon IEC LR6, AA) wisselen van batterijen is nodig als in het display **2** continu het batterijsymbool **1** verschijnt.

De batterijen worden als volgt gewisseld:

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING IT 101
- Zet de draaischakelaar **10** in de positie "OFF".
- Neem de rubber beschermingshoes **14** af van de BENNING IT 101
- Leg de BENNING IT 101 op de voorkant en draai de schroef van het batterijdeksel los.
- Neem het batterijdeksel van het apparaat weg.
- Neem de ontladen batterijen uit het batterijvak.
- Plaats de nieuwe batterijen in het batterijvak (op correcte polariteit letten).
- Plaats het batterijdeksel en draai de schroef aan.
- Plaats de rubber beschermingshoes **14** weer op de BENNING IT 101.

Zie fig. 13: Batterij en zekering vervangen



Gooi batterijen niet weg met het gewone huisvuil, maar lever ze in op de bekende inzamelpunten. Zo levert u opnieuw een bijdrage aan een schoner milieu.

9.4 Testen en verwisselen van de zekering

De goede werking van de zekering kan als volgt worden getest:

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING IT 101
- Met de draaischakelaar ⑩ de functie "Ω → 0←" selecteren en op de knop TEST ⑧ drukken.
- Wanneer op het display ② "FUSE" verschijnt, is de zekering defect en moet ze worden vervangen.



Voor het openen van de BENNING IT 101 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!

De BENNING IT 101 wordt door een ingebouwde zekering (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, afmetingen D = 6,3 mm, L = 32 mm), beschermd tegen overbelasting.

Deze zekering wordt als volgt gewisseld:

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING IT 101
- Zet de draaischakelaar ⑩ in de positie "OFF".
- Neem de rubber beschermingshoes ⑭ af van de BENNING IT 101
- Leg de BENNING IT 101 op de voorkant en draai de schroef van het batterijdeksel los.
- Neem het batterijdeksel van het apparaat weg.
- Til de zekering aan één kant met een schroevendraaier uit de zekeringhouder.
- Neem de defecte zekering uit de zekeringhouder.
- Plaats de nieuwe zekering. Gebruik alleen zekeringen met gelijke nominale stroom, gelijke nominale spanning, gelijk scheidingsvermogen, gelijke uitschakelkarakteristiek en gelijke afmetingen.
- Positioneer de zekering in het midden van de houder.
- Plaats het batterijdeksel en draai de schroef aan.
- Plaats de rubber beschermingshoes ⑭ weer op de BENNING IT 101.

Zie fig. 13: Batterij en zekering vervangen

9.5 Ijking

Om de nauwkeurigheid van de metingen te waarborgen, is het aan te bevelen het apparaat jaarlijks door onze servicedienst te laten kalibreren.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D – 46397 Bocholt

9.6 Reserveonderdelen

Zekering FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm ond. nr. 757213

10. Gebruik van de rubber beschermingshoes

- U kunt de veiligheidsmeetsnoeren opbergen als u deze om de rubber beschermingshoes ⑭ wikkelt en de meetpennen van de meetsnoeren beschermd in de hoes vastklikt.
- U kunt een veiligheidsmeetsnoer ook zodanig in de beschermingshoes klikken, dat het contactpunt vrij komt te staan en deze, samen met de BENNING IT 101 naar een meetpunt kan worden gebracht.
- Een steun aan de achterzijde van de beschermingshoes maakt het mogelijk de BENNING IT 101 schuin neer te zetten of op te hangen.
- De beschermingshoes heeft een oog waaraan het apparaat eventueel kan worden opgehangen.

Zie fig. 14: Wikkelen van de veiligheidsmeetsnoeren

Zie fig. 15: Opstelling van de BENNING IT 101

11. Milieu



Wij raden u aan het apparaat aan het einde van zijn nuttige levensduur, niet bij het gewone huisafval te deponeren, maar op de daarvoor bestemde adressen.

Instrukcja obsługi

BENNING IT 101

Przyrząd do pomiaru rezystancji izolacji umożliwiający:

- Pomiar rezystancji izolacji
- Pomiar niskich rezystancji
- Pomiar rezystancji
- Pomiar napięcia stałego
- Pomiar napięcia przemiennego
- Urządzenie pomiarowe/ kalkulacja wskaźnika polaryzacji(PI)
- Urządzenie pomiarowe/ kalkulacja wskaźnika absorpcji dielektryka (DAR)

Spis treści

1. Uwagi dla użytkownika
2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa
3. Zakres dostawy
4. Opis przyrządu
5. Informacje ogólne
6. Warunki środowiskowe
7. Specyfikacje elektryczne
8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu przyrządu BENNING IT 101
9. Konserwacja
10. Używanie gumowego futerału ochronnego
11. Ochrona środowiska

1. Uwagi dla użytkownika

Niniejsza instrukcja obsługi przeznaczona jest dla

- specjaliści w zakresie elektryczności, wykwalifikowane osoby
- osoby wyszkolone w zakresie elektrotechniki

Przyrząd BENNING IT 101 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym. Przyrządu nie wolno używać do pomiarów w obwodach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 600 V DC/ AC (dalsze szczegóły, patrz punkt 6 „Warunki środowiskowe”).

W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING IT 101 zastosowano następujące symbole:



Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym!

Symbol ten wskazuje zalecenia, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożenia dla ludzi.



Należy przestrzegać zgodności z dokumentacją!

Symbol ten wskazuje na zalecenia w niniejszej instrukcji obsługi, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożeń.



Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING IT 101 oznacza, że przyrząd posiada pełną izolację ochronną (klasa ochronności II).



Ten symbol ostrzega, że BENNING IT 101 nie może być używany w systemach z napięciem wyższym niż 600V.



Ten symbol oznacza, że BENNING IT 101 jest zgodny z dyrektywami EU.



Niniejszy symbol pojawia się na wyświetlaczu w celu wskazania rozładowania baterii.



Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING IT 101 wskazuje, że przyrząd posiada wbudowane bezpieczniki.



Pomiar prądu stałego (DC) lub przemiennego (AC)



Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi).



Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenia do punktu utylizacji.

2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

Przyrząd został zbudowany i przebadany na zgodność z

DIN VDE 0411 część 1/ EN 61010-1 część 1,

DIN VDE 0413 część 1, 2 i 4/ EN61557 część 1, 2 i 4

oraz opuścił fabrykę w idealnym stanie technicznym pod względem bezpieczeństwa. Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną obsługę przyrządu, użytkownik musi w każdym przypadku przestrzegać zaleceń i uwag podanych w niniejszej instrukcji. Błędne zachowania i nie przestrzeganie ostrzeżeń może być przyczyną **zranienia** lub **śmierci**.

Przyrząd może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej IV dla przewodów pod napięciem 600 V max względem ziemi.

Używaj odpowiednich pomiarów prowadzić do tego. W przypadku pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III bądź kategorii pomiarowej IV wystająca przewodząca część końcówki kontaktowej na przewodach pomiarowych nie może być dłuższa niż 4 mm.

Przed rozpoczęciem pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III i kategorii pomiarowej IV na końcówki kontaktowe należy nałożyć załączone do zestawu nasadzone osłony, oznaczone jako CAT III i CAT IV. Ten środek bezpieczeństwa służy ochronie użytkownika.

Należy pamiętać, że praca przy wszelkiego rodzaju komponentach elektrycznych jest niebezpieczna. Nawet niskie napięcia 30 V AC i 60 V DC mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla życia ludzkiego. Poczynając od napięcia wejściowego 30 V AC/ DC, na wyświetlaczu przyrządu BENNING IT 101 pojawia się symbol ostrzegawczy ⚠️ ⓘ informujący o podłączeniu niebezpiecznego napięcia. Dodatkowo, czerwony wskaźnik wysokiego napięcia ⚠️ Ⓢ pali się.



Przed każdym uruchomieniem przyrządu, należy sprawdzić czy przyrząd, jak również wszystkie kable i przewody nie wykazują śladów uszkodzeń.



Istotna uwaga! Podczas pomiaru rezystancji izolacji, w przyrządzie BENNING IT 101 mogą wystąpić niebezpieczne poziomy napięcia.

Jeżeli okaże się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa, przyrząd należy natychmiast wyłączyć i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.

Zakłada się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa:

- jeżeli przyrząd lub kable pomiarowe wykazują widoczne ślady uszkodzeń, lub
- jeżeli przyrząd przestaje poprawnie działać, lub
- po dłuższym okresie przechowywania w nieodpowiednich warunkach, lub
- po narażeniach spowodowanych nieodpowiednim transportem.
- urządzenie poddane są działaniu wilgoci.

Aby uniknąć niebezpieczeństwa,

- nie należy dotykać nie izolowanych końcówek kabli pomiarowych,
- kiedy pomiarowe napięcie rozłącza sondy z BENNING IT 101 najpierw
- kable pomiarowe należy wetknąć do odpowiednich gniazd pomiarowych na przyrządzie BENNING IT 101 patrz rysunek 1: panel przedni przyrządu
- podczas rozłączania obwodów pomiarowych, zawsze należy najpierw odłączyć kabel pomiarowy od przewodu pod napięciem (linii fazowej), a dopiero potem odłączyć kabel pomiarowy od przewodu zerowego.
- przyrządu BENNING IT 101 nie należy używać w sąsiedztwie gazów wybuchowych lub pyłu.



Ostrzeżenie:

Nie otwierać miernika, dlatego że nie zawiera on podzespołów, które mogą być naprawiane przez użytkownika. Naprawy mogą być dokonywane tylko przez wykwalifikowany personel.





Czyszczenie:

Regularnie wycieraj urządzenie suchą szmatką i środkiem czyszczącym. Nie używać żrących środków czyszczących.

3. Zakres dostawy

Zakres dostawy przyrządu BENNING IT 101 obejmuje:

- 3.1 Jeden miernik BENNING IT 101
- 3.2 Dwa bezpieczny kabel pomiarowy, czerwony/ czarny (długość = 1,2 m)
- 3.3 Jeden bezpieczny zacisk typu krokodylek, czerwony/ czarny, z wtyczką 4 mm
- 3.4 sonda z zintegrowanym klawiszem TEST (część nr 044115)
- 3.5 Jeden gumowy futerał ochronny,
- 3.6 Wieszak magnetyczny z adapterem i paskiem (część nr 044120)
- 3.7 Jedna kompaktowa torba przenośna
- 3.8 Cztery ogniwo Mignon 1,5 V zgodnych z IEC LR6/ AA i jeden różne bezpieczniki (zamontowane w dostarczonym przyrządzie),
- 3.9 Jedna instrukcja obsługi

Części podlegające zużyciu:

- Przyrząd BENNING IT 101 posiada bezpiecznik jako zabezpieczenie przed przeciążeniem:
Jeden bezpiecznik, prąd znamionowy 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, średnica = 6,3 mm, długość = 32 mm (część nr 757213)
- Przyrząd BENNING IT 101 zasilany jest przez cztery ogniwo Mignon 1,5 V zgodnych z IEC LR6/ AA.

4. Opis przyrządu

patrz rysunek 1: panel przedni przyrządu

patrz rysunek 2: wyświetlacz cyfrowy

Zaznaczone na rys. 1 i 2 elementy wyświetlacza i panelu sterującego mają następujące funkcje:

- 1 **Sensor**, automatycznego podświetlania tła
- 2 **Wyświetlacz cyfrowy**
- A **AUTO SENSE**, dla automatycznej detekcji napięcia DC I AC
- B **Wyświetlacz cyfrowy**, i analogowy-bargraf
- C **TEST**, pojawia się kiedy funkcja pomiaru rezystancji izolacji i małej rezystancji jest aktywna
- D **Przycisk (blokada)**, umożliwia ciągły pomiar rezystancji izolacji i niskich rezystancji,
- E **APO**, automatyczny wyłącznik jest aktywny,
- F **LPF**, jest pokazywany z rozpoczęciem aktywacji filtra dolno-przepustowego.
- G **AC/DC**, jest pokazywany podczas pomiaru napięcia DC albo AC
- H **+0+**, jest pokazywany w przypadku kompensacji przewodów pomiarowych
- I **Wskaźnik zakresu**
- J **COMPARE**, jest pokazywany w przypadku funkcji porównawczej pomiaru rezystancji izolacji
- K **DAR**, jest pokazywany jeśli pomiar wskaźnika absorpcji dielektrycznej jest aktywowany
- L **PI**, jest pokazywany jeśli indeks polaryzacji jest aktywowany
- M **Wyświetlacz napięcia testowego**, jest pokazywany podczas pomiaru rezystancji izolacji
- N **Zegar**, czas pomiaru PI/ DAR
- O **Wskazanie stanu baterii** „+”, pojawia się gdy bateria jest rozładowana,
- P **Przekroczenie zakresu**
- Q **Wskazanie biegunowości**,
- R ** (wskaźnik wysokiego napięcia)**, jest pokazywany jeśli niebezpieczne napięcie jest stosowane
- S **MEM**, jest pokazywany kiedy pamięć wewnętrzna jest aktywowana
- 3 **Przycisk (niebieski)**, przycisk wyboru “drugich” funkcji
- 4 **Przycisk COMP**, aktywowanie funkcji porównawczej dla pomiaru rezystancji izolacji
- 5 **Przycisk STORE/RECALL**, pamięć i przywołanie zmierzonych wartości
- 6 **Przycisk STORE (latching)/ PI/ DAR**, klawisz zezwala na kontynuowanie pomiaru rezystancji izolacji i niskiej rezystancji tak długo jak aktywny jest pomiar absorpcji dielektrycznej
- 7 **Dioda LED zielony (PASS)**, zapala się jeśli mierzona wartość przekracza wartość porównywaną (rezystancja) w trybie COMP
- 8 **Przycisk TEST**, aktywuje pomiar rezystancji izolacji i rezystancji niskoimpedancyjnej
- 9 **Dioda LED czerwony (wskaźnik wysokiego napięcia)**, zapala się jeśli niebezpieczne napięcie jest stosowane

- 10 **Przełącznik obrotowy**, służy do wyboru funkcji pomiarowej
- 11 **Gniazdko Ω** , do pomiaru rezystancje i niskiej rezystancji
- 12 **Gniazdko (dodatnie)**, dla pomiaru napięcia i izolacji, wskaźnika polaryzacji (PI), wskaźnika absorpcji dielektryka (DAR)
- 13 **Gniazdko COM**, wtyczka do pomiarów napięcia, rezystancji, niskiej impedancji, izolacji, wskaźnika polaryzacji (PI) i wskaźnika absorpcji dielektrycznej (DAR)
- 14 **Gumowy futerał ochronny**

5. Informacje ogólne

BENNING IT 101 jest przeznaczony do pomiaru rezystancji izolacji.

BENNING IT 101 pomaga badać bezpieczeństwo elektryczne zgodnie z DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 i NEN 3140.

Ustawianie wartości granicznych ułatwia ocenę testu.

