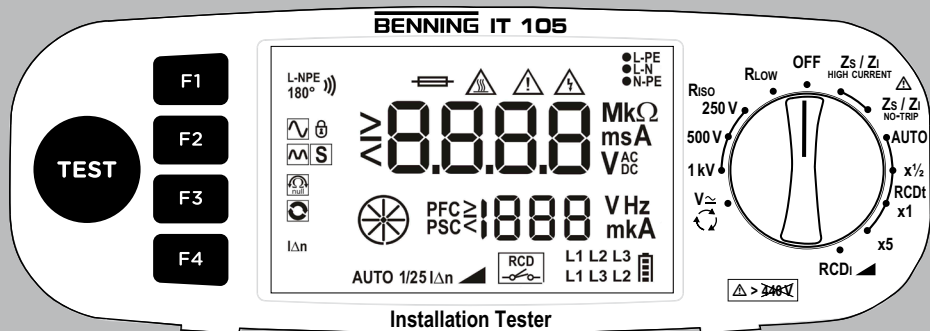
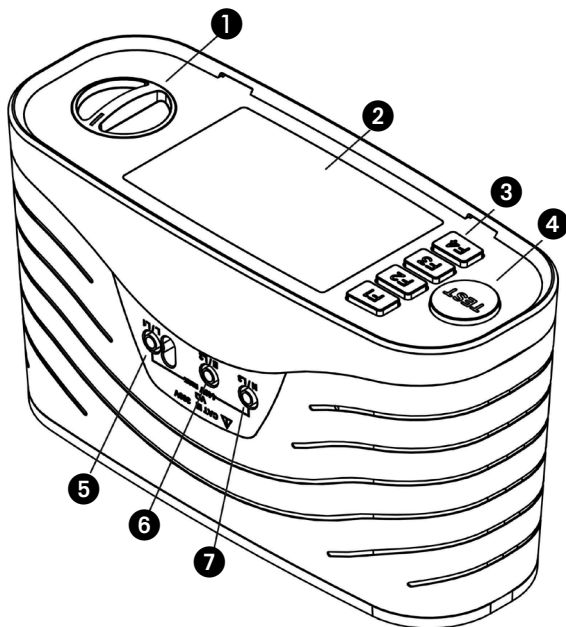


# BENNING

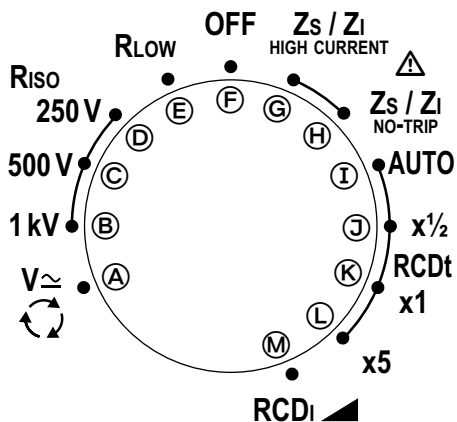
- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (CZ) Návod k obsluze
- (GR) Οδηγίες χρήσεως
- (NL) Gebruiksaanwijzing
- (PL) Instrukcja obsługi

Mehrsprachige Anleitung unter  
[www.benning.de](http://www.benning.de)  
Multilingual manuals at





- Bild 1a: Gerätefrontseite/ Geräteoberseite  
 Figure 1a: Front tester panel/ device top  
 Fig. 1a: Panneau avant de l'appareil/ face supérieure de l'appareil  
 Obr. 1a: Čelní strana přístroje/ horní strana přístroje  
 Εικόνα 1a: Εμπρόσθια πρόσοψη συσκευής/ επάνω πλευρά συσκευής  
 Fig. 1a: Voorzijde van het apparaat/ bovenpaneel  
 Rys. 1a: Panel przedni przyrządu/ górna część urządzenia



- Bild 1b: Funktionswahlschalter  
 Figure 1b: Function selector switch  
 Fig. 1b: Commutateur de fonctions  
 Obr. 1b: Volič funkce  
 Εικόνα 1b: Διακόπτης επιλογής λειτουργίας  
 Fig. 1b: Functiekeuzeschakelaar  
 Rys. 1b: Selektor funkcji

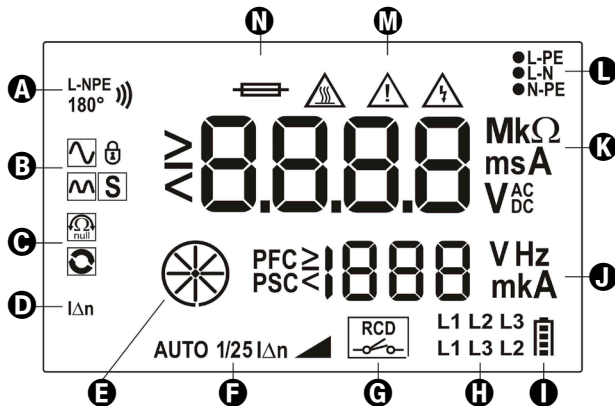


Bild 1c: Displayanzeige  
 Figure 1c: Digital display  
 Fig. 1c: Écran numérique  
 Obr. 1c: Digitální zobrazení  
 Εικόνα 1c: Ψηφιακή ένδειξη  
 Fig. 1c: Digitaal display  
 Rys. 1c: Wyświetlacz cyfrowy