5.1 Informacje ogólne dotyczące przyrządu do pomiaru izolacji

- 5.1.1 Wyświetlacz cyfrowy ③ do odczytu mierzonych wartości ③ to 3½-cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z kropką dziesiętną. Wysokość wyświetlanych cyfr wynosi 15 mm. Największą możliwą do wyświetlenia wartością jest 4000.
- 5.1.2 Wskaźnik słupkowy (bargraf) ③ składa się z 49 segmentów i prezentuje odczyt mierzonej rezystancji na skali logarytmicznej.
- 5.1.3 Wskazanie biegunowości ⑩ jest automatyczne. Wskazanie dotyczy tylko jednej biegunowości w odniesieniu do gniazdka oznakowanego „-”.
- 5.1.4 Wyświetlacz cyfrowy napięcia pomiarowego ⑪ to 3½ -cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z cyframi o wysokości 7 mm. Największą możliwą do wyświetlenia wartością jest 1999.
- 5.1.5 Przekroczenie zakresu wyświetlacza cyfrowego sygnalizowane jest przy użyciu symbolu “>” ⑫.
- 5.1.6 Przyrząd BENNING IT 101 posiada funkcję automatycznego wyboru zakresu pomiarowego.
- 5.1.7 BENNING IT 101 ma funkcję automatycznego podświetlenia („Auto Backlight”). Sensor jasności umieszczony jest na górze urządzenia ①. Jak oświetlenie otoczenia zmniejszy się podświetlenie zapali się automatycznie.
- 5.1.8 Sygnał akustyczny (buzzer) wyda pojedynczy dźwięk dla każdego prawidłowego przycisku i podwójny dla błędnego.
- 5.1.9 Drugie funkcje na obrotowym przełączniku mogą być wybrane poprzez naciśnięcie przycisku (niebieski) ③. Filtr dolno-przepustowy (LPF) jest aktywny w pozycji przełącznika V. Kompensacja (zerowa różnica) przewodów pomiarowych jest możliwa z przełącznikiem w pozycji Ω (+0+). Ustawić przełącznik 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V i 1000 V wyświetlić rezystancję izolacji lub prąd upływu.
- 5.1.10 Przycisku COMP ④ aktywuje funkcję porównania dla pomiaru rezystancji izolacji.
- 5.1.11 Przycisku STORE/ RECALL ⑤ przeznaczony jest do zapisywania i przywoływania wartości zmierzonych.
- 5.1.12 Przycisku LOCK ⑥ (blokada) umożliwia ciągły pomiar rezystancji izolacji i niskich rezystancji bez potrzeby kolejnego naciskania przycisku TEST ⑧, lub przytrzymywania go w stanie wciśniętym. Aby przełączyć na kontynuację pomiarów wciśnij przycisku LOCK i później przycisku TEST. Na wyświetlaczu ② pojawi się symbol „LOCK” ⑬. Podczas pomiaru rezystancji izolacji, ciągłe naciskanie na przycisku TEST powoduje podawanie napięcia pomiarowego do punktów pomiarowych. Podczas pomiaru niskich rezystancji, ciągłe naciskanie na przycisku TEST powoduje podawanie prądu pomiarowego do punktów pomiarowych. Stan blokady można zakończyć poprzez naciśnięcie przycisku LOCK lub przycisku TEST.



W trybie blokady (przycisku LOCK), przyrząd BENNING IT 101 nie rozpoznaje napięcia zewnętrznego na wejściu przyrządu. Przed aktywacją trybu blokady, należy upewnić się, że punkty pomiarowe są wolne od napięcia, w przeciwnym razie może przepalić się bezpiecznik.

Przycisku LOCK aktywuje pomiar wskaźnika absorpcji dielektryka (DAR) ⑫ oraz wskaźnika polaryzacji (PI) ⑬.

- 5.1.13 Zielona dioda ⑦ (PASS wskaźnik) świeci przy funkcji porównawczej (przycisk COMP ④), jeżeli wartości zmierzone przekraczają wartości porównywane (wartość rezystancji).
- 5.1.14 Przycisku TEST ⑧ włącza funkcję pomiaru rezystancji izolacji i pomiaru niskich rezystancji.
- 5.1.15 Czerwona dioda LED ⑨ (⚠ wskaźnik wysokiego napięcia) zapala

się gdy pracujemy na wysokim napięciu. Symbol ostrzegawczy   wyświetlony jest na wyświetlaczu  BENNING IT 101.

- 5.1.16 Włączanie i wyłączanie miernika BENNING IT 101 odbywa się przy użyciu przełącznika obrotowego . Ustawienie na „OFF” jest pozycją wyłączenia.
- 5.1.17 Przyrząd BENNING IT 101 wyłącza się automatycznie po upływie około 20 minut. W trybie blokady („LOCK”)  (pomiar ciągły) automatyczne wyłączenie następuje po upływie 30 minut. Przyrząd ponownie włączy się automatycznie po naciśnięciu dowolnego przycisku, lub po obróceniu przełącznika obrotowego zakresu, lub też po podaniu napięcia co najmniej 30 V AC/ DC na wejście przyrządu.
- 5.1.18 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej: $0,15 \times (\text{wyspecyfikowana dokładność pomiaru}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$ lub $> 28 ^\circ\text{C}$, związany z wartością dla temperatury odniesienia $23 ^\circ\text{C}$.
- 5.1.19 Przyrząd BENNING IT 101 zasilany jest przez cztery ogniwo Mignon 1,5 V (IEC LR6/ AA).



Jeżeli zostanie wyświetlony symbol  , oznacza to, że bateria musi zostać wymieniona na nową jak najszybciej, w przeciwnym wypadku może spowodować to błędne pomiary.

- 5.1.20 Przy użyciu przyrządu BENNING IT 101 z załadowanymi świeżymi bateriami można wykonać około:
 - 2600 pomiarów niskich rezystancji (zgodnie z EN 61557-4) [1 Ω dla pomiarów trwających 5 sekund] lub
 - 1100 pomiarów rezystancji izolacji (1000 V) (zgodnie z EN 61557-2) [1 M Ω dla 1000 V i pomiarów trwających 5 sekund]
- 5.1.21 Wymiary przyrządu:
 (długość x szerokość x wysokość) = 200 x 85 x 40 mm bez gumowego futerału ochronnego
 (długość x szerokość x wysokość) = 207 x 95 x 52 mm z gumowym futerałem ochronnym
 Masa przyrządu:
 470 g bez gumowego futerału ochronnego
 630 g z gumowym futerałem ochronnym
- 5.1.22 Kable pomiarowe dostarczone razem z przyrządem BENNING IT 101 są specjalnie przystosowane do napięcia znamionowego i prądu znamionowego przyrządu.
- 5.1.23 Do ochrony przyrządu BENNING IT 101 przed uszkodzeniami mechanicznymi służy gumowy futerał ochronny . Gumowy futerał ochronny umożliwia również postawienie przyrządu BENNING IT 101 lub jego zawieszenie w pozycji pionowej podczas wykonywania pomiaru.

6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING IT 101 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym.
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m.
- Kategoria przepięciowa IEC 61010, 600 V kategoria IV
- Stopień zanieczyszczenia 2
- Stopień ochrony obudowy IP 40 (EN 60529)
 Stopień ochrony IP 40: Ochrona przed dostępem do niebezpiecznych części oraz ochrona przed zanieczyszczeniem ciałami stałymi o wymiarach $> 1 \text{ mm}$ (4 - pierwsza cyfra). Brak ochrony przed wodą (0 - druga cyfra)
- Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC): Odporność na zakłócenia i emisja zakłóceń zgodne z EN 61326-1
- Temperatura pracy i wilgotność względna:
 Dla temperatury pracy od $0 ^\circ\text{C}$ do $30 ^\circ\text{C}$: wilgotność względna poniżej 80 %
 Dla temperatury pracy od $31 ^\circ\text{C}$ do $40 ^\circ\text{C}$: wilgotność względna poniżej 75 %
 Dla temperatury pracy od $41 ^\circ\text{C}$ do $50 ^\circ\text{C}$: wilgotność względna poniżej 45 %
- Temperatura przechowywania: Przyrząd BENNING IT 101 może być przechowywany w dowolnej temperaturze w zakresie od $-20 ^\circ\text{C}$ do $+60 ^\circ\text{C}$ (wilgotność względna do 80 %). Baterie powinny być wyjęte z przyrządu na czas przechowywania.

7. Specyfikacje elektryczne

Uwaga: Dokładność pomiaru określa się jako sumę

- ułamka względnego wartości mierzonej i
- liczby cyfr (kroków zliczania cyfry najmniej znaczącej).

Określona w ten sposób dokładność obowiązuje dla temperatur w zakresie od $18 ^\circ\text{C}$ do $28 ^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej poniżej 80 %.

7.1 Zakres pomiarowy napięcia (ustawienie przełącznika: V)

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
600 V DC	0,1 V	$\pm (1,0 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$
600 V AC	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$ w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz $\pm (2,0 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$ w zakresie częstotliwości 61 Hz - 500 Hz
600 V AC z filtrem dolno-przepustowym (LPF)	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$ w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz $\pm (5,0 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$ w zakresie częstotliwości 61 Hz - 400 Hz

Optyczne ostrzeżenie dla niebezpiecznego napięcia od 30 V AC/ DC i większym (Δ)
Minimalne napięcie pomiarowe 0,6 V (AC)

Zabezpieczenie przepięciowe 600 V RMS albo DC

Częstotliwość graniczna filtra dolno-przepustowego (LPF): 1 kHz

Impedancja wejściowa: 3 M Ω / nie mniej niż 100 pF

Konwersja AC:

Konwersja AC jest pojemnościowo-podwójna, metoda TRUE RMS jest kalibrowana względem sygnału sinusoidalnego. W przypadku przebiegów niesinusoidalnych, wskazywana wartość staje się niedokładna. Dlatego też, należy uwzględnić dodatkowy błąd w zależności od współczynnika szczytu:

współczynnik szczytu 1,4 do 2,0 - błąd dodatkowy + 1,0 %

współczynnik szczytu 2,0 do 2,5 - błąd dodatkowy + 2,5 %

współczynnik szczytu 2,5 do 3,0 - błąd dodatkowy + 4,0 %

7.2 Zakresy pomiarowe rezystancji izolacji

(ustawienie przełącznika M Ω , 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
4 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (1,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$
40 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (1,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$
400 M Ω	0,1 M Ω	$\pm (3,0 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$
4000 M Ω	1 M Ω	$\pm (3,0 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$
4,1 G Ω ... 20 G Ω	0,1 G Ω	$\pm (10 \% \text{ wartości pomiaru} + 3 \text{ cyfr})$

Minimalna/ maksymalna rezystancja w zależności od napięcia testowego:

Napięcie testowe	Min. rezystancja (1 mA)	Max. rezystancja
50 V	50 k Ω	50 M Ω
100 V	100 k Ω	100 M Ω
250 V	250 k Ω	250 M Ω
500 V	500 k Ω	500 M Ω
1000 V	1 M Ω	20 G Ω

Dokładność napięcia testowego: - 0 % + 20 %

Prąd zwarciovowy: 1 mA (nominalnie)

Automatyczne rozładowanie: czas rozładowania < 1 sek. dla C < 1 μ F

Max ładunek: dla ładunków do 1 μ F

Wykrywanie podłączonego obwodu elektrycznego: jeśli > 30 V AC/ DC, wtedy Δ

7.3 Zakres pomiarowy rezystancji (zakres pomiarowy niskich rezystancji)

(ustawienie przełącznika Ω)

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
40 Ω	0,01 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})^*$
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 3 \text{ cyfr})$
4000 Ω	1 Ω	$\pm (1,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 3 \text{ cyfr})$
40 k Ω	0,01 k Ω	$\pm (1,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 3 \text{ cyfr})$

* < 1 Ω dodatkowy 3 cyfr

Napięciem kontrolnym: > 4 V i 8 V

Prąd zwarciovowy > 200 mA

Wykrywanie podłączonego obwodu elektrycznego: jeśli > 2 V AC/ DC, wtedy Δ

8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu przyrządu BENNING IT 101

8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Przyrząd BENNING IT 101 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Należy unikać ciągłej izolacji.

- Sprawdzić napięcie znamionowe i prąd znamionowy na bezpiecznych kablach pomiarowych. Napięcie znamionowe i wartości znamionowe prądu kabli pomiarowych dostarczonych razem z przyrządem BENNING IT 101 są zgodne z wartościami znamionowymi dla przyrządu.
- Sprawdzić izolację kabli pomiarowych. Kabel pomiarowy należy natychmiast usunąć, jeżeli jego izolacja jest uszkodzona.
- Sprawdzić ciągłość przewodów pomiarowych. Jeżeli przewód w obwodzie pomiarowym posiada przerwę, należy natychmiast przekazać obwód pomiarowy do kwarantanny.
- Zanim dokonamy wyboru innej funkcji przy użyciu przełącznika obrotowego ⑩, należy odłączyć przewody pomiarowe od punktu pomiarowego.
- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING IT 101 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.

8.2 Pomiar napięcia z AUTO SENSE (automatyczna detekcja AC/ DC)

- Rozłączyć końcówkę sondy BENNING IT 101.
- Wybrać żadaną funkcję (V) przy użyciu przełącznika obrotowego ⑩.
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ⑬ na przyrządzie BENNING IT 101.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka dla V, Insulation ⑫ na przyrządzie BENNING IT 101.
- Podłączyć kable pomiarowe do punktów pomiarowych i odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu ②.
- Napięcia powyżej 660 V AC/ DC wskazywane są na wyświetlaczu jako „>660 V AC/ DC”.
- Jeżeli wskazanie napięcia jest większe lub równe 30 V AC/ DC, na wyświetlaczu pojawia się symbol ostrzegawczy „⚠” ③.



Przyrząd BENNING IT 101 wskazuje napięcie stałe (DC) lub napięcie przemienne (AC). Jeżeli mierzone napięcie posiada składnik DC i składnik AC, wówczas wskazywany jest składnik o większej wielkości. Wartość pomiarowa dla napięcia przemiennego (AC) uzyskiwana jest poprzez wyprostowanie wartości średniej i wyświetlana jest jako wartość skuteczna.

patrz rysunek 3: pomiar napięcia z funkcją AUTO SENSE

8.2.1 Pomiar napięcia z filtrem dolno-przepustowym (LPF)

- BENNING IT 101 wyposażony jest w zintegrowany filtr dolno-przepustowy, z częstotliwość graniczną 1 kHz.
- Filtr dolno-przepustowy może być aktywowany poprzez niebieski przycisk ③ w BENNING IT 101 (naciśnięcie przycisku raz).
- Jeśli filtr jest aktywowany symbol „LPF” ④ jest wyświetlany w tym samym czasie na wyświetlaczu ②.

8.3 Pomiar rezystancji i niskiej rezystancji

- Uwolnić obwód lub obiekt badany od napięcia.
- Wybrać żadaną funkcję (Ω) przy użyciu przełącznika obrotowego ⑩.
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ⑬ na przyrządzie BENNING IT 101.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka Ω ⑪ na przyrządzie BENNING IT 101.
- Do przeprowadzenia kompensacji (zerowej różnicy) przewodów pomiarowych rezystancji, podłącz przewody pomiarowe i naciśnij niebieski przycisk ③. Kompensacja została przeprowadzona wtedy, gdy pojawi się symbol „+0+” ⑤ na wyświetlaczu ②.
- Połącz bezpieczne przewody pomiarowe do punktu pomiarowego, wciśnij przycisk TEST ⑧ oraz odczytaj wartość zmierzona na wyświetlaczu ②.
- Przy napięciu > 2 V AC/ DC wyświetlone zostaje ostrzeżenie (⚠) ③ o istnieniu zewnętrznego napięcia i pomiar rezystancji zostaje przerwany. Wyłącz obwód i powtórz pomiar.
- Zmierzona rezystancja pokazywana jest na wyświetlaczu ②. Jeśli jest większa od 40 kΩ wyświetla się symbol „>40kΩ”.
- Aby wykonywać ciągły pomiar wartości rezystancji wciśnij przycisk LOCK ⑥ i później przycisk TEST ⑧. Wartość jest mierzona dopóki przycisk TEST ⑧ lub przycisk LOCK ⑥ nie zostanie wciśnięty ponownie.

patrz rysunek 4: pomiar rezystancji i niskiej rezystancji

8.4 Pomiar rezystancji izolacji



**Nie wolno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego napięcia względem potencjału ziemi!
Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!**

Najwyższe napięcie, które można podać na gniazdko,

- gniazdko COM 13
- gniazdko dla V, Insulation 12

przrządu BENNING IT 101 wynosi 600 V względem potencjału ziemi. Podczas wykonywania pomiaru, należy unikać tworzenia się długotrwałych łuków pomiędzy końcówkami pomiarowymi/ punktami pomiarowymi, ponieważ mogą one doprowadzić do uszkodzenia przrządu.



Podczas pomiaru izolacji, na końcówkach pomiarowych przrządu BENNING IT 101 mogą pojawić się niebezpieczne napięcia. Należy pamiętać, że te niebezpieczne napięcia mogą również występować na nie izolowanych metalowych częściach urządzenia badanego. Nie należy dotykać końcówek pomiarowych, gdy przełącznik obrotowy 10 jest ustawiony na 50 V, 100 V, 250 V, 500 V lub 1000 V.

- Uwolnić obwód lub obiekt badany od napięcia.
- Wybrać żadaną funkcję (MΩ) przy użyciu przełącznika obrotowego 10.
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdko COM 13 na przrządzie BENNING IT 101.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdko dla V, Insulation 12 na przrządzie BENNING IT 101.
- Podłączyć kable pomiarowe do punktów pomiarowych.
- Przy napięciu > 30 V AC/ DC wyświetlone zostaje ostrzeżenie (⚠) R o istnieniu zewnętrznego napięcia i pomiar rezystancji izolacji zostaje przerwany. Wyłącz obwód i powtórz pomiar.
- Wciśnij przycisku TEST 8 aby rozpocząć pomiar.
- Wciśnij przycisku niebieski 3 aby wyświetlić rezystancję izolacji lub prąd upływu.
- Aby wykonywać ciągły pomiar wartości rezystancji wciśnij przycisku LOCK 6 i później przycisku TEST 8. Wartość mierzona jest dopóki przycisku TEST 8 lub przycisku LOCK 6 nie zostanie wciśnięty ponownie.



Przed odcięciem przewodów pomiarowych zwolnij przycisku TEST 8 i poczekaj dopóki nie spadnie do 0 V. Pamiętaj że podczas testu gromadzi się energia i musi ona zostać rozładowana przez urządzenie pomiarowe.

- Rezystancja większa niż zakres pomiarowy jest pokazywana na wyświetlaczu 2 jako „>” P.

patrz rysunek 5: pomiar rezystancji izolacji (symboliczny)

8.4.1 Funkcja COMPARE (funkcja porównawcza)

- Urządzenie BENNING IT 101 do pomiaru rezystancji izolacji posiada 12 granicznych wartości:
100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ i 500 MΩ
- Przed pomiarem wciśnij przycisku COMP 4 aby wybrać wartość graniczną. W trybie porównawczym symbol „COMPARE” 1 jest wyświetlany z wartością graniczną w prawym dolnym rogu wyświetlacza 2. Funkcja porównawcza umożliwia bezpośrednie sprawdzenie podcięte graniczną wartość.
- Zielona dioda LED 7 pali się jeśli zmierzona wartość przewyższa ustawioną.
- Naciśnij przycisku COMP 4 aby wybrać i aktywować graniczną wartość.
- Wciśnij przycisku COMP 4 na dłużej niż 2 s aby wyłączyć funkcję porównawczą.

8.5 Wskaźnik polaryzacji (PI) i wskaźnik absorpcji dielektrycznej (DAR)

- Uwolnić obwód lub obiekt badany od napięcia.
- Wybrać żadaną funkcję (MΩ) przy użyciu przełącznika obrotowego 10.
- Aby określić wskaźnik polaryzacji (PI) wciśnij przycisku LOCK 6 (PI/DAR) na dłużej niż 2 sekundy. symbol PI 1 wyświetlony zostaje na wyświetlaczu 2. Ponowne wciśnięcie daje możliwość przełączania pomiędzy pomiarem wskaźnika absorpcji dielektrycznej (DAR) a wskaźnikiem polaryzacji (PI). Wybrany pomiar PI 1 lub DAR 1 jest pokazany na wyświetlaczu 2.
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdko COM 13 na przrządzie BENNING IT 101.

- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka dla V, Insulation 12 na przyrządzie BENNING IT 101.
- Podłączyć kable pomiarowe do punktów pomiarowych.
- Przy napięciu > 30 V AC/ DC wyświetlone zostaje ostrzeżenie (⚠) R o istnieniu zewnętrznego napięcia i pomiar zostaje przerwany. Wyłącz obwód i powtórz pomiar.
- Pomiar może być włączony i przerwany poprzez naciśnięcie przycisku TEST 8.
- Pozostały czas wymagany dla określenia wartości może być określony niebieskim przyciskiem 3.
- Jeśli wartość zmierzona przekracza zakres pomiarowy, wiadomość "Err" zostaje pokazana na wyświetlaczu.

patrz rysunek 6: pomiar wskaźnika polaryzacji (PI) i absorpcji dielektrycznej (DAR)

Wskaźnik polaryzacji (PI) = R10-Min/ R1-Min

gdzie: R10-Min = zmierzona wartość rezystancji izolacji po 10 minutach
R1-Min = zmierzona wartość rezystancji izolacji po 1 minucie

Wskaźnik absorpcji (DAR) = R1-Min/ R30-Sec

gdzie: R1-Min = zmierzona wartość rezystancji izolacji po 1 minucie
R30-Sec = zmierzona wartość rezystancji izolacji po 30 sekundach

Uwaga:

Wskaźnik polaryzacji > 2 albo wskaźnik absorpcji dielektrycznej > 1,3 charakteryzują wysmienitą jakością izolację.

8.5.1 Wyniki pomiarowe po pomiarze PI

- Po skończonym pomiarze jest możliwość przewinięcia wyników poprzez naciśnięcie przycisku „<” (niebieski przycisk 3)

patrz rysunek 7: wyniki pomiarów po pomiarze PI

8.5.2 Wyniki pomiarowe po pomiarze DAR

- Po skończonym pomiarze jest możliwość przewinięcia wyników poprzez naciśnięcie przycisku „<” (niebieski przycisk 3)

patrz rysunek 8: wyniki pomiarów po pomiarze DAR

8.6 Funkcja pamięci

BENNING IT 101 posiada wewnętrzną pamięć 100 pomiarów dla każdej funkcji.

8.6.1 STORE (pamięć wartości zmierzonych)

- Wciśnij przycisku STORE/ RECALL 5 aby zapisać wyniki pomiarów w pamięci. Kiedy przycisk jest wciśnięty symbol „MEM” 5 wyświetla się i numer wyniku pomiaru 11 jest pokazywany na wyświetlaczu 2. Pamięć podzielona jest na pięć segmentów. Każdy składa się ze 100 komórek.

	Napięcie	Rezystancja	Rezystancja izolacji	DAR	PI
1	Napięcie	Rezystancja	Rezystancja	Wartość DAR	Wartość PI
2			Prąd upływu	R30-Sec	R1-Min
3			Napięcie testujące	R1-Min	R10-Min

Tabela 1: Zapisane wartości poszczególnych pomiarów

8.6.2 RECALL (przywołanie zmierzonych wartości)

- Aby przywołać zapisane wyniki wciśnij przycisku STORE/ RECALL 5 przez 2 sekundy. Symbol „MEM” 5 i numer zapisanego wyniku 11 są pokazane na wyświetlaczu 2.
- Wciśnij przycisku niebieski 3 i przycisk COMP 4 aby przeglądać pamięć.
- Jeżeli pamięć jest pusta na wyświetlaczu pokaże się symbol „nOnE”.

patrz rysunek 9: przywołanie zapisanych wartości

patrz rysunek 10: zapisane wartości pomiaru izolacji

8.6.3 Przywołanie zapisanych wartości pomiarów PI/ DAR

- Wciśnij przycisku LOCK 6 (PI/ DAR) przez 2 sekundy. Symbol „PI” 11 jest pokazywany na wyświetlaczu 2.
- Wybierz żadaną funkcję (DAR) K albo (PI) 11 przez ponowne naciśnięcie. Wybrana funkcja pokazana jest na wyświetlaczu 2.
- Wciśnij przycisku STORE/ RECALL 5 na kilka sekund aby wejść do trybu RECALL
- Wciśnij przycisku niebieski 3 i przycisku COMP 4 do przeglądania pamięci.
- Jeżeli pamięć jest pusta na wyświetlaczu pokaże się symbol „nOnE”.

patrz rysunek 11: zapisanych wartości pomiarów DAR
 patrz rysunek 12: zapisanych wartości pomiarów PI

8.6.4 Kasowanie wartości zmierzonych

- Aby skasować wartości zmierzone, z jednej części (segmentu), wciśnij przycisku STORE/ RECALL **5** dłużej niż 5 sekund. Na wyświetlaczu **2** wyświetlą się symbole „MEM” **5** i „clr” **6** jednocześnie.
- Aby skasować całą zawartość pamięci (wszystkie segmenty) -wyłącz urządzenie. Naciśnij i trzymaj przycisku STORE/ RECALL **5** i włącz ponownie urządzenie. Symbole „All” **6** „del” **7** są wyświetlane na wyświetlaczu **2**.

9. Konserwacja



Przed otwarciem przyrządu BENNING IT 101, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Praca pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING IT 101 może być prowadzona wyłącznie przez uprawnionego elektryka z zastosowaniem środków zapobiegającym wypadkom.

Przed otwarciem przyrządu, należy uwolnić przyrząd BENNING IT 101 od napięcia w następujący sposób:

- Po pierwsze, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu.
- Następnie odłączyć dwa kable pomiarowe od przyrządu BENNING IT 101.
- Ustawić przełącznik obrotowy **10** w pozycji „OFF”.

9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie dalszej bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING IT 101:

- Widoczne uszkodzenie obudowy.
- Nieprawidłowe wyniki pomiarów.
- Rozpoznawalne skutki długiego przechowywania w nieprawidłowych warunkach.
- Rozpoznawalne skutki nadmiernego narażenia podczas transportu.

W takich przypadkach, należy natychmiast wyłączyć przyrząd BENNING IT 101, odłączyć od punktów pomiarowych i zabezpieczyć w celu uniemożliwienia dalszego korzystania.

9.2 Czyszczenie

Obudowę należy czyścić od zewnątrz przy użyciu czystej, suchej tkaniny (wyjątek: specjalne ściereczki do czyszczenia). Podczas czyszczenia przyrządu, należy unikać stosowania rozpuszczalników i/ lub środków szorujących. Należy upewnić się, że komora na baterię i styki baterii nie są zanieczyszczone wyciekami elektrolitu.

W przypadku zanieczyszczenia elektrolitem lub obecności białego osadu w rejonie baterii lub na obudowie baterii, należy wyczyścić przy użyciu suchej tkaniny.

9.3 Wymiana baterii



Przed otwarciem przyrządu BENNING IT 101, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Przyrząd BENNING IT 101 jest zasilany przez cztery ogniwo 1,5 V typu Mignon (IEC LR6/ AA). Baterie należy natychmiast wymienić, gdy na wyświetlaczu **2** pojawia się w sposób ciągły symbol baterii **9**.

W celu wymiany baterii, należy:

- Po pierwsze, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu.
- Następnie odłączyć dwa kable pomiarowe od przyrządu BENNING IT 101.
- Ustawić przełącznik obrotowy **10** w pozycji „OFF”.
- Zdjąć gumowy futerał ochronny **14** z przyrządu BENNING IT 101.
- Odwróć urządzenie przodem do dołu, odkręć śrubę mocującą osłonę baterii.
- Zdejmij osłonę baterii.
- Wyciągnij rozładowaną baterię.
- Później włóż i podłącz nową baterię zwróć uwagę na odpowiednią polaryzację.
- Zabezpiecz baterię osłoną i przykręć ją śrubą.
- Założyć gumowy futerał ochronny **14** na przyrząd BENNING IT 101.

patrz rysunek 13: wymiana baterii i bezpiecznika



Należy pamiętać o ochronie środowiska! Nie wyrzucać rozładowanych baterii do śmieci. Należy je przekazywać do punktu zbierania rozładowanych baterii i odpadów specjalnych. Prosimy zasięgnąć odpowiednich informacji na własnym terenie.

9.4 Sprawdzenie i wymiana bezpiecznika

Stan bezpiecznika można sprawdzić w następujący sposób:

- Po pierwsze, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu.
- Następnie odłączyć dwa kable pomiarowe od przyrządu BENNING IT 101.
- Wybierz funkcję „Ω +0+” poprzez przekręcenie przełącznika ⑩ i wciśnięcie przycisku TEST ⑧.
- Jeżeli na wyświetlaczu ② pojawi się symbol "FUSE" wskazuje na uszkodzenie bezpiecznika i konieczność jego wymiany.



Przed otwarciem przyrządu BENNING IT 101, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Przyrząd BENNING IT 101 zabezpieczony jest przed przeciążeniem przy pomocy wewnętrznego bezpiecznika o parametrach znamionowych (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, średnica = 6,3 mm, długość = 32 mm).

W celu wymiany bezpiecznika:

- Po pierwsze, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu.
 - Następnie odłączyć dwa kable pomiarowe od przyrządu BENNING IT 101.
 - Ustawić przełącznik obrotowy ⑩ w pozycji „OFF”.
 - Zdjąć gumowy futerał ochronny ⑭ z przyrządu BENNING IT 101.
 - Odwróć urządzenie przodem do dołu, odkręć śrubę mocującą osłonę baterii.
 - Zdejmij osłonę baterii.
 - Należy podważyć jeden z końców uszkodzonego bezpiecznika w oprawce bezpiecznika przy użyciu wkrętaka z ostrzem płaskim.
 - Następnie, wyciągnąć uszkodzony bezpiecznik z oprawki bezpiecznika.
 - Założyć nowy bezpiecznik o takim samym prądzie znamionowym, takim samym napięciu znamionowym, takiej samej charakterystyce rozłączania i o takich samych wymiarach.
 - Upewnić się, że nowy bezpiecznik umieszczony jest symetrycznie w obudowie.
 - Zabezpiecz baterię osłoną i przykręć ją śrubą.
 - Założyć gumowy futerał ochronny ⑭ na przyrząd BENNING IT 101.
- patrz rysunek 13: wymiana baterii i bezpiecznika

9.5 Kalibracja

W celu utrzymania wyspecyfikowanej dokładności pomiarów, przyrząd należy regularnie przekazywać do kalibracji do naszego serwisu fabrycznego. Zaleca się przeprowadzanie kalibracji w odstępie jednego roku. Przyrząd należy wysłać na następujący adres:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D – 46397 Bocholt

9.6 Części zamienne

Bezpiecznik FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, średnica = 6,3 mm, długość = 32 mm
część nr 757213

10. Używanie gumowego futerału ochronnego

- Na czas przechowywania, bezpieczne przewody pomiarowe można owinąć wokół gumowego futerału ochronnego ⑭, a końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych umieścić następnie w specjalnych uchwytach gumowego futerału ochronnego.
- Jeden z bezpiecznych przewodów pomiarowych można zamocować w gumowym futerale ochronnym w taki sposób, że jego końcówka pomiarowa będzie wystawać - umożliwiając w ten sposób doprowadzanie końcówki pomiarowej do punktu pomiarowego razem z przyrządem BENNING IT 101.
- Wspornik z tyłu futerału umożliwia postawienie przyrządu BENNING IT 101 w pozycji ukośnej (w celu ułatwienia dokonywania odczytu) lub jego zawieszenie.
- Gumowy futerał ochronny posiada zaczep umożliwiający zawieszenie przyrządu w dogodnej pozycji.

patrz rysunek 14: zwijanie bezpiecznych przewodów pomiarowych
patrz rysunek 15: zamontowanie przyrządu BENNING IT 101

11. Ochrona środowiska



Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenia do punktu utylizacji.