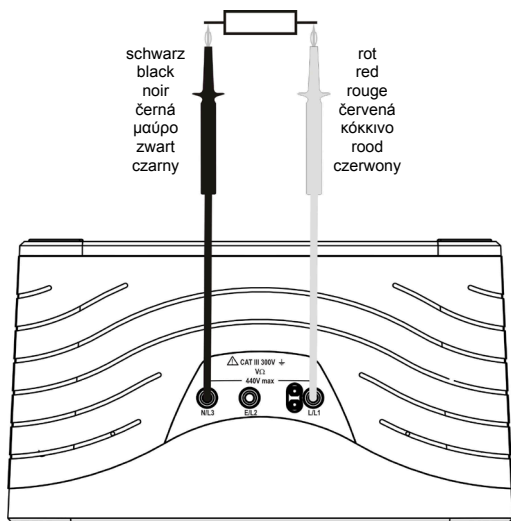
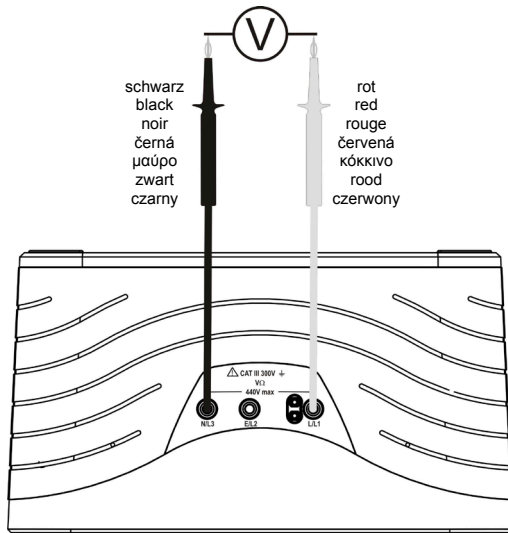
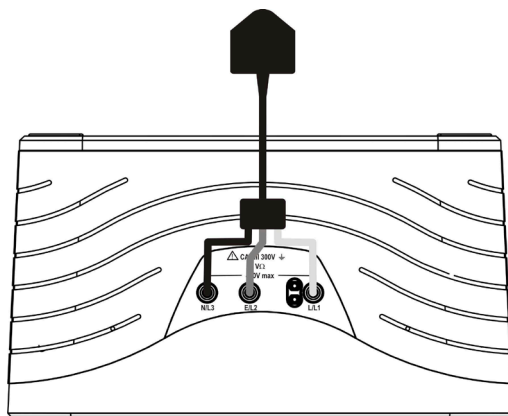


Bild 2: RLOW-/RISO-Messung  
 Figure 2: RLOW-/RISO measurement  
 Fig. 2: Mesure de RLOW/RISO  
 Obr. 2: Měření RLOW/RISO  
 Εικόνα 2: Μέτρηση RLOW/RISO  
 Fig. 2: RLOW-/RISO-meting  
 Rys. 2: Pomiar RLOW-/RISO



- Bild 3: Spannungsmessung über 4 mm Messleitungen
- Figure 3: Measurement of voltage via 4 mm measuring leads
- Fig. 3: Mesure de tension avec des câbles de mesure de 4 mm
- Obr. 3: Měření napětí pomocí měřících vedení 4 mm
- Εικόνα 3: Μέτρηση τάσης μέσω αγωγών μέτρησης 4 mm
- Fig. 3: Spanningsmeting via meetsnoeren van 4 mm
- Rys. 3: Pomiar napięcia za pomocą przewodów pomiarowych 4 mm



- Bild 4: Spannungs-, RCD- und Zs-/Zi-Messung über Prüfkabel mit Schutzkontaktstecker
- Figure 4: Measurement of voltage, RCD and Zs (Zloop)/Zi (Zline) via test cable with shock-proof plug
- Fig. 4: Mesure de tension, RCD et Zs/Zi au moyen d'un câble d'essai avec fiche mâle de sécurité
- Obr. 4: Měření napětí, RCD, Zs/Zi pomocí zkušebního kabelu s vidlicí s ochranným kontaktem
- Εικόνα 4: Μέτρηση τάσης, RCD και Zs/Zi μέσω καλωδίου ελέγχου με βύσμα βύσματος ρεύματος
- Fig. 4: Voltage-, RCD- en Zs/Zi-meting via testkabel met aardingscontactplug
- Rys. 4: Pomiar napięcia, RCD i Zs/Zi za pomocą przewodu probierczego z wtykiem z zestykiem ochronnym

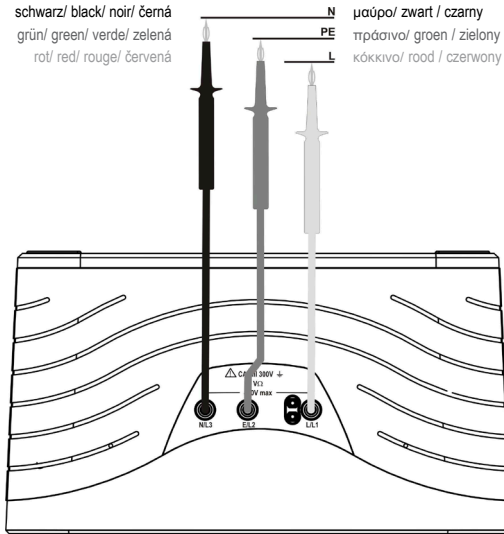


Bild 5: Spannungs-, RCD- und Zs-/ Zi-Messung über 4 mm Messleitung  
Figure 5: Measurement of voltage, RCD and Zs (Zloop)/Zi (Zline) via of 4 mm measuring leads

Fig. 5: Mesure de tension, RCD et Zs/ Zi avec des câbles de mesure de 4 mm

Obr. 5: Měření napětí, RCD, Zs/Zi pomocí měřičích vedení 4 mm

Εικόνα 5: Μέτρηση τάσης, RCD και Zs/Zi μέσω αγωγού μέτρησης 4 mm

Fig. 5: Voltage-, RCD- en Zs/Zi-meting via meet snoeren van 4 mm

Rys. 5: Pomiar napięcia, RCD i Zs/Zi za pomocą przewodów pomiarowych 4 mm

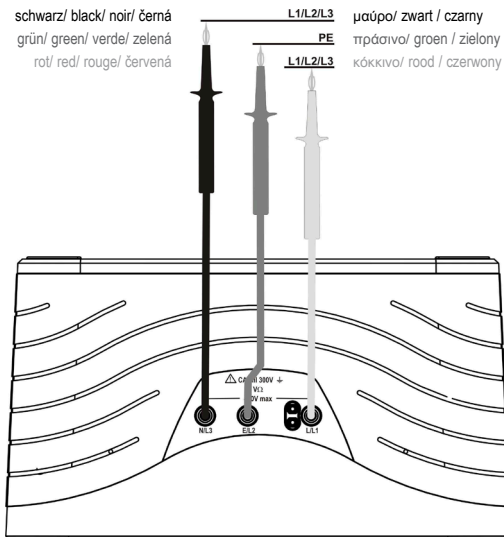


Bild 6: Zi-Messung und PSC-Messung (Phase-Phase)

Figure 6: Zi measurement and PSC measurement (phase-phase)

Fig. 6: Mesure Zi et mesure PSC (phase-phase)

Obr. 6: Měření Zi a měření PSC (fáze - fáze)