Instrucțiuni de folosire

BENNING IT 101

Aparat pentru măsurarea izolației și a rezistenței

- Măsurarea rezistenței izolației
- Măsurare ohmică de mică valoare
- Măsurarea rezistenței
- Măsurarea tensiunii continue
- Măsurarea tensiunii alternative
- Măsurarea/ calcularea indexului polarității (PI)
- Măsurarea/ calcularea ratei de absorbție dielectrice (DAR)

Cuprins

1. Instrucțiuni de folosire
2. Măsuri de siguranță
3. Dotarea la livrare
4. Descrierea aparatului
5. Indicații generale
6. Condiții privind mediul din apropierea aparatului
7. Instrucțiuni electrice
8. Măsurarea cu aparatul BENNING IT 101
9. Întreținerea aparatului
10. Utilizarea ecranului protector
11. Condiții privind mediul înconjurător

1. Instrucțiuni de folosire

Aceste instrucțiuni de folosire se referă la:

- electricieni specialiști (EF), persoane competente și
- persoane instruite în domeniul electrotehnic (EuP)

Aparatul BENNING IT 101 este prevăzut pentru a fi exploatat în mediu uscat. Nu are voie a fi folosit în circuit electric cu o valoare nominală mai mare de 600 V DC/ AC (mai multe despre aceasta în capitolul 6 Condiții privind mediul din vecinătatea aparatului).

În instrucțiunile de folosire și pe aparatul BENNING IT 101 sunt folosite următoarele simboluri.



Atenție pericol electric!

Se află în fața simbolurilor care trebuie luate în considerare pentru a evita pericolul privind omul.



Atenție, a se lua în seamă documentația!

Acest simbol indică faptul că pentru a se evita pericole, trebuie luate în seamă mențiunile specificate în instrucțiunile de folosire.



Acest simbol de pe aparatul BENNING IT 101 indică faptul că acest aparat este executat cu izolație de protecție (clasa de protecție II).



Acest simbol de avertizare atrage atenția asupra faptului că, aparatul BENNING IT 101 nu este permis a fi folosit în sisteme de distribuție cu tensiuni mai mari de 600 V.



Acest simbol de pe aparatul BENNING IT 101 indică faptul că acest aparat este executat conform normelor europene.



Acest simbol apare când bateria este descărcată.



Acest simbol de pe aparatul BENNING IT 101 se referă la siguranțele montate în aparat.



(DC) curent continuu sau (AC) alternativ



Pământare (tensiune către pământ)



Vă rugăm ca după expirarea perioadei de folosire a aparatului, acesta să fie returnat sau predat la centrele de colectare.

2. Măsuri de siguranță

Aparatul este construit și verificat conform

DIN VDE 0411 partea 1/ EN 61010 partea 1

DIN VDE 0413 partea 1, 2 și 4/ EN 61557 partea 1, 2 și 4

și a fost livrat de la producător în condiții de deplină siguranță. Pentru a menține această stare de deplină siguranță, utilizatorul trebuie să respecte indicațiile și avertizările conținute de aceste instrucțiuni. Nerespectarea avertizărilor sau o utilizare defectuoasă a aparatului pot duce la **răniri** grave sau pot provoca chiar și **moartea**.



Aparatul este permis a fi folosit în circuite până la categorii de suprasarcină IV cu conductori de max. 600 V cu pământare.

Folosiți numai conducte de măsurare adecvate. La efectuarea de măsurători din categoria III sau IV, nu este permisă partea de conductor pe cablu de măsurare care depășește să fie mai lungă de 4 mm.

Înainte de efectuarea măsurătorilor din categoria III și IV, trebuie puse pe varfurile contactelor capacele din set însemnate cu CAT III și CAT IV. Aceste măsuri sunt necesare protecției utilizatorului.

Trebuie să luați în seamă, că lucrările la instalații și conductori sub tensiune sunt periculoase. Tensiuni începând de la 30 V AC și 60 V DC pot pune în pericol viața umană. Cu începerea de la tensiunea de 30 V AC/ DC pe afișajul aparatului BENNING IT 101 va apărea simbolul ⚠ Ⓢ, care avertizează conectarea la o tensiune periculoasă. În mod suplimentar indicatorul de control pentru înaltă tensiune ⚠ Ⓢ de culoare roșie, va lumina înainte oricărei utilizări.



Examinați aparatul și conductorii astfel ca aceștia să nu fie deteriorați.



Atenție! În timpul măsurătorii rezistenței izolației, în aparatul BENNING IT 101 pot apărea tensiuni periculoase.

Dacă se presupune că nu mai este posibilă o exploatare în siguranță a aparatului, acesta va fi scos din uz și va fi depozitat într-un loc sigur astfel încât să nu mai poată fi folosit nici din neatenție.

Se consideră că un aparat nu mai poate fi folosit în condiții de siguranță:

- dacă aparatul sau conductorii acestuia sunt vizibil deteriorați
- dacă aparatul nu mai funcționează
- după o depozitare în condiții necorespunzătoare
- după un transport în condiții neadecvate
- dacă aparatul sau conductorii sunt umezi



Pentru a exclude pericolul

- nu atingeți conductorii pe părțile desizolate,
 - la măsurarea tensiunii mai întâi deconectați vârfurile de încercare manevrabile de pe aparatul BENNING IT 101
 - introduceți conductorii în bornele corespunzătoare de pe aparatul BENNING IT 101
- vezi imaginea 1: Partea frontală a aparatului la separarea circuitului, întotdeauna se va îndepărta mai întâi faza iar apoi nulul de la locul de măsurat
- aparatul BENNING IT 101 nu se va folosi în apropiere de gaze explozive sau în locuri unde este praf



Întreținere:

Aparatul nu se va deschide, acesta nu conține piese de uzură care să fie înlocuite de utilizator. Reparațiile și service se poate face numai de personal calificat.



Curățire:

Carcasa aparatului se va șterge în mod regulat cu o lavetă uscată. Nu se vor folosi substanțe de lustruire sau diluanți.

3. Dotarea la livrare

Din dotarea la livrare a aparatului fac parte:

3.1 o buc. BENNING IT 101

- 3.2 două buc. conductori de măsură de siguranță roșu/ negru (L = 1,2 m)
- 3.3 două buc. crocodili de siguranță roșu/ negru, 4 mm
- 3.4 o buc. vârf de control manevrabil (cu posibilitate de comutare) cu tasta TEST integrată (articolul no. 044115)
- 3.5 o buc ramă de protecție din cauciuc
- 3.6 o buc magnet cu adaptor și curea (articolul no. 044120)
- 3.7 o buc genată de protecție
- 3.8 patru buc baterii mignon de 1,5 V/ AA, IEC LR6 și o siguranță (pentru prima dotare sunt montate în aparat)
- 3.9 instrucțiuni de folosire

Mențiuni cu privire la piese de uzură:

- Aparatul BENNING IT 101 conține o protecție la suprasarcină:
O buc. siguranță curent nominal 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, d = 6,3 mm, l = 32 mm (articolul no. 757213)
- Aparatul BENNING IT 101 va fi alimentat de două baterii mignon de 1,5 V/ AA, IEC LR6.

4. Descrierea aparatului

Vezi imaginea 1: Partea frontală a aparatului

Vezi imaginea 2: Afișajul digital

Elementele de indicare arătate în imaginea 1 și 2, precum și instrucțiunile de utilizare vor fi descrise după cum urmează:

- 1 **Senzor**, iluminatul automat al fundalului
- 2 **Afișaj digital**
- A **AUTO SENSE**, pentru recunoaștere automată a tensiunii continue (DC) și a tensiunii alternative (AC)
- B **Afișaj digital**, pentru rezultatul măsurătorii și afișaj bargraf
- C **TEST**, apare la activarea măsurătorilor pentru rezistența izolatorului și a rezistenței de (mică rezistență) valoare mică
- D **LOCK (fixare)**, face posibilă o măsurare continuă (succesivă) a rezistenței izolației și a rezistenței de mică rezistență
- E **APO**, apare la oprire automată (Auto Power Off)
- F **LPF**, apare la activarea filtru trece-jos (Low Pass Filter)
- G **AC/DC**, apare la tensiune continuă (DC) și alternativă (AC), măsurată
- H **+0+**, apare la compensarea (compensare la zero) a liniei de măsurare
- I **Afișarea domeniului de măsurare**
- J **COMPARE**, apare la funcția de comparare la măsurarea rezistenței izolației
- K **DAR**, apare la activarea măsurării ratei de absorbție dielectrice
- L **PI**, apare la activarea măsurării indexului de polaritate
- M **Afișarea tensiunii de încercare**, apare la măsurarea rezistenței izolației
- N **Ceas**, timpul de măsurare pentru măsurătoarea PI/ DAR
- O **Afișarea simbolului bateriei** "⎓", apare în cazul bateriei descărcate
- P **Depășirea domeniului de măsurare**
- Q **Afișarea polarității**
- R **⚠ (indicator de control pentru înaltă tensiune)**, apare înainte de a se aplica pe o tensiune periculoasă
- S **MEM**, apare în situația în care este activată memorarea valorilor măsurate
- 3 **Tasta (albastră)**, tastă de comutare pentru a doua funcție
- 4 **Tasta COMP**, activează funcția de comparare (egalizare) în măsurarea rezistenței izolației
- 5 **Tasta STORE/ RECALL**, memorarea și apelarea valorilor măsurate
- 6 **Tasta LOCK (stabilirea)/ PI/DAR**, pentru măsurarea continuă a rezistenței izolației și cea de mică rezistență și pentru calcularea indexului polarității (PI) și ratei de absorbție dielectrice (DAR)
- 7 **LED verde (Pass)**, ledul de control se aprinde în cazul în care valoarea măsurată în modul COM, depășește valoarea de comparare (valoarea rezistenței)
- 8 **Tasta TEST**, activează măsurarea rezistenței izolației și de mică rezistență
- 9 **LED roșu (indicator de control pentru înaltă tensiune)**, luminează la aplicarea pe o tensiune periculoasă
- 10 **Comutator rotativ**, pentru selectarea funcțiilor de măsurare dorite
- 11 **Fișa Ω** , măsurarea rezistenței și măsurarea rezistenței de valori mici (de mică rezistență)
- 12 **Fișă (pozitivă)**, pentru măsurarea tensiunii și a izolației, indexului de polarizare (PI), rata de absorbție dielectrică (DAR)
- 13 **Fișa COM** mufă comună pentru măsurarea izolației tensiunii, rezistenței, rezistenței mici, index de polarizare (PI), rată de absorbție dielectrică (DAR)
- 14 **Ramă de protecție din cauciuc**

5. Indicații generale

Aparatul BENNING IT 101 este construit pentru efectuarea de măsurători ale rezistenței izolației.

Cu aparatul BENNING IT 101 se efectuează măsurători conform DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 și NEN 3140.

O reglare preliminară a valorilor limită, ușurează evaluarea.

5.1 Indicații generale pentru aparatul de măsurare al rezistenței izolației

- 5.1.1 Indicația digitală **③** pentru valoarea măsurată **③** este afișată tridimensional cu cristale lichide, cu mărime a scrisului de 15 mm și cu punct pentru zecimale. Cea mai mare valoare afișată este 4000.
- 5.1.2 Afișajul Bargraf **③** constă din 49 segmente și indică rezistența într-o scală logaritmică.
- 5.1.3 Indicarea polarității **①** se face în mod automat. Va fi indicată cu „-”, numai o polaritate față de definiția fișei.
- 5.1.4 Indicația digitală pentru tensiunea de măsurat **④** este afișată tridimensional cu cristale lichide, cu mărime a scrisului de 7 mm. Cea mai mare valoare care poate fi afișată este 1999.
- 5.1.5 Depășirea intervalului de măsurare al afișajului digital, va fi indicat prin simbolul „>” **⑤**.
- 5.1.6 Aparatul BENNING IT 101 deține o selectare automată a domeniului de măsurare.
- 5.1.7 Aparatul BENNING IT 101 deține o iluminare automată a fundalului (Auto Backlight). În partea superioară se găsește senzorul de luminozitate **①**. Dacă luminozitatea din mediul înconjurător scade, iluminarea fundalului se conectează automat.
- 5.1.8 La fiecare apăsare valabilă se va auzi un semnal acustic (bărzăune) și două semnale acustice se vor auzi la o apăsare care nu este valabilă.
- 5.1.9 Tasta (albastră) **③** selectează a doua funcție a comutatorului rotativ. Dacă comutatorul se află în poziția V, va fi activat filtru trece jos (LPF). În poziția Ω, se va putea înlesni compensarea circuitelor de măsurat (+0+) (compensare la zero). Comutatorul aflat la pozițiile 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V și 1000 V, indică rezistența izolației sau scurgeri de curent.
- 5.1.10 În operațiunea de măsurare a rezistenței izolației, tasta COMP **④** activează funcția de comparație.
- 5.1.11 Tasta STORE/ RECALL **⑤** servește la memorarea valorilor măsurate și reapelarea acestor valori.
- 5.1.12 Tasta LOCK (constatarea) **⑥** mijlocește efectuarea de măsurători continue pentru rezistența izolației și pentru măsurarea rezistențelor de mică valoare, fără o nouă reactivare respectiv apăsare a tastei TEST **⑧**. Pentru o măsurare continuă activați tasta LOCK, activați apoi tasta TEST. Pe afișaj **②** va apărea simbolul „LOCK” **①**. La măsurarea rezistenței izolației, tasta TEST produce o aplicare continuă a tensiunii de măsurat la punctul de măsurare. La măsurarea rezistenței de mică rezistență, tasta TEST produce o aplicare continuă a curentului de măsurat la punctul de măsurare. Constatarea poate fi încheiată prin activarea tastei LOCK sau a tastei TEST.



În aplicația de constatare (tasta LOCK), la intrarea în aparatul BENNING IT 101 acesta nu va recunoaște nici o tensiune străină. Asigurați-vă, înainte de activarea modului de constatare, că locul măsurării nu este sub tensiune, altfel se pot arde siguranțele.

- Tasta LOCK activează măsurarea ratei de absorbție dielectrică (DAR) **④** cât și indexul de polarizare (PI) **①**.
- 5.1.13 Ledul verde **⑦** (indicator de control PASS) va lumina în funcția de comparație (Tasta COMP **④**), dacă valoarea măsurată depășește valoarea comparativă (valoarea rezistenței).
- 5.1.14 Tasta TEST **⑧** activează măsurarea rezistenței izolației și a rezistenței de mică valoare (de rezistență mică).
- 5.1.15 Ledul roșu LED **⑨** (**⚠** indicator de control pentru înaltă tensiune), luminează la aplicarea unei tensiuni periculoase. În afișaj **②** aparatului BENNING IT 101 va apărea simbolul de avertizare **⚠** **⑥**.
- 5.1.16 Aparatul BENNING IT 101 va fi pornit și oprit prin comutatorul rotativ **⑩**. Oprire „OFF”.
- 5.1.17 Aparatul BENNING IT 101 oprește în mod automat după cca 20 min. În efectuarea modul de constatare („LOCK”) **①** (măsurare continuă) oprirea se va face după cca. 30 min. O nouă pornire a aparatului se va efectua în mod automat prin activarea tastelor, rotirea comutatorului rotativ sau prin aplicarea la intrarea în aparat a unei tensiuni mai mari de 30 V AC/ DC.

- 5.1.18 Coeficientul de temperatură al valorii măsurate: $0,15 \times (\text{exactitatea valorii măsurate}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$ sau $> 28 ^\circ\text{C}$, luându-se în considerare valoarea temperaturii de referință ca fiind $23 ^\circ\text{C}$.
- 5.1.19 Aparatul BENNING IT 101 este alimentat de patru baterii de 1,5 V (IEC LR6/ AA).



Dacă apare simbolul bateriei  pentru a evita periclitarea omului prin eroare de măsurare, acestea vor fi înlocuite cu baterii noi.