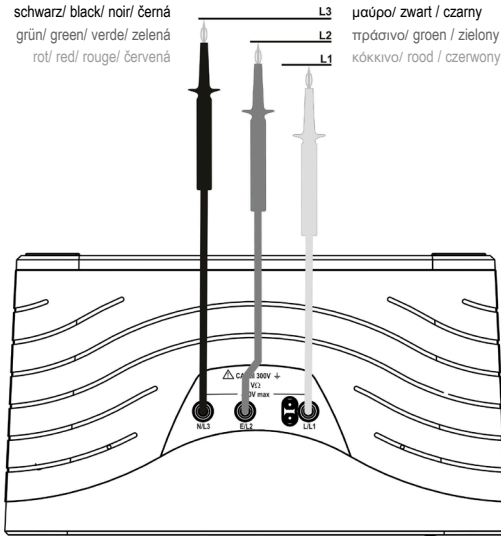
Εικόνα 6: Μέτρηση Zi και μέτρηση PSC (φάση-φάση)

Fig. 6: Zi-meting en PSC-meting (fase-fase)

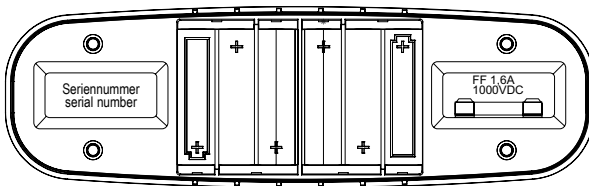
Rys. 6: Pomiar Zi i PSC (faza-faza)

schwarz/ black/ noir/ černá  
grün/ green/ verde/ zelená  
rot/ red/ rouge/ červená

L3 μαύο/ zwart / czarny  
L2 πράσινο/ groen / zielony  
L1 κόκκινο/ rood / czerwony



- Bild 7: Drehfeldprüfung (Phasenfolge)  
Figure 7: Rotary field (phase sequence)  
Fig. 7: Test d'ordre de phases  
Obr. 7: Zkouška rotačního pole (sekvence fází)  
Εικόνα 7: Μέτρηση πεδίου περιστροφής (ακολουθία φάσεων)  
Fig. 7: Roterende veldtest (fasevolgorde)  
Rys. 7: Test pola wirującego (kolejność faz)



- Bild 8: Batterie-/ Sicherungswechsel  
Figure 8: Battery/fuse replacement  
Fig. 8: Remplacement des piles et du fusible  
Obr. 8: Výměna baterie a pojistky  
Εικόνα 8: Αλλαγή μπαταριών και ηλεκτρικής ασφάλειας  
Fig. 8: Batterij en zekering vervangen  
Rys. 8: Wymiana baterii i bezpiecznika

# Bedienungsanleitung


## BENNING IT 105

Das Installationsprüfgerät BENNING IT 105 ist ein multifunktionales Prüfgerät zur Prüfung elektrischer Anlagen gemäß DIN VDE 0100-600 (IEC 60364-6) und DIN VDE 0105-100 (EN 50110).

Folgende Messungen und Prüfungen können durchgeführt werden:

- Spannung, Frequenz und Drehfeld (Phasenfolge)
- Niederohmwidstand ( $R_{LOW}$ ) mit 200 mA Prüfstrom
- Isolationswiderstand ( $R_{ISO}$ ) mit 250/ 500/ 1000 V Prüfspannung
- RCD-Prüfung ( $RCD_t$ ), ( $RCD_I$ )
- Schleifenimpedanz ( $Z_s$ ) ohne Auslösung des RCD
- Schleifen- ( $Z_s$ )/ Leitungsimpedanz ( $Z_l$ ) mit hohem Prüfstrom und Berechnung des Fehler- (PFC) und Kurzschlussstromes (PSC)

### Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang und optionales Zubehör
4. Gerätebeschreibung
5. Allgemeine Angaben
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
8. Prüfen mit dem BENNING IT 105
  - 8.1 Vorbereiten der Prüfung
    - 8.1.1 Ein-, Ausschalten des BENNING IT 105
    - 8.1.2 Prüfung des Batteriezustandes
    - 8.1.3 Prüfspitze mit TEST-Taste
  - 8.2 Spannung, Frequenz und Drehfeld (Phasenfolge)
  - 8.3 Niederohmwidstand ( $R_{LOW}$ ) mit 200 mA Prüfstrom
  - 8.4 Isolationswiderstand ( $R_{ISO}$ )
  - 8.5 Schleifenimpedanz ( $Z_s$ ) und Leitungsimpedanz ( $Z_l$ )
    - 8.5.1 Messung mit hohem Prüfstrom (HIGH CURRENT)
    - 8.5.2 Messung mit kleinem Prüfstrom (NO-TRIP)
  - 8.6 RCD-Prüfung
    - 8.6.1 Auslösezeit  $RCD_t$  (AUTO)
    - 8.6.2 Auslösezeit  $RCD_t$  ( $x\frac{1}{2}$ ,  $x1$ ,  $x5$ )
    - 8.6.3 Auslösestrom  $RCD_I$  
9. Instandhaltung
10. Umweltschutz

### 1. Benutzerhinweise



**Diese Bedienungsanleitung ist für ausgebildetes Fachpersonal geschrieben! Qualifiziertes Personal ist befähigt Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden. Es besteht Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!**



**Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung!  
Beachten Sie unbedingt alle Sicherheitshinweise!**

Internationale, nationale und gegebenenfalls regionale Vorschriften der Elektrotechnik sind in jedem Fall einzuhalten. Einschlägige Kenntnisse der Elektrotechnik werden vorausgesetzt.

Das Installationsprüfgerät BENNING IT 105 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen (näheres hierzu im Abschnitt 6: Umgebungsbedingungen).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING IT 105 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.



Das Prüfgerät nicht anwenden in Verteilersystemen mit Spannung höher als 440 V.



Das Prüfgerät ist überhitzt. In der Digitalanzeige ② wird das Symbol „Hot“ eingeblendet und die Messungen werden so lange ausgesetzt, bis die interne Temperatur unter den zulässigen Grenzwert gesunken ist. Trennen Sie das Prüfgerät vom Prüfobjekt und schalten Sie das Prüfgerät aus.



Dieses Symbol auf dem BENNING IT 105 bedeutet, dass das BENNING IT 105 konform zu den EU-Richtlinien ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für entladene Batterien. Sobald das Batteriesymbol blinkt, tauschen Sie umgehend die Batterien gegen neue Batterien aus.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine defekte Sicherung. (siehe Abschnitt 9.4 Sicherungswechsel)



(DC) Gleich- Spannung oder Strom.



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Erde (Spannung gegen Erde).



Schutzklasse II

## 2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

VDE 0411 Teil 1/ DIN EN 61010-1

VDE 0411 Teil 2-030/ DIN EN 61010-2-030, VDE 0411 Teil 031/ DIN EN 61010-031

VDE 0413 Teil 1, 2, 3, 4, 6, 7 und 10/ DIN EN 61557-1, -2, -3, -4, -6, -7 und 10

gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien 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 können zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.

**Extreme Vorsicht bei Arbeiten um blanke Leiter oder Hauptleitungsträger. Ein Kontakt mit Leitern kann einen Elektroschock verursachen.**



**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.**

**Das BENNING IT 105 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 300 V Leiter gegen Erde benutzt werden.**

**Hierzu sind geeignete Messleitungen zu verwenden. Bei Messungen innerhalb der Messkategorie III darf das hervorstehende leitfähige Teil einer Kontaktspitze der Messleitung nicht länger als 4 mm sein.**



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




**Die Messung des Schutzleiterwiderstandes kann durch parallel geschaltete Impedanzen von zusätzlichen Betriebsstromkreisen und durch Ausgleichsströme verfälscht werden.**





**Die Messung des Schutzleiter- und Isolationswiderstandes darf nur an spannungslosen Anlageteilen durchgeführt werden.**

-  **Messspitzen nicht berühren!**  
Bei Isolationswiderstandsmessungen können hohe elektrische Spannungen an den Messspitzen anliegen.

-  **Während der Messung keine Metallteile des Prüfobjektes berühren.**

-  **Das Prüfgerät BENNING IT 105 ist direkt nach beendeter Prüfung von der elektrischen Anlage zu trennen.**

-  **Verwenden Sie ausschließlich, die im Lieferumfang des BENNING IT 105 enthaltenen Messleitungen.**

-  **Das Prüfgerät BENNING IT 105 ausschließlich gemäß der in dieser Dokumentation angegebenen, bestimmungsgemäßen Verwendung einsetzen. Bei Nichtbeachtung kann die Schutzfunktion des BENNING IT 105 beeinträchtigt werden.**

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

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

#### **Wartung:**

-  **Das Gerät nicht öffnen, es enthält keine durch den Benutzer wartbaren Komponenten. Reparatur und Service kann nur durch qualifiziertes Personal erfolgen. (Ausnahme: siehe Abschnitt 9.4 Sicherungswechsel)**

#### **Reinigung:**

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

### **3. Lieferumfang und optionales Zubehör**

Zum Lieferumfang des BENNING IT 105 gehören:

- 3.1 ein Stück Installationsprüfgerät BENNING IT 105
- 3.2 ein Stück Transportkoffer mit Zubehörfach (10198412)
- 3.3 ein Stück Prüfspitze mit TEST-Taste (10162173)
- 3.4 ein Stück Prüfkabel mit Schutzkontaktstecker (10198407)
- 3.5 ein Stück Messleitungs-/ Krokodilklemmensatz (rot, schwarz, grün) (10198406)
- 3.6 ein Stück Trageriemen (10198409)
- 3.7 sechs Stück 1,5 V Mignon-Batterien/ Typ AA, IEC LR6 und eine Sicherung (zur Erstbestückung im Gerät eingebaut)
- 3.8 eine Bedienungsanleitung
- 3.9 ein Kalibrierzertifikat

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING IT 105 enthält eine Sicherung zum Überlastschutz:  
Ein Stück Sicherung Nennstrom 1,6 A, 1000 V, FF, Trennvermögen  $\geq 30$  kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm (10194027)

- Das BENNING IT 105 benötigt sechs 1,5 V Mignon-Batterien/ Typ AA, IEC LR6

Hinweis auf optionales Zubehör:

- BENNING TA 5 40 m Messleitung mit Aufwickler und Handschlaufe, zur Messung von Schutzleiterverbindungen (044039)

#### 4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1a: Gerätefrontseite/ Geräteoberseite

siehe Bild 1b: Funktionswahlschalter

siehe Bild 1c: Displayanzeige

Die in Bild 1a, 1b und 1c angegebenen Anzeige- und Bedienelemente werden wie folgt bezeichnet:

- ① Funktionswahlschalter
- ② Displayanzeige, Abmessung 95 x 55 mm, mit Hintergrundbeleuchtung
- ③ Funktionstasten F1 bis F4
- ④ TEST-Taste
- ⑤ Rote Messleistungsbuchse L/L1
- ⑥ Grüne Messleistungsbuchse PE/L2
- ⑦ Schwarze Messleistungsbuchse N/L3

#### Funktionswahlschalter

- Ⓐ Spannung (V), Frequenz (Hz), Drehfeld
- Ⓑ Isolationswiderstand (Riso) mit 1000 V Prüfspannung
- Ⓒ Isolationswiderstand (Riso) mit 500 V Prüfspannung
- Ⓓ Isolationswiderstand (Riso) mit 250 V Prüfspannung
- Ⓔ Durchgangsprüfung (R<sub>Low</sub>) mit 200 mA Prüfstrom
- Ⓕ OFF, Ausstellung
- Ⓖ Schleifen-/ Leitungsimpedanz (Z<sub>s</sub>/Z<sub>i</sub> HIGH CURRENT) mit hohem Prüfstrom und Berechnung des Kurzschluss-/ Fehlerstroms (PSC/ PFC)
- Ⓗ Schleifen-/ Leitungsimpedanz (Z<sub>s</sub>/Z<sub>i</sub> NO-TRIP) ohne Auslösung der RCD (Fehlerstromschutzeinrichtung) und Berechnung des Kurzschluss-/ Fehlerstroms (PSC/ PFC)
- Ⓐ RCD Auslösezeit (AUTO)
- Ⓒ RCD Auslösezeit mit ½ x I<sub>ΔN</sub> (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓓ RCD Auslösezeit mit 1 x I<sub>ΔN</sub> (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓔ RCD Auslösezeit mit 5 x I<sub>ΔN</sub> (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓜ RCD Auslösestrom mit Rampenverfahren (RCD<sub>I</sub>)