- 5.1.20 La o baterie încărcată, aparatul BENNING IT 101 poate efectua un număr de cca
- 2600 de măsurători ale rezistenței de mică valoare (conform EN 61557-4) [1 Ω , la 5 secunde durată de măsurare] sau
 - 1100 de măsurători ale rezistenței izolației (1000 V) (conform EN 61557-2) [1 M Ω , la 1000 V și 5 secunde durată de măsurare].
- 5.1.21 Dimensiunile aparatului:
 (lungime x lărgime x înălțime) = 200 x 85 x 40 mm
 fără cadrul de protecție din cauciuc
 (lungime x lărgime x înălțime) = 207 x 95 x 52 mm
 cu cadrul de protecție din cauciuc
 Greutatea aparatului:
 470 g fără rama de protecție din cauciuc
 630 g cu rama de protecție din cauciuc
- 5.1.22 Conductorii furnizați odată cu aparatul sunt indicați pentru a fi utilizați exclusiv pentru tensiuni nominale și curenți nominali ai aparatului BENNING IT 101.
- 5.1.23 Aparatul BENNING IT 101 va fi protejat de loviri mecanice datorită cadrului din cauciuc . Rama de protecție din cauciuc mijlocște ca aparatul BENNING IT 101 să poată fi așezat în poziție verticală sau să fie chiar și atârnat în timpul măsurătorilor.

6. Condiții privind mediul din apropierea aparatului

- BENNING IT 101 este prevăzut pentru măsurători în mediu uscat,
- Înălțimea barometrică maximă pentru măsurători (altitudinea): 2000 m,
- Categoria supratensiunii/ categoria de amplasare: IEC 61010-1 → 600 V categoria IV,
- Clasa de contaminare: 2
- Clasa de protecție: IP 40 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
 4 - prima cifră: protecție împotriva corpurilor străine sub formă de bob
 0 - a doua cifră: fără protecție la apă
- EMC: EN 61326-1
- Temperatura de operare și umiditatea relativă a aerului:
 La temperatura de lucru de la $0 ^\circ\text{C}$ până la $30 ^\circ\text{C}$: umiditatea relativă a aerului mai mică de 80 %,
 La temperatura de lucru de la $31 ^\circ\text{C}$ până la $40 ^\circ\text{C}$: umiditatea relativă a aerului mai mică de 75 %,
 La temperatura de lucru de la $41 ^\circ\text{C}$ până la $50 ^\circ\text{C}$: umiditatea relativă a aerului mai mică de 45 %,
- Temperatura de depozitare: BENNING IT 101 poate fi depozitat la temperaturi între $-20 ^\circ\text{C}$ și $+60 ^\circ\text{C}$ (umiditatea între 0 și 80 %). În timpul acestei depozitării bateria se scoate din aparat.

7. Instrucțiuni electrice

Mențiuni: exactitatea măsurătorii este compusă din suma formată din:

- o parte relativă a valorii măsurate și
- și un număr de cifre (ultimele valori măsurate la ultimul punc de măsurare).

Această exactitate a măsurătorilor este valabilă la temperaturi de la $18 ^\circ\text{C}$ până la $28 ^\circ\text{C}$ și o umiditate relativă mai mică de 80 %.

7.1 Domenii ale tensiunii (poziția comutatorului V)

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurătorii
600 V DC	0,1 V	$\pm (1,0 \% \text{ a valorii de măsurare} + 5 \text{ cifre})$
600 V AC	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ a valorii de măsurare} + 5 \text{ cifre})$ La o frecvență de 50 Hz - 60 Hz
		$\pm (2,0 \% \text{ a valorii de măsurare} + 5 \text{ cifre})$ La o frecvență de 61 Hz - 500 Hz
600 V AC Filtru trece-jos (LPF)	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ a valorii de măsurare} + 5 \text{ cifre})$ În marja de frecvență 50 Hz - 60 Hz
		$\pm (5,0 \% \text{ a valorii de măsurare} + 5 \text{ cifre})$ În marja de frecvență 61 Hz - 400 Hz

Avertizare optică la o tensiune periculoasă cu începere de la 30 V AC/ DC 
 Valoarea minimă a tensiunii de măsurare: 0,6 V (AC)
 Protecție la suprasarcină: 600 V RMS sau DC
 Frecvența limită al filtrului trece-jos (LPF): 1 kHz
 Impedanța de intrare: 3 MΩ/ mai puțin de 100 Pf

Transformare AC:

Transformarea AC este cuplată capacitiv (AC conectat), dacă este în modul de măsurare TRUE RMS, va fi calibrat pe un semnal sinusoidal. La forme nesinusoidale ale curbelor valoarea măsurătorii devine inexactă. Astfel rezultă următorii factori Crest, o greșeală suplimentară:

Factor Crest de la 1,4 până la 2,0, greșeală suplimentară + 1,0 %

Factor Crest de la 2,0 până la 2,5, greșeală suplimentară + 2,5 %

Factor Crest de la 2,5 până la 3,0, greșeală suplimentară + 4,0 %

7.2 Domeniile de măsurare ale rezistenței izolației

(poziția comutatorului MΩ, 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurătorii
4 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5 % a valorii de măsurare + 5 cifre)
40 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % a valorii de măsurare + 5 cifre)
400 MΩ	0,1 MΩ	± (3,0 % a valorii de măsurare + 5 cifre)
4000 MΩ	1 MΩ	± (3,0 % a valorii de măsurare + 5 cifre)
4,1 GΩ ... 20 GΩ	0,1 GΩ	± (10 % a valorii de măsurare + 3 cifre)

Valoarea rezistenței minime/ maxime în funcție de tensiunea de proba

Tensiunea de proba	Rezistență minimă (la 1 mA)	Rezistență maximă
50 V	50 kΩ	50 MΩ
100 V	100 kΩ	100 MΩ
250 V	250 kΩ	250 MΩ
500 V	500 kΩ	500 MΩ
1000 V	1 MΩ	20 GΩ

Exactitatea tensiunii de proba: - 0 %, + 20 %

Curent de scurtcircuit: 1 mA (nominal)

Funcția de descărcare automată: timp de descărcare < 1 secundă pentru C < 1 μF

Capacitate maximă a sarcinii: funcțional până la sarcina de 1 μF

Detectarea unui circuit conectat: dacă > 30 V AC/ DC, atunci 

7.3 Domenii ale rezistenței (domeniul de mică rezistență)

(poziția întrerupătorului Ω)

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurătorii
40 Ω	0,01 Ω	± (1,5 % a valorii de măsurare + 5 cifre)*
400 Ω	0,1 Ω	± (1,5 % a valorii de măsurare + 3 cifre)
4000 Ω	1 Ω	± (1,5 % a valorii de măsurare + 3 cifre)
40 kΩ	0,01 kΩ	± (1,5 % a valorii de măsurare + 3 cifre)

* < 1 Ω suplimentar 3 cifre

Tensiune de încercare: > 4 V și 8 V

Curent de scurtcircuit: > 200 mA

Detectarea unui circuit conectat: dacă > 2 V AC/ DC, atunci 

8. Măsurarea cu aparatul BENNING IT 101

8.1 Pregătirea măsurării

Utilizați și depozitați aparatul BENNING IT 101 doar în condițiile de depozitare și la temperaturi de lucru ce au fost specificate. Evitați expunerea de durată la razele solare.

- Verificați datele tensiunii nominale și ale curentului nominal de pe cablurile de măsurare de siguranță. Cablurile de măsurare de siguranță care sunt livrate, în ceea ce privește tensiunea nominală și curentul nominal, corespund caracteristicilor aparatului BENNING IT 101.
- Verificați izolația cablurilor de măsurare de siguranță. Dacă izolația este deteriorată, cablurile de măsurare de siguranță trebuie înlocuite imediat.

- Se verifica continuitatea cablurilor de măsurare de siguranță. Dacă conductorul este întrerupt în cablul de măsurare de siguranță, acestea trebuie înlocuite imediat.
- Înainte de a fi aleasă cu ajutorul întrerupătorului rotativ ⑩ o altă funcție, liniile de măsurare de siguranță trebuie deconectate de la punctul de măsurare.
- Surse puternice de interferențe aflate în apropierea aparatului BENNING IT 101 pot duce la citiri instabile și la greșeli de măsurare.

8.2 Măsurarea tensiunii cu funcția AUTO SENSE (citire automată AC/ DC)

- Deconectați vârful de control ce se poate comuta de pe aparatul BENNING IT 101.
- Cu comutatorul rotativ ⑩ se va selecta funcția dorită (V).
- Conductorul de siguranță negru se va conecta de aparatul BENNING IT 101 prin mufa COM ⑬.
- Conductorul de siguranță roșu, se va conecta de aparatul BENNING IT 101 prin mufa pentru V, Insulation ⑫.
- Conductorii de siguranță se vor pune în contact cu locul ce urmează a fi măsurat iar valoarea măsurată se va citi de pe afișaj ②.
- Tensiuni mai mari de 660 V AC/ DC vor fi indicate în afișaj cu „>660 V AC/ DC”.
- Un simbol de avertizare intermitent ⚠ ⑩ apare în afișaj la o tensiune începând de la 30 V AC/ DC.



Aparatul BENNING IT 101 arată sau o tensiune continuă (DC) sau o tensiune alternativă (AC). În cazul în care tensiunea măsurată arată o parte tensiune continuă DC și o parte AC, întotdeauna va fi indicată numai componenta mai mare. La AC (tensiune alternativă) valoarea măsurată va fi obținută printr-o valoare medie de redresare și va fi afișat ca valoare efectivă.

Vezi imaginea 3: Măsurarea tensiunii cu funcția AUTO SENSE

8.2.1 Măsurarea tensiunii cu filtru trece-jos (LPF)

- Aparatul BENNING IT 101 deține un filtru trece-jos integrat, cu limita de frecvență de la 1 kHz.
- Cu tasta (albastră) ③ a aparatului BENNING IT 101 funcția filtru trece-jos va fi activată (se va apăsa tasta o dată).
- Dacă filtrul este activ, în afișajul ② va apărea simultan simbolul „LPF” ⑩.

8.3 Măsurarea rezistenței și a celei de mică rezistență

- Scoateți circuitul de sub tensiune.
- Cu comutatorul rotativ ⑩ se va selecta funcția dorită (Ω).
- Conductorul de siguranță negru se va conecta de aparatul BENNING IT 101 prin mufa COM ⑬.
- Conductorul de siguranță roșu va fi conectat pe aparatul BENNING IT 101 la fișa Ω ⑪.
- Pentru a putea efectua o compensație (compensare la zero) a rezistenței circuitului de măsurat, se vor conecta conductorii de siguranță ai aparatului (scurtcircuitare) și se va apăsa tasta albastră ③. Compensarea la zero are loc, îndată ce în afișaj ② apare „+0+” ⑩.
- Conductorii de siguranță se vor conecta la locul ce urmează a fi măsurat, se activează tasta TEST ⑧ și de pe afișajul ② aparatului BENNING IT 101 se va citi valoarea măsurată.
- La o tensiune începând de la 2 V AC/ DC, înainte de aplicarea pe un circuit străin, va apărea un semnal de avertizare suplimentar intermitent ⚠ ⑩ și va fi întreruptă măsurarea rezistenței. Deconectați circuitul de sub tensiune și repetați măsurătoarea.
- Valoarea rezistenței va fi afișată pe afișaj ②. Valori ale rezistenței mai mari de 40 k Ω vor fi afișate în afișajul cu „>40k Ω ”.
- Pentru a efectua măsurători continue ale rezistenței, apăsați tasta LOCK ⑥ și apoi tasta TEST ⑧. Efectuarea măsurătorii se va face continuu până când tasta TEST ⑧ sau LOCK ⑥ va fi apăsată din nou.

Vezi imaginea 4: Măsurarea rezistenței și a celei de mică rezistență

8.4 Măsurarea rezistenței izolației



Se va avea grijă la valoarea maximă a tensiunii de pământare! Pericol electric!

Cea mai mare valoare a tensiunii, care este permis a fi aplicată la bornele aparatului BENNING IT 101:

- Fișa COM ⑬
- Fișa pentru V, Insulation ⑫

este de 600 V față de pământ. La efectuarea măsurătorilor evitați arcuri electrice între vârfurile de măsură/ locurile de măsură pe o perioadă mai îndelungată, acestea pot duce la perturbații ale aparatului.



În timpul efectuării măsurării rezistenței izolației la vârfurile electrozilor de măsurare ale aparatului BENNING IT 101 pot apărea tensiuni periculoase. Luați în seamă că aceste tensiuni periculoase pot apărea de asemenea pe elemente desizolate ale circuitului de măsurare. Nu atingeți vârfurile de măsurare dacă comutatorul rotativ 10 se află pe pozițiile 50 V, 100 V, 250 V, 500 V sau 1000 V.

- Scoateți circuitul de sub tensiune.
- Cu comutatorul rotativ 10 se va selecta funcția dorită (MΩ).
- Conductorul de siguranță negru se va conecta de aparatul BENNING IT 101 prin mufa COM 13.
- Conductorul de siguranță roșu, se va conecta de aparatul BENNING IT 101 prin mufa pentru V, Insulation 12.
- Conductorii de siguranță ai aparatului se vor conecta la punctul de măsurare.
- La o tensiune începând de la 30 V AC/ DC o lumină de avertizare intermitentă ⚠ 8 atrage atenția înainte de aplicarea unui circuit străin și măsurarea rezistenței izolației va fi întreruptă. Întrerupeți tensiunea în circuitul de măsurare și reluați măsurarea.
- La pornirea măsurătorilor activați tasta TEST 8.
- Pentru a arăta rezistența izolației sau curentul de scurgere, apăsați tasta albastră 3.
- Pentru a măsura continuu rezistența izolației, se apasă mai întâi tasta LOCK 6 și apoi tasta TEST 8. Valoare va fi măsurată continuu până când tasta TEST 8 sau LOCK 6 va fi apăsată din nou.



Înainte de îndepărtarea circuitelor de măsurare se va elibera tasta TEST 8 și se va aștepta până când tensiunea aplicată va ajunge la valoarea 0 V. Luați în seamă că astfel, acumulările de energie interne ale probei se vor descărca prin aparatul de măsură.

- Valori ale rezistenței mai mari decât cele ale domeniului de măsurare vor fi afișate în afișajul 2 cu „>” P.

Vezi imaginea 5: Măsurarea rezistenței izolației (simbolic)

8.4.1. Funcția Compare (funcție de comparare)

- Aparatul de măsurare al rezistenței izolației BENNING IT 101 posedă 12 valori limită memorate 100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ și 500 MΩ.
- Pentru a selecta valoarea limită, înainte de începerea măsurătorilor apăsați tasta COMP 4. În modul de comparare apare simbolul „COMPARE” 1 și valoarea limită selectată va apărea pe afișaj 2 în partea de jos dreapta. Funcția de comparare permite o examinare directă asupra depășirii valorilor limită.
- Ledul verde LED al indicării afișajului de control PASS 7 în cazul în care valoarea măsurată depășește valoarea comparativă (valoarea rezistenței), va lumina.
- Prin apăsarea tastei COMP 4 valoarea limită poate fi selectată și activată.
- Prin apăsare mai îndelungată a tastei (2 secunde) COMP 4 funcția de comparare va fi activată.

8.5 Index de polarizare (PI) și rata de absorbție dielectrică (SAR)

- Circuitul de măsurare respectiv proba va fi deconectată de la tensiune.
- Cu comutatorul rotativ 10 se selectează tensiunea de măsurare în domeniul de măsurare (MΩ).
- Pentru a stabili indexul de polarizare (PI), tasta LOCK 6 (PI/DAR), va fi ținută apăsat mai mult timp (2 secunde). În afișaj 2 apare simbolul „PI” 1. Prin apăsare repetată a tastei, se poate alege între măsurarea ratei de absorbție dielectrică (DAR) și indexului de polaritate (PI). Măsurarea selectată (PI 1 sau DAR K) va fi afișată în afișaj.
- Conductorul de siguranță negru se va conecta de aparatul BENNING IT 101 prin mufa COM 13.
- Conductorul de siguranță roșu, se va conecta de aparatul BENNING IT 101 prin mufa pentru V, Insulation 12.
- Conductorii de siguranță ai aparatului se vor conecta la punctul de măsurare.
- La o tensiune începând de la 30 V AC/ DC o lumină de avertizare intermitentă ⚠ 8 atrage atenția înainte de aplicarea pe punctul de măsurare.

Măsurarea rezistenței izolației va fi întreruptă. Întrerupeți tensiunea în circuitul de măsurare și reluați măsurătoarea.