#### Displayanzeige

- Ⓐ Symbole der Funktionstaste F1. Wiederholtes Drücken der Taste F1 wählt die verfügbaren Optionen in der ausgewählten Prüffunktion an.
  - Ⓑ Symbole der Funktionstaste F2. Wiederholtes Drücken der Taste F2 wählt die verfügbaren Optionen in der ausgewählten Prüffunktion an.
  - Ⓒ Symbole der Funktionstaste F3. Wiederholtes Drücken der Taste F3 wählt die verfügbaren Optionen in der ausgewählten Prüffunktion an.
  - Ⓓ Symbole der Funktionstaste F4. Wiederholtes Drücken der Taste F4 wählt die verfügbaren Optionen in der ausgewählten Prüffunktion an.
  - Ⓔ Fortschrittsanzeige der Schleifenimpedanz (Z<sub>s</sub>, NO-TRIP).
  - Ⓕ Symbole der ausgewählten RCD-Prüffunktion.
  - Ⓖ RCD-Status. Informiert über die Auslösung der RCD.
  - Ⓗ Drehfeldanzeiger
  - Ⓐ Batteriesymbol, Status verbleibender Batteriekapazität
  - Ⓒ Unteranzeige für Messergebnis
  - Ⓓ Hauptanzeige für Messergebnis
  - Ⓔ Netzspannungsanzeiger. Bestätigt die korrekten Spannungspotentiale zwischen Außenleiter und Erde (L-PE), Außenleiter und Neutralleiter (L-N) und Neutralleiter und Erde (N-PE) für die RCD-Messung und die Schleifen-/Leitungsimpedanzmessung.
- Anzeige für korrekte Netzspannung:

- L-PE
- L-N

**Hinweis:**

Sollte der Netzspannungsanzeiger blinken, überprüfen Sie den korrekten Anschluss der Messleitungen oder drehen Sie den Schutzkontaktstecker des Prüfkabels um 180°:

- Rote Messleitung/-buchse L **5** mit Außenleiter L verbinden
- Schwarze Messleitung/-buchse N **7** mit Neutralleiter N verbinden
- Grüne Messleitung/-buchse PE **6** mit Erde PE verbinden

Bei inkorrekt Netzspannung wird die Messung blockiert.

**M Warnsymbole.** „Warnung vor elektrischer Gefahr!“, „Achtung Dokumentation beachten!“ und „Prüfgerät ist überhitzt“, beachten Sie die relevanten Abschnitte dieser Bedienungsanleitung.

**N Symbol für eine defekte Sicherung**

**5. Allgemeine Angaben**

Das BENNING IT 105 führt elektrische Sicherheitsüberprüfungen an elektrischen Anlagen gemäß DIN VDE 0100-600 (IEC 60364-6) und DIN VDE 0105-100 (EN 50110) aus.

- Geräteabmessungen: (L x B x H) = 235 x 132 x 92 mm
- Gerätegewicht: 1370 g inkl. Batterien

**6. Umgebungsbedingungen**

- Das BENNING IT 105 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen.
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 61010-1 → 300 V Kategorie III,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 40 (DIN VDE 0470-1, IEC/ EN 60529)  
4 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper > 1,0 mm Durchmesser  
0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- EMC: EN 61326-1,
- Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchte:  
Bei Umgebungstemperatur von 0 °C bis 40 °C, nicht kondensierend
- Lagerungstemperatur: Das BENNING IT 105 kann bei Temperaturen von - 25 °C bis + 65 °C (Luftfeuchte 0 bis 90 %) 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 Spannung (V), Frequenz (Hz)**

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0 V - 440 V AC/DC	1 V	± (5 % + 2 Digit)
45 Hz - 65 Hz	1 Hz	± 1 Hz

**7.2 Durchgangsprüfung (R<sub>low</sub>)**

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,15 Ω - 199 Ω	max. 0,01 Ω	± (2 % + 5 Digit)

Prüfstrom: > 200 mA

Leerlaufspannung: > 4 V, < 8 V<sub>DC</sub>

Anzahl der Wiederholungsprüfungen (DIN EN 61557-4): ca. 4000

**7.3 Isolationswiderstand (R<sub>iso</sub>)**

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,20 MΩ - 199 MΩ	max. 0,01 MΩ	± (5 % + 5 Digit)

Prüfspannung: 250 V<sub>DC</sub>/ 500 V<sub>DC</sub>/ 1000 V<sub>DC</sub>, - 0 % + 20 %

Prüfstrom: > 1 mA, < 2 mA bei Kurzschluss  
 Anzahl der Wiederholungsprüfungen (DIN EN 61557-2): ca. 3000  
 Prüfspannungsanzeige:  $\pm 5\%$

#### 7.4 Schleifenimpedanz (Zs)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
hoher Prüfstrom:		
0,20 $\Omega$ - 1999 $\Omega$	max. 0,01 $\Omega$	$\pm (5\% + 5 \text{ Digit})$
ohne RCD-Auslösung:		
1,00 $\Omega$ - 1,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm (5\% + 12 \text{ Digit})$
2,0 $\Omega$ - 19,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (5\% + 12 \text{ Digit})$
20 $\Omega$ - 1999 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm (5\% + 5 \text{ Digit})$

Netzspannung: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

Nominaler Prüfstrom: < 15 mA (ohne RCD Auslösung)

3 A (höher Prüfstrom)

Fehlerstrombereich (PFC): 0 A - 26 kA, für Messwerte < 10 A und > 999 A wird ein „-“ als Dezimaltrennzeichen verwendet

#### 7.5 Leitungsimpedanz (Zl)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,20 $\Omega$ - 1999 $\Omega$	max. 0,01 $\Omega$	$\pm (5\% + 5 \text{ Digit})$

Netzspannung: 195 - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

328 V - 440 V, 45 Hz - 65 Hz

Nominaler Prüfstrom: 3 A

Kurzschlussstrombereich (PSC): 0 A - 26 kA, für Messwerte < 10 A und > 999 A wird ein „-“ als Dezimaltrennzeichen verwendet

#### 7.6 RCD-Prüfung

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0 ms - 2000 ms ( $\frac{1}{2} \Delta N$ )	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ Digit})$
0 ms - 400 ms ( $\Delta N$ , allgemein)	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ Digit})$
0 ms - 500 ms ( $\Delta N$ , selektiv)	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ Digit})$
0 ms - 40 ms (5 $\Delta N$ )	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ Digit})$

Netzspannung: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

Nominaler Prüfstrom: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA (Typ AC, A) 500 mA (Typ AC)

Prüfstromgenauigkeit: - 0 %, + 10 % bei  $\Delta N$  und 5  $\Delta N$

- 10 %, + 0 % bei  $\frac{1}{2} \Delta N$

Auslösestrombereich:  $\frac{1}{2} \Delta N$  - 1,1  $\Delta N$  (Typ AC, sinusförmig)

$\frac{1}{2} \Delta N$  - 1,5  $\Delta N$  (Typ A, pulsierend)

Auslösestromgenauigkeit: 10 %

Typ AC: Prüfstrom sinusförmig

Typ A: Prüfstrom pulsierend

## 8. Messen mit dem BENNING IT 105

### 8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING IT 105 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.



- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING IT 105 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

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

### 8.1.1 Ein-, Ausschalten des BENNING IT 105

- Drehen Sie den Drehschalter ❶ aus der Schaltstellung „OFF“ ⓔ in die gewünschte Messfunktion, um das BENNING IT 105 einzuschalten.
- Das BENNING IT 105 schaltet sich nach ca. 5 Minuten selbstständig ab (APO, Auto-Power-Off). Es schaltet sich wieder ein, wenn der Drehschalter ❶ aus der Schaltstellung „OFF“ eingeschaltet wird.

### 8.1.2 Prüfung des Batteriezustandes

Das BENNING IT 105 führt während des Einschaltens und im laufenden Betrieb einen automatischen Batterietest durch. Entladene Batterien werden durch ein Batteriesymbol  ❶ in der Displayanzeige ❷ dargestellt. Sobald das Batteriesymbol  ❶ blinkt sind die Batterien umgehend zu ersetzen (siehe Abschnitt 9.3 „Batteriewechsel“).

### 8.1.3 Prüfspitze mit TEST-Taste


Die Prüfspitze mit integrierter TEST-Taste kann anstelle der roten 4 mm Messleitung verwendet werden. Der Messvorgang kann somit über die TEST-Taste ❹ am BENNING IT 105 oder über die Prüfspitze gestartet werden.



## 8.2 Spannung, Frequenz und Drehfeld (Phasenfolge)

- Mit dem Drehschalter ❶ die gewünschte Funktion (V) Ⓐ wählen.
- Messleitungen gemäß Bild 3, 4, 5 oder 7 am BENNING IT 105 anschließen und mit dem Prüfobjekt kontaktieren.
- Die Spannungsmessung startet automatisch, die TEST-Taste ❹ oder die Funktionstasten F1 bis F4 ❸ müssen nicht betätigt werden.
- Das Hauptdisplay ❶ zeigt das Spannungspotential zwischen dem roten L/L1 ❺ und dem schwarzen N/ L3 ❷ Messeingang an.
- Bei Wechselspannung (AC) wird im Unterdisplay ❶ zusätzlich die Frequenz (Hz) angezeigt.
- Im Drehstromnetz wird zusätzlich die Phasenfolge (Drehfeld) angezeigt. Eine Rechtsdrehfolge (Phase 1 vor Phase 2) ist gegeben, wenn das Symbol „L1 L2 L3“ ❶ eingblendet wird und die Messeingänge wie folgt mit den Außenleitern (Phasen) verbunden sind:  
Rot ❺ mit L1, grün ❻ mit L2 und schwarz ❼ mit L3.  
Eine Linksdrehfolge (Phase 2 vor Phase 1) wird über das Symbol „L1 L3 L2“ ❶ angezeigt.

## 8.3 Niederohmwiderstand (R<sub>Low</sub>) mit 200 mA Prüfstrom

 Die Messung des Schutzleiterwiderstandes darf nur an spannungslosen Anlageteilen durchgeführt werden.

 Die Messung des Schutzleiterwiderstandes kann durch parallel geschaltete Impedanzen von zusätzlichen Betriebsstromkreisen und durch Ausgleichsströme verfälscht werden.

 Bei Anliegen einer Spannung von > 30 V AC/ DC am Prüfobjekt warnt ein blinkendes Warnsymbol  und ein Signalton vor dem Anliegen einer Fremdspannung. Die Fremdspannung wird in der Digitalanzeige ❷ angezeigt und die Messung wird blockiert. Schalten Sie den Schaltkreis spannungsfrei und wiederholen Sie die Messung


- Mit dem Drehschalter ❶ die gewünschte Funktion (R<sub>Low</sub>) ⓔ wählen.
- In der Digitalanzeige ❷ werden kurzzeitig die Symbole der Funktionstasten F1 Ⓐ bis F4 ❶ eingblendet. Über die Funktionstasten F1 bis F4 ❸ lassen sich folgende Einstellungen vornehmen, die bis zur nächsten Änderung gespeichert bleiben:

F1	F2	F3	F4
	-		AUTO

### Summer (F1):

Bei aktiviertem Summer ertönt ein Signal bei einem Messwert < 20 Ω.

### Nullabgleich (F3):

Um einen Nullabgleich des Messleitungswiderstandes durchzuführen, kontaktieren Sie die Messleitungen über die Krokodilklemmen miteinander und drücken die Funktionstaste F3 ❸ bis das Symbol  ❸ in der

Digitalanzeige ② erscheint.

 **Messleitungswiderstände können bis 10 Ohm kompensiert werden.**



#### AUTO-Start (F4):






Bei aktiviertem AUTO-Start wird die Durchgangsprüfung automatisch gestartet, wenn der anliegende Widerstandswert an den Messspitzen < 20 kΩ beträgt. Die Funktion bleibt auch nach dem Ausschalten des Prüfgerätes gespeichert.

- Messleitungen gemäß Bild 2 am BENNING IT 105 anschließen und mit dem Prüfobjekt kontaktieren.
- Die Durchgangsprüfung startet automatisch, wenn über die Funktionstaste F4 ③ die AUTO-Start-Funktion aktiviert wurde. Alternativ betätigen und halten Sie die TEST-Taste ④, um eine Durchgangsprüfung zu starten.
- Zwecks Umpolung der Prüfstrompolarität wiederholen Sie die Messung mit vertauschten Messleitungen am Prüfobjekt.
- Die Hauptanzeige ① zeigt den Widerstandswert und die Unteranzeige ② die Prüfspannung an.

#### 8.4 Isolationswiderstand (Riso)

 **Die Messung des Isolationswiderstandes darf nur an spannungslosen Anlageteilen durchgeführt werden.**

 **Bei Anliegen einer Spannung von > 30 V AC/ DC am Prüfobjekt warnt ein blinkendes Warnsymbol  und ein Signalton vor dem Anliegen einer Fremdspannung. Die Fremdspannung wird in der Digitalanzeige ② angezeigt und die Messung wird blockiert. Schalten Sie den Schaltkreis spannungsfrei und wiederholen Sie die Messung.**

- Mit dem Drehschalter ① die gewünschte Funktion Riso (250 V ) , 500 V  oder 1000 V ) wählen.
- In der Digitalanzeige ② werden kurzzeitig die Symbole der Funktionstasten F1  bis F4  eingeblendet. Über die Funktionstasten F1 bis F4 ③ lassen sich folgende Einstellungen vornehmen, die bis zur nächsten Änderung gespeichert bleiben:

F1	F2	F3	F4
		-	-

#### Summer (F1):

Bei aktiviertem Summer ertönt ein Signal bei einem Messwert < 1 MΩ.