- Tasta TEST **8** pornește și întrerupe măsurarea.
- Tasta albastră **3** stabilește restul timpului pentru aflarea valorii.
- Dacă valoarea măsurată depășește domeniul de măsurare, în afișaj va apărea afișajul de eroare „Err”.

Vezi imaginea 6: Măsurarea indexului de polaritate (PI)/ rata de absorbție dielectrică (DAR)

Index de polarizare (PI) = R10-Min/ R1-Min

Cu: R10-Min = rezistența izolației măsurată după 10 Min.

R1-Min = rezistența izolației măsurată după 1 Min.

Rata de absorbție dielectrică (DAR) = R1-Min/ R30-Sec

Cu: R1-Min = rezistența izolației măsurată după 1 Min.

R30-Sec = rezistența izolației măsurată după 30 Sec

Indicație:

Un index de polarizare > 2 sau o rată de absorbție dielectrică > 1,3 sunt indicii pentru o bună calitate a izolației.

8.5.1 Rezultate ale măsurătorilor după măsurarea PI

- După încheierea măsurătorilor prin apăsarea tastei „<” (Tasta albastră **3**) rezultatele se vor rula.

Vezi imaginea 7: Rezultatele măsurătorilor după măsurarea PI

8.5.2 Rezultatul măsurătorilor după măsurarea DAR

- După încheierea măsurătorii, prin apăsarea tastei „<” (tasta albastră **3**), rezultatele se vor derula.

Vezi imaginea 8: Rezultatul măsurătorilor după măsurarea DAR

8.6 Funcția de memorare a datelor

Aparatul BENNING IT 101 deține o memorie internă de date cu 100 de locuri de stocare pentru fiecare funcție de măsurare.

8.6.1 STORE (memorarea valorilor măsurate)

- Activați tasta STORE/ RECALL **5**, a stoca și memora valorile măsurate. Prin apăsarea tastei va lumina intermitent simbolul „MEM” **5** și numărul valorilor măsurate care au fost memorate **M** vor fi arătate în afișaj **2**. Memoria este împărțită pentru cinci segmente. Fiecare segment deține 100 locuri de memorare.

	Tensiune	Rezistență	Rezistența izolației	DAR	PI
1	Tensiune	Rezistență	Rezistență	Valoare-DAR	Valoare-PI
2			Curent de scurgere	R30-Sek	R1-Min
3			Tensiune de proba	R1-Min	R10-Min

Tabela 1: Valori memorate ale fiecărei măsurători

8.6.2 RECALL (apelarea valorilor măsurate)

- Pentru a apela o valoare memorată, se va apăsa tasta STORE/ RECALL **5** timp mai îndelungat (2 secunde). Simbolul „MEM” **5** și numărul valorilor măsurate și memorate **M** apar în afișaj **2**.
- Cu ajutorul tastei albastre **3** și a tastei COMP **4** se poate efectua operația de derulare (rostogoli) prin memorie.
- Dacă memoria este goală, atunci pe afișaj apare „nOnE”.

Vezi imaginea 9: Apelarea valorilor măsurate și stocate (memorate)

Vezi imaginea 10: Valori memorate ale măsurării izolației

8.6.3 Apelarea valorilor memorate ale măsurării PI/DAR

- Apăsați timp mai îndelungat (2 secunde) tasta LOCK **6** (PI/DAR). În afișaj **2** va apărea simbolul „PI” **1**.
- Prin apăsarea repetată a tastei, Selectați funcția dorită (DAR) **K** sau (PI) **L**. Funcția aleasă va fi afișată pe afișaj **2**.
- Pentru a ajunge în modul RECALL, se va apăsa timp mai îndelungat tasta STORE/ RECALL **5**.
- Cu ajutorul tastei albastre **3** și a tastei COMP **4** se poate efectua operația de derulare (rostogoli) prin memorie.
- Dacă memoria este goală, pe afișaj va apărea „nOnE”

Vezi imaginea 11: Valori stocate ale măsurării-DAR

Vezi imaginea 12: Valori stocate ale măsurării-PI

8.6.4 Ștergerea valorii măsurate și stocate

- Pentru a șterge funcția de memorare a valorilor măsurate (segment), apăsați timp mai îndelungat de 5 secunde tasta STORE/ RECAL ⑤. În afișaj ② simbolul „MEM” ③ și „clr” ③ va pâlpâi de două ori.
- Pentru ștergerea completă a memorării valorilor măsurate (toate segmentele) opriți aparatul, apăsați și țineți tasta STORE/ RECALL ⑤ și apoi porniți din nou aparatul. În afișaj ② va apărea simbolul „All” ③ „del” ⑩.

9. Întreținere aparatului



**Înainte de deschiderea aparatului BENNING IT 101, acesta trebuie obligatoriu să nu fie conectat la tensiune!
Pericol electric !**

Lucrul la un aparat BENNING IT 101 sub tensiune, **este rezervat exclusiv numai specialiștilor în domeniul electric, care trebuie să ia măsuri de protecție deosebite pentru evitarea accidentelor.**

Înainte de a deschide aparatul BENNING IT 101 acesta va fi scos de sub tensiune astfel:

- Îndepărtați mai întâi conductorii de siguranță ai aparatului de la locul de măsură.
- Îndepărtați apoi ambii conductori de siguranță de pe aparatul BENNING IT 101.
- Rotiți comutatorul rotativ ⑩ în poziția „OFF”.

9.1 Depozitarea aparatului

În anumite situații siguranța în exploatare a aparatului BENNING IT 101 nu mai poate fi realizată: de exemplu la:

- deteriorări vizibile la carcasă
- greșeli la măsurători
- urmări vizibile ale unei depozitări în condiții necorespunzătoare și
- urmări vizibile ale unui transport necorespunzător.

În aceste cazuri aparatul BENNING IT 101 va fi imediat deconectat, se va îndepărta de locul măsurătorii și va fi asigurat astfel încât o nouă exploatare să nu fie posibilă.

9.2 Curățire

Curățați aparatul pe exterior cu o lavetă uscată (excepție fac lavete speciale de curățire). Nu folosiți soluții sau mijloace de curățire, pentru a curăța aparatul. Fiți foarte atenți, ca locașul pentru baterii cât și contactele bateriei să nu fie murdare cu electrolit scurs din baterie.

În cazul în care există în locașul pentru baterie sau pe baterie murdării cu electrolit sau depozitări albicioase, acestea vor fi de asemenea curățate cu o lavetă uscată.

9.3 Schimbarea bateriei



**Înainte de deschiderea aparatului BENNING IT 101, acesta trebuie obligatoriu să nu fie conectat la tensiune!
Pericol electric !**

Aparatul BENNING IT 101 va fi alimentat cu patru baterii mignon/ IEC LR 6/ AA de 1,5 V. O schimbare a bateriei este necesară dacă în afișaj ② apare simbolul bateriei ①.

Bateriile se schimbă astfel:

- Mai întâi îndepărtați ambii conductori de siguranță ai aparatului de la locul de măsurare.
- Îndepărtați apoi conductorii de siguranță ai aparatului de pe acesta.
- Poziționați comutatorul rotativ ⑩ în poziția „OFF”.
- Îndepărtați de pe aparatul BENNING IT 101 cadrul de protecție din cauciuc ⑭.
- Așezați aparatul BENNING IT 101 pe partea frontală și desurubați șurubul din capacul locașului de baterii.
- Îndepărtați capacul locașului de baterii.
- Îndepărtați bateriile descărcate din locașul bateriilor.
- Introduceți în locașul bateriilor noile baterii corespunzătoare cu polaritatea indicată.
- Aplicați capacul locașului pentru baterii și strângeți șurubul.
- Introduceți aparatul BENNING IT 101 în cadrul de protecție din cauciuc. ⑭

Vezi imaginea 13: Schimbarea bateriei și al siguranțelor



Aduceți-vă aportul la protecția mediului înconjurător! Bateriile nu au voie să fie depuse la resturi menajere. Puteți să le depozitați la un loc de colectare pentru baterii uzate respectiv la deșeuri speciale. Informați-vă în comunitatea dumneavoastră.

9.4 Examinarea și înlocuirea siguranțelor

Funcționalitatea siguranțelor poate fi verificată după cum urmează:

- Mai întâi îndepărtați ambii conductori de siguranță ai aparatului de la locul de măsurare.
- Îndepărtați apoi conductorii de siguranță ai aparatului de pe acesta.
- Selectați cu ajutorul comutatorului rotativ ⑩ poziția „Ω →0+” și apăsați tasta TEST ⑧.
- Dacă siguranța este defectă și ea trebuie înlocuită, în afișaj ② apare „FUSE”.



**Înainte de deschiderea aparatului BENNING IT 101, acesta trebuie obligatoriu să nu fie conectat la tensiune!
Pericol electric !**

Aparatul BENNING IT 101 este protejat la suprasarcină printr-o siguranță înglobată (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, d = 6,3 mm, l = 32 mm).

Siguranța va fi schimbată astfel:

- Mai întâi îndepărtați ambii conductori de siguranță ai aparatului de la locul de măsurare.
- Îndepărtați apoi conductorii de siguranță ai aparatului de pe acesta.
- Poziționați comutatorul rotativ ⑩ în poziția „OFF”.
- Îndepărtați de pe aparatul BENNING IT 101 cadrul de protecție din cauciuc ⑭.
- Așezați aparatul BENNING IT 101 pe partea frontală și deșurubați șurubul din capacul locașului de baterii.
- Îndepărtați capacul locașului de baterii.
- Ridicați cu ajutorul unei șurubelnițe un capăt lateral al siguranței defecte în locașul siguranțelor.
- Îndepărtați complet siguranța defectă din locașul pentru siguranțe.
- Introduceți noile siguranțe. Folosiți numai siguranțe cu același curent nominal, aceeași tensiune nominală, aceeași putere de separare aceeași caracteristică de declanșare și aceeași dimensiuni.
- Așezați siguranțele în mijlocul suportului.
- Aplicați capacul locașului pentru baterii și strângeți șurubul.
- Introduceți aparatul BENNING IT 101 în cadrul de protecție din cauciuc. ⑭

Vezi imaginea 13: Schimbarea bateriei și al siguranțelor

9.5 Calibrare

Pentru a obține exactitățile specificate ale rezultatului măsurării, aparatul trebuie să fie calibrat în mod regulat de către service-ul nostru de fabrică. Vă recomandăm un interval de calibrare de un an. În acest scop trimiteți aparatul la următoarea adresă:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D-46397 Bocholt

9.6 Piese de schimb

Siguranțe FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, d = 6,3 mm, l = 32 mm articolul no. 757213

10. Utilizarea ecranului protector

- Puteți proteja firele de măsurare ale aparatului dacă le așezați în jurul cauciucului cadru ⑭, iar vârfurile de măsură sunt fixate în suport de cauciuc.
- Puteți fixa firele de măsurare ale aparatului, de cauciucul cadru, în așa fel încât vârfurile de măsură să fie libere și astfel cele două vârfuri ale aparatului BENNING IT 101 să poată fi duse la punctul de măsură, locul unde urmează să aibă loc măsurătoarea.
- Suportul din spatele aparatului face posibilă așezarea aparatului în poziție verticală (ajută la citirea mai comodă a afișajului), sau atârnarea acestuia de un suport.
- Cauciucul cadru are o toartă pentru ca aparatul să poată fi atârnat.

Vezi imaginea 14: Înfășurarea firelor de măsurare pe rama din cauciuc

Vezi imaginea 15: Poziționarea pe verticală a aparatului BENNING IT 101

11. Protecția mediului



Vă rugăm ca la expirarea duratei de folosință și de viață, aparatul să fie predat în locurile special amenajate pentru preluarea acestora sau la locuri de colectare special amenajate.

Användarhandbok

BENNING IT 101

Isolerings- och resistansmätinstrument för

- mätning av isolationsresistans
- lågresistansmätning
- resistansmätning
- likspänningsmätning
- växelspänningsmätning
- mätning/ beräkning av polariseringsindex (PI)
- mätning/ beräkning av dielektrisk absorptionsratio (DAR)

Innehållsförteckning

1. Användarinformation
2. Säkerhetsinformation
3. Leveransinnehåll
4. Instrumentbeskrivning
5. Allmän information
6. Omgivningsförhållanden
7. Elektriska data
8. Mätning med BENNING IT 101
9. Underhåll
10. Användning av gummiskyddsramen
11. Miljöskydd

1. Användarinformation

Denna handbok vänder sig till

- elektriker och kompetenta personer
- specialutbildade personer inom elteknik

Mätning med BENNING IT 101 måste ske i en torr miljö. Den får inte användas i kretsar med högre nominell spänning än 600 V DC/ AC (ytterligare detaljer i avsnitt 6, "Omgivningsvillkor").

I användarhandboken och på BENNING IT 101 används följande symboler:



Varning för elektrisk fara!

Står före anvisningar som måste följas för att undvika risk för personskador.



Viktigt, se dokumentationen!

Symbolen anger att informationen i användarhandboken måste följas för att undvika faror.



Denna symbol på BENNING IT 101 betyder att BENNING IT 101 är utrustad med skyddsisolering (skyddsklass II).



Denna varningssymbol betyder att BENNING IT 101 inte får användas i distributionssystem med en spänning på över 600 V.



Denna symbol på BENNING IT 101 innebär att BENNING IT 101 är kompatibel med EU-direktiv.



Den här symbolen visas på skärmen när batteri har laddats ur.



Denna symbol på BENNING IT 101 avser den inbyggda säkringen.



(DC) Lik- eller (AC) växelström



Jord (spänning mot jord).



Efter produktens livslängd, lämna in produkten till lämpligt insamlingsställe i din kommun.

2. Säkerhetsinformation

Instrumentet är konstruerat och testat enligt

DIN VDE 0411 del 1/ EN 61010 del 1

DIN VDE 0413 del 1, 2 och 4/ EN 61557 del 1, 2 och 4

och har lämnat fabriken i ett säkert och fungerande skick. För att behålla detta skick och säkerställa en säker hantering av instrumentet måste användaren följa de anvisningar och varningar som finns i den här handboken. Felaktig användning och försummelse av varningar kan leda till **skador** eller **döden**.



Instrumentet får endast användas i kretsar i överspänningskategori IV med en ledare på högst 600 V mot jorden.

Använd lämplig säkerhetsmätledning till detta. I samband med mätningar i mätkategori III eller IV får den ledande delen som sticker ut på en kontaktpets på säkerhetsmätledning inte vara längre än 4 mm.

För alla mätningar i mätkategori III och IV måste de löstagbara skyddshuvarna som medföljer utrustningen och som är märkta med CAT III och CAT IV, fästas på kontaktpetsarna. Detta är en säkerhetsåtgärd för att skydda användaren av mätutrustningen.

Observera att arbete med strömförande delar och anläggningar i sig är farligt. Även spänningar från 30 V AC och 60 V DC kan vara dödliga för människor. Från en ingångsspänning på 30 V AC/ DC visas varningssymbolen  , på skärmen, vilken indikerar farlig spänning. Dessutom tänds den röda högspänningsindikatorn  .



Före varje användning, kontrollera instrumentet och kablarna efter eventuella skador.



Varning! Vid isoleringsresistansmätning kan farliga spänningar uppstå vid BENNING IT 101.

Om det finns risk för att användning inte är helt säker, stäng av instrumentet och se till att det inte kan användas oavsiktligt.

Säker användning kan inte längre antas

- om instrumentet eller mätkablar uppvisar skador,
- om instrumentet inte längre fungerar,
- efter långvarig förvaring under ogynnsamma förhållanden,
- efter svåra transportförhållanden,
- om instrumentet eller mätkablarna är våta.



För att förhindra fara

- rör inte de bara mätspetsarna på mätkablarna,
- ta först bort säkerhetsmätkablarna från BENNING IT 101
- sätt in mätkablarna i de motsvarande markerade mätuttagen på BENNING IT 101
se bild 1: Framsida
- för att bryta mätkresten, ta alltid först bort den spänningsförande mätkabeln (fas) och sedan nollans mätkabel från mätstället
- använd aldrig BENNING IT 101 i miljöer med explosiva gaser eller damm.