#### Lock (Feststellung) (F2):

Die Lock-Funktion (Feststellung) ermöglicht eine fortlaufende Messung des Isolationswiderstandes, ohne ein erneutes Betätigen bzw. Festhalten der TEST-Taste ④. Für eine fortlaufende Messung betätigen Sie die Funktionstaste F2 ③, betätigen Sie dann die TEST-Taste ④. In der Digitalanzeige ② erscheint das LOCK-Symbol  ③ und die Prüfspannung liegt fortlaufend an den Messspitzen an. Die Lock-Funktion kann durch Betätigen der Funktionstaste F2 ③ oder TEST-Taste ④ beendet werden.

- Messleitungen gemäß Bild 2 am BENNING IT 105 anschließen und mit dem Prüfobjekt kontaktieren.
- Betätigen und halten Sie die TEST-Taste ④, um eine Isolationswiderstandsmessung zu starten.
- Die Hauptanzeige ① zeigt den Widerstandswert und die Unteranzeige ② die Prüfspannung an.

#### 8.5 Schleifenimpedanz (Zs) und Leitungsimpedanz (Zl)

 **Die Messung erfordert einen korrekten Anschluss der Netzspannung gemäß Bild 4, 5 oder 6 an das BENNING IT 105. Der Netzspannungsanzeiger muss dauerhaft leuchten:**

- L-PE
- L-N

Sollte die Netzspannungsanzeige blinken, drehen Sie den Schutzkontaktstecker des Prüfkabels um 180° oder überprüfen Sie den korrekten Anschluss der Messleitungen.



Das BENING IT 105 überwacht während der Messung, die am Schutzleiter (PE) anliegende Berührungsspannung  $U_c$ . Sollte die Berührungsspannung  $U_c > 25 \text{ V}$  sein, wird in der Digitalanzeige ② „>25 V“ eingeblendet und der Anwender kann nach seinem Ermessen die Messung fortführen. Übersteigt die Berührungsspannung  $U_c$  den Wert von  $> 50 \text{ V}$ , wird mit Messung abgebrochen.

### 8.5.1 Messung mit hohem Prüfstrom (HIGH CURRENT)



Eine Messung der Schleifenimpedanz  $Z_s$  (L-PE) mit hohem Prüfstrom löst einen vorge-schalteten RCD-Schutzschalter aus! Sollte der RCD-Schutzschalter auslösen, wird in der Digitalanzeige ② „RCD“ eingeblendet und die Messung wird unterbrochen.

- Mit dem Drehschalter ① die gewünschte Funktion  $Z_s$  /  $Z_l$  (HIGH CURRENT) ③ wählen.
- In der Digitalanzeige ② werden kurzzeitig die Symbole der Funktionstasten F1 ① bis F4 ④ eingeblendet. Über die Funktionstasten F1 bis F4 ③ lassen sich folgende Einstellungen vornehmen:

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

#### L-PE oder L-N (F1):

Über die Funktionstaste F1 ③ wird bestimmt, ob die Messung zwischen L-PE (Schleifenimpedanz  $Z_s$ ) oder L-N (Leitungsimpedanz  $Z_l$ ) durchgeführt werden soll.

#### AUTO-Start (F4):

Bei aktiviertem AUTO-Start wird die Messung automatisch nach 4 s. gestartet, nachdem das BENNING IT 105 an Netzspannung angeschlossen wurde. Zum Deaktivieren betätigen Sie erneut die Funktionstaste F4 ③.

- Messleitungen gemäß Bild 4, 5 oder 6 am BENNING IT 105 anschließen und mit dem Prüfobjekt kontaktieren.
- Betätigen Sie die TEST-Taste ④, um die Messung zu starten.
- Die Hauptanzeige ① zeigt die Schleifenimpedanz ( $Z_s$ )/ Leitungsimpedanz ( $Z_l$ ) und die Unteranzeige ② den unbeeinflussten Fehlerstrom (PFC)/ Kurzschlussstrom (PSC) an.

### 8.5.2 Messung mit kleinem Prüfstrom (NO-TRIP)



Eine Messung der Schleifenimpedanz ( $Z_s$ ) L-PE mit kleinem Prüfstrom löst einen vorge-schalteten RCD-Schutzschalter in der Regel nicht aus! Existierende Fehlerströme in der Anlage können die Messung jedoch beeinflussen. Sollte der RCD-Schutzschalter auslösen, wird in der Digitalanzeige ② „RCD“ eingeblendet und die Messung wird unterbrochen.

- Mit dem Drehschalter ① die gewünschte Funktion  $Z_s$ /  $Z_l$  (NO-TRIP) ③ wählen.
- In der Digitalanzeige ② werden kurzzeitig die Symbole der Funktionstasten F1 ① bis F4 ④ eingeblendet. Über die Funktionstasten F1 bis F4 ③ lassen sich folgende Einstellungen vornehmen:

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

#### L-PE oder L-N (F1):

Die Messung mit kleinem Prüfstrom führt gleichzeitig eine Prüfung der Schleifenimpedanz ( $Z_s$ ) und der Leitungsimpedanz ( $Z_l$ ) durch. Das Messergebnis kann nach Durchführung der Messung über die Funktionstaste F1 ③ abgerufen werden.

#### AUTO-Start (F4):

Bei aktiviertem AUTO-Start wird die Messung automatisch nach 4 s. gestartet, nachdem das BENNING IT 105 an Netzspannung angeschlossen wurde. Zum Deaktivieren betätigen Sie erneut die Funktionstaste F4 ③.

- Messleitungen gemäß Bild 4, 5 oder 6 am BENNING IT 105 anschließen und mit dem Prüfobjekt kontaktieren.

- Betätigen Sie die TEST-Taste **4**, um die Messung zu starten.
- Die Hauptanzeige **1** zeigt die Schleifenimpedanz (Zs)/ Leitungsimpedanz (Zl) und die Unteranzeige **1** den unbeeinflussten Fehlerstrom (PFC)/ Kurzschlussstrom (PSC) an.

### 8.6 RCD-Prüfung

**⚠ Die Messung erfordert einen korrekten Anschluss der Netzspannung gemäß Bild 4, 5 oder 6 an das BENNING IT 105. Der Netzspannungsanzeiger muss dauerhaft leuchten:** ●L-PE  
●L-N

Sollte die Netzspannungsanzeige blinken, drehen Sie den Schutzkontaktstecker des Prüfkabels um 180° oder überprüfen Sie den korrekten Anschluss der Messleitungen.