Underhåll:

Öppna inte instrumentet, det innehåller inga komponenter som användaren kan underhålla. Reparation och service kan endast utföras av behörig personal.



Rengöring:

Torka regelbundet av höljet med en trasa med rengöringsmedel. Inga slipmedel eller lösningsmedel.

3. Leveransinnehåll

Leveransinnehållet för BENNING IT 101 innehåller:

3.1 en BENNING IT 101

3.2 två säkerhetsmätkablar, röd/svart (L = 1,2 m),

3.3 två säkerhetskrokodilklämmor, röd/svart, 4 mm kontakt

3.4 en kopplingsbar mätspets med integrerad TEST-knapp (delnr 044115)

- 3.5 en gummiskyddsram,
- 3.6 en magnetisk hållare med adapter och rem (delnr 044120)
- 3.7 ett skyddsodral,
- 3.8 fyra 1,5 V AA-batterier, IEC LR6 och en säkring (för första idrifttagning)
- 3.9 en användarhandbok

Förbrukningsdelar:

- BENNING IT 101 innehåller en säkring som överbelastningsskydd:
En säkring, märkström 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, D = 6,3 mm, L = 32 mm (delnr 757213)
- BENNING IT 101 driv av fyra inbyggda 1,5 V-batterier, typ AA, IEC LR6.

4. Instrumentbeskrivning

se bild 1: Framsida

se bild 2: Digitalskärm

Skärm- och användarelement i bild 1 och 2 betecknar följande:

- ① **Sensor**, för automatisk bakgrundsbelysning
- ② **Digitalskärm**
- Ⓐ **AUTO SENSE**, för automatisk igenkänning av lik- (DC) och växelspanning (AC),
- Ⓑ **Digitalskärm**, för mätvärde och analog stapeldiagram,
- Ⓒ **TEST**, visas vid aktivering av mätning av isoleringsresistans och lågresistans
- Ⓓ **LOCK**, ger en fortlöpande (kontinuerlig) mätning av isolerings- och lågresistans,
- Ⓔ **AP0**, visas vid automatisk avstängning (Auto Power Off),
- Ⓕ **LPF**, visas vid aktiverat lågpasfilter,
- Ⓖ **AC/ DC**, visas vid mätning av lik- (DC) och växelspanning (AC),
- Ⓗ **+0+**, visas vid kompensation (nollställning) av mätkablar,
- Ⓘ **Område**,
- Ⓢ **COMPARE**, visas vid jämförelsefunktionen för isoleringsresistansmätning,
- Ⓚ **DAR**, visas vid aktiverad mätning av dielektriskt absorptionsratio
- Ⓛ **PI**, visas vid aktiverad mätning av polarisationsindex
- Ⓜ **Provspänningsvisning**, visas vid mätning av isoleringsresistansen,
- Ⓝ **Klocka**, mättid av PI-/ DAR-mätning
- Ⓞ **Batteri** , visas vid urladdat batteri,
- Ⓟ **Överskridande** av mätområdet,
- Ⓠ **Polaritetsvisning**,
- Ⓡ **⚠ (Högspänningsindikator)**, indikerar farlig spänning,
- Ⓢ **MEM**, visas vid aktiverad intern lagring,
- ③ **Knapp (blå)**, omkopplare för andrahandsfunktioner
- ④ **COMP-knapp**, aktiverar jämförelsefunktionen för isoleringsresistansmätning,
- ⑤ **STORE/ RECALL-knapp**, lagring och återkallande av mätvärden,
- ⑥ **LOCK/ PI/DAR-knapp**, för fortlöpande mätning av isoleringsresistans och lågresistans, samt för fastställande av polariseringsindex och dielektriskt absorptionsratio
- ⑦ **Grön lysdiod (PASS)**, indikatorn lyser när det uppmätta värdet överskrider jämförelsevärde (resistansvärdet) i COMP-läget.
- ⑧ **TEST-knapp**, aktiverar mätning av isolerings- och lågresistans,
- ⑨ **Röd lysdiod (högspänningsindikator)**, lyser vid kontakt med farlig spänning,
- ⑩ **Vridbrytare**, för val av mätfunktion,
- ⑪ **Ω-uttag**, för mätning av resistans och lågresistans,
- ⑫ **Uttag (positiv)**, för spännings- och isoleringsmätning, polariseringsindex (PI), dielektriskt absorptionsratio (DAR),
- ⑬ **COM-uttag**, gemensamt uttag för spännings-, resistans-, lågresistans- och isoleringsmätning, polariseringsindex (PI), dielektriskt absorptionsratio (DAR)
- ⑭ **Gummiskyddsram**.

5. Allmän information

BENNING IT 101 utför elektriska mätningar av isoleringsresistansen. BENNING IT 101 stöder elektriska säkerhetskontroller enligt DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 och NEN 3140. Förinställda gränsvärden för att underlätta utvärdering.

5.1 Allmän information om mätinstrumentet för isoleringsresistans

- 5.1.1 Den digitala visningen ③ för mätvärdet ③ är en 3 ½-siffrig LCD-skärm med 15 mm stilhöjd med decimalkomma. Det högsta visningsbara värdet är 4000.
- 5.1.2 Stapelvisningen ③ består av 49 segment och visar motståndet i en

logaritmisk skala.

- 5.1.3 Polaritetsvisningen ❶ fungerar automatiskt. Endast en polaritet gentemot uttaget indikeras med tecknet "-".
- 5.1.4 Den digitala visningen för provspänningen ❷ är en 3 ½-siffrig LCD-skärm med 7 mm stilhöjd. Det högsta visningsbara värdet är 1999.
- 5.1.5 Överskridande av mätområdet på skärmen indikeras med ">"-symbolen ❸.
- 5.1.6 BENNING IT 101 har en automatisk mätområdesväljare.
- 5.1.7 BENNING IT 101 har en automatisk bakgrundsbelysning (Auto Back Light). I huvuddelen finns en ljussensor ❹. Minskar ljuset sätts bakgrundsbelysningen på automatiskt.
- 5.1.8 Vid varje knapptryck ljuder en akustisk signal, och två vid felaktig knapptryckning.
- 5.1.9 Den blå knappen ❺ väljer andrahandsfunktionen på vridbrytaren. I läge V aktiveras lågpasfilteret (LPF). I läge Ω möjliggörs en kompensation (nollställning) av mätkablar (+0+). I lägena 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V och 1000 V visas isoleringsresistansen eller läckströmmen.
- 5.1.10 Knappen COMP ❻ aktiverar jämförelsefunktionen vid isoleringsresistansmätning.
- 5.1.11 Knappen STORE / RECALL ❼ används för att lagra och återkalla mätningar.
- 5.1.12 LOCK-knappen ❽ möjliggör fortlöpande mätning av isolerings- och lågmotstånd utan att behöva trycka in eller hålla in TEST-knappen ❾. För fortlöpande mätning, tryck först på LOCK-knappen, tryck sedan på TEST-knappen. Samtidigt visas "LOCK"-symbolen ❶ på skärmen ❷. Vid mätning av isoleringsresistansen ger TEST-knappen en fortlöpande applicering av provspänning till mätstället. Vid mätning av lågresistansen ger TEST-knappen en fortlöpande applicering av provspänning till mätstället. Läsningen avslutas genom att trycka på LOCK- eller TEST-knappen.



I låst läge (LOCK-knapp) känner BENNING IT 101 ingen främmande spänning till instrumentets ingång. Kontrollera att mätstället är spänningsfritt innan läsningen aktiveras, eftersom säkringen annars kan brännas.

LOCK-knappen aktiverar mätning av det dielektriska absorptionsratiet (DAR) ❶ och polariseringsindex (PI) ❷.

- 5.1.13 Den gröna lysdioden ❸ (PASS-indikator) lyser vid jämförelsefunktionen (COMP-knappen ❹), om det uppmätta värdet överskrider jämförelsevärdet (resistansvärde).
- 5.1.14 TEST-knappen ❾ aktiverar mätning av isolerings- och lågresistans.
- 5.1.15 Den röda lysdioden ❹ (⚠️ högspänningsindikator), lyser vid kontakt med farlig spänning. på skärmen ❷ på BENNING IT 101 visas varningssymbolen ⚠️.
- 5.1.16 BENNING IT 101 slås på eller av med hjälp av vridbrytaren ❿. Läge "OFF".
- 5.1.17 BENNING IT 101 stänger av sig själv efter ca 20 min. I låst läge (LOCK) ❶ (kontinuerlig mätning) sker avstängningen efter ca 30 min. Instrumentet sätts automatiskt på igen genom att trycka på en knapp, vrida på mätområdesbrytaren eller genom att applicera en spänning på 30 V AC/ DC på instrumentets ingång.
- 5.1.18 Temperaturkoefficient av mätvärdet: $0,15 \times (\text{angiven mätnoggrannhet}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$ eller $> 28 ^\circ\text{C}$, i förhållande till värdet vid referenstemperaturen på $23 ^\circ\text{C}$.
- 5.1.19 BENNING IT 101 driv av fyra inbyggda 1,5 V-batterier (IEC LR6 / AA).



När batterisymbolen  ❶ visas, byt omgående ut batterierna mot nya för att undvika fara för människor p.g.a. felmätningar.

- 5.1.20 Vid full batterikapacitet kan BENNING IT 101 utföra ca
 - 2600 mätningar Lågresistansmätningar (enligt EN 61557-4) [1 Ω , vid 5 sek. mättid] eller
 - 1100 mätningar av isoleringsresistansen (1000 V) (enligt EN 61557-2) [1 M Ω , vid 1000 V och 5 sek. mättid]
- 5.1.21 Mått:
 - (L x B x H) = 200 x 85 x 40 mm utan gummiskyddsram
 - (L x B x H) = 207 x 95 x 52 mm med gummiskyddsram
 - Vikt:
 - 470 g utan gummiskyddsram,
 - 630 g utan gummiskyddsram,
- 5.1.22 De medföljande säkerhetsmätkablar är uttryckligen ämnade för den nominella spänningen och strömmen för BENNING IT 101.
- 5.1.23 BENNING IT 101 skyddas från skador av en skyddande gummiram ❶. Ramen gör det möjligt att ställa eller hänga upp BENNING IT 101 under mätningarna.

6. Omgivningsförhållanden

- BENNING IT 101 är avsedd för mätningar under torra förhållanden,
- Högsta barometriskt mått vid mätningar: 2000 m,
- Överspänningskategori/ installationskategori: IEC 61010-1 → 600 V kategori IV,
- Föroreningsgrad: 2
- Skyddsklass: IP 40 (DIN VDE 0470-1, IEC/ EN 60529)
- 4 - första märksiffra: skydd mot främmande kornformiga föremål
- 0 - andra märksiffra: inget vattenskydd,
- EMC: EN 61326-1
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet:
Vid arbetstemperatur på 0 °C till 30 °C: relativ luftfuktighet under 80 %,
Vid arbetstemperatur på 31 °C till 40 °C: relativ luftfuktighet under 75 %,
Vid arbetstemperatur på 41 °C till 50 °C: relativ luftfuktighet under 45 %,
- Förvaringstemperatur: BENNING IT 101 kan förvaras i temperaturer från - 20 °C till + 60 °C (luftfuktighet 0 till 80 %). I sådana fall ska batterierna tas ut ur instrumentet.

7. Elektriska data

OBS: Mätnoggrannheten uttrycks som summan av

- en relativ andel av mätvärdet och
- ett antal decimaler (d.v.s. siffersteg i den sista positionen).

Denna mätnoggrannhet gäller vid temperaturer på 18 °C till 28 °C och en relativ luftfuktighet på under 80 %.

7.1 Spänningsområde (brytarställning V)

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
600 V DC	0,1 V	± (1,0 % av mätvärdet + 5 decimaler)
600 V AC	0,1 V	± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler) inom frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz
		± (2,0 % av mätvärdet + 5 decimaler) inom frekvensområdet 61 Hz - 500 Hz
600 V AC med lågpasfilter (LPF)	0,1 V	± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler) inom frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz
		± (5,0 % av mätvärdet + 5 decimaler) inom frekvensområdet 61 Hz - 400 Hz

Visuell varning vid farlig spänning från 30 V AC/ DC (Δ)

Minsta mätspänning: 0,6 V (AC)

Överspänningsskydd: 600 V RMS eller DC

Gränsfrekvens för lågpasfilter (LPF): 1 kHz

Ingångsimpedans: 3 MΩ/ mindre än 100 pF

AC-konvertering:

AC-konvertering är kapacitivt kopplat (AC-kopplat) TRUE RMS-förhållande kalibrerad efter en sinussignal. Vid en kurvform som inte är sinusformad blir visningsvärdet mindre exakt. Detta leder till ytterligare fel för toppfaktorer:

Toppfaktor 1,4 till 2,0 ytterligare fel + 1,0 %

Toppfaktor 2,0 till 2,5 ytterligare fel + 2,5 %

Toppfaktor 2,5 till 3,0 ytterligare fel + 4,0 %

7.2 Isoleringsresistansområde

(brytarläge MΩ, 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
4 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler)
40 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler)
400 MΩ	0,1 MΩ	± (3,0 % av mätvärdet + 5 decimaler)
4000 MΩ	1 MΩ	± (3,0 % av mätvärdet + 5 decimaler)
4,1 GΩ ... 20 GΩ	0,1 GΩ	± (10 % av mätvärdet + 3 decimaler)

Minsta/ högsta resistans beroende på provspänningen:

Provspänning	Minsta resistans (vid 1 mA)	Högsta resistans
50 V	50 kΩ	50 MΩ
100 V	100 kΩ	100 MΩ
250 V	250 kΩ	250 MΩ

500 V	500 k Ω	500 M Ω
1000 V	1 M Ω	20 G Ω

Noggrannhet provspänning: - 0 %, + 20 %

Kortslutningsström: 1 mA (nominellt)

Automatisk urladdning: urladdningstid < 1 sek. för C < 1 μ F

Högsta kapacitiv belastning: funktionsberedd från 1 μ F belastning

Detektion av en ansluten strömkrets: om > 30 V AC/ DC, så 

7.3 Resistansområde (Lågresistansområde) (brytarläge Ω)

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
40 Ω	0,01 Ω	$\pm$ (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler)*
400 Ω	0,1 Ω	$\pm$ (1,5 % av mätvärdet + 3 decimaler)
4000 Ω	1 Ω	$\pm$ (1,5 % av mätvärdet + 3 decimaler)
40 k Ω	0,01 k Ω	$\pm$ (1,5 % av mätvärdet + 3 decimaler)

* < 1 Ω ytterligare 3 decimaler

Provspänning: > 4 V och 8 V

Kortslutningsström: > 200 mA

Detektion av en ansluten strömkrets: om > 2 V AC/ DC, så 

8. Mätning med BENNING IT 101

8.1 Förberedelser för att mäta

Använd och förvara BENNING IT 101 vid angivna förvarings- och arbetsförhållanden och undvik exponering från solljus.

- Kontrollera informationen för nominell spänning och nominell ström på säkerhetsmätkablar. Den medföljande säkerhetsmätkablar motsvarar den nominella spänningen och den nominella ström för BENNING IT 101.
- Kontrollera isoleringen på säkerhetsmätkablar. Om isoleringen är skadad ska säkerhetsmätkablar kasseras omedelbart.
- Kontrollera säkerhetsmätkablar genomgång. Om ledaren i säkerhetsmätkabeln är skadad måste kabeln kasseras omedelbart.
- Innan vridbrytaren  används för att välja en annan funktion måste säkerhetsmätkablar tas bort från mätplatsen.
- Starka störningskällor i närheten av BENNING IT 101 kan leda till instabil visning och mätfel.

8.2 Spänningsmätning med AUTO SENSE-funktion (automatisk AC/ DC-detektering)

- Ta bort de brytbara mätspetsarna från BENNING IT 101.
- Välj önskad funktion (V) med vridbrytaren .
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget  på BENNING IT 101.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V, isolering  på BENNING IT 101.
- Anslut säkerhetsmätkablar till mätstället, och läs av mätvärdet på digitalskärmen  på BENNING IT 101.
- Spänningar högre än 660 V AC/ DC visas med ">660 V AC/DC" på skärmen.
- En blinkande varningssymbol   visas på skärmen vid spänningar från 30 V AC/ DC.



BENNING IT 101 visar antingen DC (lik-) eller AC (växel-) spänning. Om den uppmätta spänningen uppvisar en DC- och en AC-del, visas endast den större komponenten. Vid AC (växel-spänning) erhålls mätvärdet genom medelvärdeslikriktning och visas som effektivvärde.

se bild 3: Spänningsmätning med AUTO SENSE-funktion

8.2.1 Spänningsmätning med lågpasfilter (LPF)

- BENNING IT 101 har ett integrerat lågpasfilter med en gränshfrekvens på 1 kHz.
- Lågpasfiltret aktiveras med knappen (blå)  på BENNING IT 101 (tryck en gång).
- Om filtret är aktivt visas symbolen "LPF"  på skärmen .

8.3 Mätning av resistans och lågresistans

- Se till att brytarkretsen resp. testobjektet är spänningsfritt.
- Välj önskad funktion (Ω) med vridbrytaren .
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget  på BENNING IT 101.

- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till Ω -uttaget ⑪ på BENNING IT 101.
- För att kompensera (nollställa) mätkablarnas resistans, kortslut de båda mätkablarna mot varandra och tryck på den blå knappen ③. Nollställningen är genomförd om skärmen ② visar „0“ ⑪.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätstället, tryck på TEST-knappen ⑧ och läs av mätvärdet på digitalskärmen ② på BENNING IT 101.
- Vid en spänning från 2 V AC/ DC varnar dessutom en blinkande varningssymbol ⚠ ⑩ för främmande spänning och resistansmätningen avbryts. Se till att brytarkretsen är spänningsfri och upprepa mätningen.
- Resistansvärdet visas på skärmen ②. Resistansvärden större än 40 k Ω visas på skärmen som ">40k Ω ".
- För att mäta resistansen kontinuerligt, tryck på knappen LOCK ⑥ och sedan knappen TEST ⑧. Värdes mäts kontinuerligt tills knappen TEST ⑧ eller LOCK ⑥ trycks ned igen.

se bild 4: Mätning av resistans och lågresistans

8.4 Mätning av isolationsresistans



Se till att inte överskrida den högsta spänningen gentemot jordpotentialen! Elektrisk fara!

Högsta spänningen som kan föras till

- COM-uttag ⑬
- Uttag för V, isolering ⑫

på BENNING IT 101 mot jorden ligger på 600 V. Undvik ljusbågar under någon längre tid mellan mätpetsarna/ mätställena, då dessa kan leda till fel på instrumentet.



Under mätningen av isoleringsresistansen kan farliga spänningar bildas på mätpetsarna. Observera att dessa farliga spänningar även kan bildas på brytarkretsens metalldelar. Vidrör inte mätpetsarna när vridbrytaren ⑩ är i läge 50 V, 100 V, 250 V, 500 V eller 1000 V.

- Se till att brytarkretsen resp. testobjektet är spänningsfritt.
- Välj önskad funktion (M Ω) med vridbrytaren ⑩.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget ⑬ på BENNING IT 101.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V, isolering ⑫ på BENNING IT 101.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten.
- Vid en spänning från 30 V AC/ DC varnar en blinkande varningssymbol ⚠ ⑩ för främmande spänning och mätningen av isoleringsresistansen avbryts. Se till att brytarkretsen är spänningsfri och upprepa mätningen.
- Starta mätningen genom att trycka på TEST-knappen ⑧.
- Tryck på den blå knappen ③ för att visa isoleringsresistans eller läckström.
- För att mäta isoleringsresistansen kontinuerligt, tryck på knappen LOCK ⑥ och sedan knappen TEST ⑧. Värdes mäts kontinuerligt tills knappen TEST ⑧ eller LOCK ⑥ trycks ned igen.



Släpp knappen TEST ⑧ innan mätkablarna tas bort och vänta till spänningen sjunkit tillbaka till 0 V. Se till att den interna energilagringen i testobjektet har laddats ur via mätinstrumentet.

- Resistansvärden större än mätområdet visas på skärmen ② som ">" ⑩.

se bild 5: Mätning av isoleringsresistans (symboliskt)

8.4.1 Compare-funktion (jämförelsefunktion)

- Isoleringsresistansmätaren BENNING IT 101 har 12 lagrade gränsvärden: 100 k Ω , 200 k Ω , 500 k Ω , 1 M Ω , 2 M Ω , 5 M Ω , 10 M Ω , 20 M Ω , 50 M Ω , 100 M Ω , 200 M Ω och 500 M Ω .
- Innan mätningen startas, tryck på knappen COMP ④ för att välja gränsvärde. I jämförelseläget visas symbolen "COMPARE" ④ och valt gränsvärde visas nedan på skärmen ②. Jämförelsefunktionen möjliggör en ögonblicklig kontroll om gränsvärdena har överskridits.
- PASS-indikatorn ⑦ gröna lysdiod lyser när det uppmätta värdet överskrider jämförelsevärdet (resistansvärdet).
- Tryck på knappen COMP ④ för att välja och aktivera gränsvärdet.
- Genom att trycka lång (2 sekunder) på knappen COMP ④ avaktiveras jämförelsefunktionen.

8.5 Polariseringsindex (PI) och dielektrisk absorptionsratio (DAR)

- Se till att brytarkretsen resp. testobjektet är spänningsfritt.
- Välj önskad provspänning i mätområdet (MQ) med vridbrytaren ⑩.
- För att bestämma polariseringsindexet (PI), tryck på knappen LOCK ⑥ i 2 sek. (PI/DAR). Symbolen "PI" ① visas på skärmen ②. Genom att trycka på knappen igen kan du välja mellan mätning av dielektrisk absorptionsratio (DAR) och Polariseringsindex (PI). Den valda mätningen (PI ① eller DAR ④) visas på skärmen ②.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget ⑬ på BENNING IT 101.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V, isolering ⑫ på BENNING IT 101.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten.
- Vid en spänning från 30 V AC/ DC varnt varnar dessutom en blinkande varningssymbol ⚠ ③ för främmande spänning och mätningen avbryts. Se till att brytarkretsen är spänningsfri och upprepa mätningen.
- TEST-knappen ⑧ startar och avbryter mätningen.
- Den blå knappen ③ avgör nödvändig resttid för värderingen.
- Om mätvärdet överskrider mätorrådet visas felmeddelandet "Err" på skärmen.

se bild 6: Mätning av polariseringsindex (PI) och dielektrisk absorptionsratio (DAR)

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

Med: R10-Min = uppmätt isoleringsresistans efter 10 minuter
R1-Min = uppmätt isoleringsresistans efter 1 minut

Dielektrisk absorptionsratio (DAR) = R1-Min/ R30-Sek

Med: R1-Min = uppmätt isoleringsresistans efter 1 minut
R30-Sek = uppmätt isoleringsresistans efter 30 sekunder

Observera:

Ett polariseringsindex > 2 eller ett dielektrisk absorptionsratio > 1,3 kännetecknar en god isoleringskvalitet.

8.5.1 Mätresultat efter PI-mätning

- Efter avslutat mätning, tryck på "<" (blå knapp ③) för att bläddra mellan mätresultaten.

se bild 7: Mätresultat efter PI-mätning

8.5.2 Mätresultat efter DAR-mätning

- Efter avslutat mätning, tryck på "<" (blå knapp ③) för att bläddra mellan mätresultaten.

se bild 8: Mätresultat efter DAR-mätning

8.6 Minnesfunktion

BENNING IT 101 har ett internt minne med 100 lagringsplatser per mätfunktion.

8.6.1 STORE (lagra mätvärden)

- Tryck på knappen STORE/ RECALL ⑤, för att spara mätvärdet i minnet. Symbolen "MEM" ⑤ visas och antalet sparade mätvärden ④ visas på skärmen ②. Minnet är indelat i fem segment. Varje segment har 100 platser.

	Spänning	Resistans	Isoleringsresistans	DAR	PI
1	Spänning	Resistans	Resistans	DAR-värde	PI-värde
2			Läckström	R30-Sek	R1-Min
3			Provspänning	R1-Min	R10-Min

Tabell 1: Lagrat värde för respektive mätning

8.6.2 RECALL (hämta mätvärden)

- För att hämta ett sparad mätvärde, tryck länge (2 sekunder) på knappen STORE/ RECALL ⑤. Symbolen "MEM" ⑤ visas och antalet sparade mätvärden ④ visas på skärmen ②.
- Använd blå knapp ③ och knappen COMP ④ för att bläddra genom minnet.
- Om minnet är tomt visar skärmen meddelandet "nOnE".

se bild 9: Hämta sparade mätvärden

se bild 10: Sparade värden från isoleringsmätningen

8.6.3 Hämtning av sparade mätvärden från PI/ DAR-mätningen

- Tryck länge (2 sekunder) på knappen LOCK ⑥ (PI/DAR). Symbolen "PI" ① visas på skärmen ②.

- Välj önskad funktion (DAR) **K** eller (PI) **L** genom att trycka på knappen igen. Vald funktion visas på skärmen **2**.
- Håll in knappen STORE/ RECALL **5**, för att komma till RECALL-läget.
- Använd blå knapp **3** och knappen COMP **4** för att bläddra genom minnet.
- Om minnet är tomt visar skärmen meddelandet "nOnE".

se bild 11: Sparade värden från DAR-mätningen

se bild 12: Sparade värden från PI-mätningen

8.6.4 Radera mätvärdesminne

- För att radera en mätfunktion (ett segment) i minnet, håll in knappen STORE/ RECALL **5** längre än 5 sekunder. Symbolen "MEM" **S** och "clr" **B** blinkar två gånger på skärmen **2**.
- För att reda hela minnet (alla segment), stäng av instrumentet och håll in knappen STORE/ RECALL **5** samtidigt som du startar instrumentet igen. Symbol "All" **B** "del" **M** visas på skärmen **2**.

9. Underhåll



Innan du öppnar BENNING IT 101, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

Arbete med en öppnad BENNING IT 101 under spänning är **uttryckligen reserverat för kvalificerade elektriker, som måste vidta särskilda åtgärder för att förhindra olyckor.**

Se därför till att BENNING IT 101 är spänningsfri innan den öppnas:

- Ta först bort de både säkerhetsmätkablar från mätstället.
- Ta därefter bort de båda säkerhetsmätkablar från BENNING IT 101
- Ställ vridbrytaren **10** till läge "OFF".

9.1 Säkra instrumentet

Under vissa omständigheter kan säkerheten med arbetet med BENNING IT 101 inte längre garanteras, t.ex. vid:

- synliga skador på höljet,
- felaktiga mätresultat,
- igenkännbara konsekvenser efter långvarig förvaring under olämpliga förhållanden och
- igenkännbara konsekvenser efter svåra transportförhållanden.

I dessa fall ska BENNING IT 101 omedelbart stängas av, tas bort från mätstället och säkras mot ytterligare användning.

9.2 Rengöring

Rengör höljet med en ren och torr trasa (med undantag för särskilda rengöringsdukar). Använd inga lösningsmedel eller slipmedel för att rengöra instrumentet. Kontrollera att batterifacket och batteriernas kontakter inte är täckta läckage från batterier.

Om det finns avlagringar från läckande batterier runt batteriet eller i batterifacket, rengör dessa med en torr trasa.

9.3 Batteribyte



Innan du öppnar BENNING IT 101, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

BENNING IT 101 driv av fyra 1,5 V-batterier, typ AA (IEC LR6). Byte av batteri krävs när batterisymbolen **1** visas på skärmen **2**.

Så byter du batterierna:

- Ta först bort de både säkerhetsmätkablar från mätstället.
- Ta därefter bort de båda säkerhetsmätkablar från BENNING IT 101
- Ställ vridbrytaren **10** till läge "OFF".
- Ta bort gummiskyddsramen **14** från BENNING IT 101.
- Lägg BENNING IT 101 med framsidan nedåt och lossa skruven från batteriluckan.
- Lyft batteriluckan från underdelen.
- Ta ut de urladdade batterierna ur batterifacket.
- Sätt sedan de nya batterierna i på avsedd plats i batterifacket.
- Fäst batteriluckan på underdelen och fäst skruven.
- Sätt tillbaka gummiskyddsramen **14** på BENNING IT 101.

se bild 13: Batteri- /säkringsbyte



Tänk på miljön! Batterier får inte kastas i hushållsavfallet. Lämna dem i batteriinsamlingen resp. ett inlämningsställe för specialavfall. Du kan hitta information om närmsta inlämningsställe hos kommunen.

9.4 Test och byte av säkring

Säkringen kan testas på följande sätt:

- Ta först bort de båda säkerhetsmätkablarna från mätstället.
- Ta därefter bort de båda säkerhetsmätkablarna från BENNING IT 101
- Välj funktionen „Ω +0+“ med vridbrytaren ⑩ och tryck på knappen TEST ⑧.
- Visas symbolen "FUSE" på skärmen ② är säkringen defekt och måste bytas ut.



Innan du öppnar BENNING IT 101, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

BENNING IT 101 skyddas mot överbelastning av en inbyggd säkring (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, D = 6,3 mm, L = 32 mm).

Så byter du säkringen:

- Ta först bort de båda säkerhetsmätkablarna från mätstället.
- Ta därefter bort de båda säkerhetsmätkablarna från BENNING IT 101
- Ställ vridbrytaren ⑩ till läge "OFF".
- Ta bort gummiskyddsramen ⑭ från BENNING IT 101.
- Lägg BENNING IT 101 med framsidan nedåt och lossa skruven från batteriluckan.
- Lyft batteriluckan från underdelen.
- Lyft ena änden av den defekta säkringen ur säkringshållaren.
- Skjut ut säkringen helt från säkringshållaren.
- Sätt in en ny säkring. Använd bara säkringar med samma märkström, samma märkspänning, samma separationsförmåga, samma utlösningsegenskaper och samma mått.
- Sätt den nya säkringen i mitten av hållaren.
- Fäst batteriluckan på underdelen och fäst skruven.
- Sätt tillbaka gummiskyddsramen ⑭ på BENNING IT 101.

se bild 13: Batteri- /säkringsbyte

9.5 Kalibrering

För att nå angiven mätnoggrannhet av mätresultaten måste enheten kalibreras regelbundet av vår fabriksservice. Vi rekommenderar att kalibrera instrumentet en gång per år. Skicka instrumentet till följande adress:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt Tyskland

9.6 Reservdelar

Säkring FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm Delnr. 757213

10. Användning av gummiskyddsramen

- Du kan förvara säkerhetsmätkablarna genom att linda dem runt gummiskyddsramen ⑭ och fästa mätspetsarna på ett säkert sätt på gummiskyddsramen.
- Du kan fästa säkerhetsmätkablarna på gummiskyddsramen så att mätspetsarna är fria, och så de kan ledas med BENNING IT 101 till en mätpunkt.
- Stödet på baksidan gör det möjligt att ställa upp BENNING IT 101 (vilket underlättar avläsning) eller hänga upp instrumentet (se bild 15).
- Gummiskyddsramen är försedd med en ögla för upphängning.

se bild 14: Fastlindning av säkerhetsmätkablarna

se bild 15: Uppställning av BENNING IT 101

11. Miljöskydd



Efter produktens livslängd, lämna in produkten till lämpligt insamlingsställe i din kommun.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt

Phone: +49 (0) 2871-93-0 • Fax: +49 (0) 2871-93-429
www.benning.de • E-Mail: duapol@benning.de