**⚠ Potentialfelder von anderen Erdungsanlagen, große Spannungsunterschiede zwischen Schutzleiter und Erde, Schutzleiter und Neutralleiter oder Fehlerströme hinter der Fehlerstromschutzeinrichtung können die Messung beeinflussen.**

**⚠ Angeschlossene Verbraucher hinter der Fehlerstromschutzeinrichtung können die Messzeit verlängern.**

#### 8.6.1 Auslösezeit RCDt (AUTO)

Die automatische Messung der Auslösezeit ist eine Prüffolge von Einzelmessung mit unterschiedlichen Multiplikatoren und Startpolaritäten (0°/ 180°) des Nennfehlerstroms (IΔN). Nach jedem Wiedereinschalten der Fehlerstromschutzeinrichtung wird die Prüfung automatisch fortgesetzt.

½ x IΔN bei 0°, ½ x IΔN bei 180°  
1 x IΔN bei 0°, 1 x IΔN bei 180°  
5 x IΔN bei 0°, 5 x IΔN bei 180°

- Mit dem Drehschalter **1** die gewünschte Funktion RCDt (AUTO) **1** wählen.
- In der Digitalanzeige **2** werden kurzzeitig die Symbole der Funktionstasten F1 **1** bis F4 **4** eingeblendet. Über die Funktionstasten F1 bis F4 **4** lassen sich folgende Einstellungen vornehmen:

F1	F2	F3	F4
-	  		IΔN

#### RCD-Typ (F2):

 sinusförmiger Prüfstrom

 pulsierender Prüfstrom

 selektiver (zeitlich verzögerter) RCD

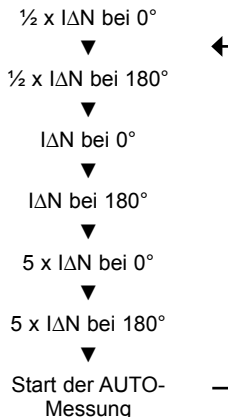
Bei der Prüfung selektiver Fehlerstromschutzeinrichtungen startet die Messung nach einer Zeitverzögerung von 30 s.





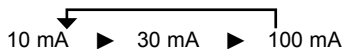
**(F3):**

RECALL-Funktion, mit jeder Tastenbetätigung werden die Messwerte der letzten AUTO-Messung in der Digitalanzeige eingeblendet.

**IΔN Nennfehlerstrom (F4):**

Über die Funktionstaste F4 können Sie den Nennfehlerstrom anwählen:

Verfügbare Nennfehlerströme (sinusförmiger Prüfstrom)  $I_{\Delta N}$ :



- Messleitungen gemäß Bild 4 oder 5 am BENNING IT 105 anschließen und mit dem Prüfobjekt kontaktieren.
- Betätigen Sie die TEST-Taste **4**, um die Messung zu starten.
- Schalten Sie den RCD nach jeder Auslösung wieder ein bis die Prüffolge beendet wurde.
- Über die Funktionstaste F4 **3** können Sie die Auslösezeiten zu den unterschiedlichen Nennfehlerströmen in der Hauptanzeige **1** aufrufen.

**8.6.2 Auslösezeit RCDt (x½, x1, x5)**

- Mit dem Drehschalter **1** den Multiplikator (x½ **3**, x1 **4**, x5 **5**) des Prüfstroms für die gewünschte Funktion RCDt wählen.
- In der Digitalanzeige **2** werden kurzzeitig die Symbole der Funktionstasten F1 **1** bis F4 **4** eingeblendet. Über die Funktionstasten F1 bis F4 **3** lassen sich folgende Einstellungen vornehmen:

F1	F2	F3	F4
0° / 180°	  	-	IΔN

**0° / 180° (F1):**

0°: Prüfstrom mit positiver Startpolarität

180°: Prüfstrom mit negativer Startpolarität

**RCD-Typ (F2):**

sinusförmiger Prüfstrom



pulsierender Prüfstrom



selektiver (zeitlich verzögerter) RCD

Bei der Prüfung selektiver Fehlerstromschutzeinrichtungen startet die Messung nach einer Zeitverzögerung von 30 s.



### $I_{\Delta N}$ Nennfehlerstrom (F4):

Über die Funktionstaste F4 können Sie den Nennfehlerstrom anwählen:

Verfügbare Nennfehlerströme (sinusförmiger Prüfstrom) :

	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA
$\frac{1}{2} I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✓
1 $I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✓
5 $I_{\Delta N}$	✓	✓	✓		

- Messleitungen gemäß Bild 4 oder 5 am BENNING IT 105 anschließen und mit dem Prüfobjekt kontaktieren.
- Betätigen Sie die TEST-Taste **4**, um die Messung zu starten.
- Das Hauptdisplay **K** zeigt die gemessene Auslösezeit an.

### 8.6.3 Auslösestrom RCDi

- Mit dem Drehschalter **1** die gewünschte Funktion RCDi **M** wählen.
- In der Digitalanzeige **2** werden kurzzeitig die Symbole der Funktionstasten F1 **A** bis F4 **D** eingeblendet. Über die Funktionstasten F1 bis F4 **3** lassen sich folgende Einstellungen vornehmen:

F1	F2	F3	F4
0° / 180°		-	$I_{\Delta N}$

### 0°/ 180° (F1):

0°: Prüfstrom mit positiver Startpolarität

180°: Prüfstrom mit negativer Startpolarität

### RCD-Typ (F2):

sinusförmiger Prüfstrom

pulsierender Prüfstrom

selektiver (zeitlich verzögerter) RCD

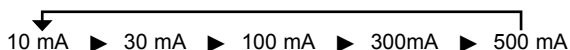
Bei der Prüfung selektiver Fehlerstromschutzeinrichtungen startet die Messung nach einer Zeitverzögerung von 30 s.



### $I_{\Delta N}$ Nennfehlerstrom (F4):

Über die Funktionstaste F4 können Sie den Nennfehlerstrom anwählen:

Nennfehlerstrom bei RCD-Typ AC :



- Messleitungen gemäß Bild 4 oder 5 am BENNING IT 105 anschließen und mit dem Prüfobjekt kontaktieren.
- Betätigen Sie die TEST-Taste **4**, um die Messung zu starten.
- Das Hauptdisplay **K** zeigt den gemessenen Auslösestrom an.

## 9. Instandhaltung

**⚠ Vor dem Öffnen das BENNING IT 105 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Die Arbeit am geöffneten BENNING IT 105 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING IT 105 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Schalten Sie das Prüfgerät aus
- Trennen Sie alle Anschlussleitungen vom Gerät

### 9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING IT 105 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 105 sofort abzuschalten, von den Prüfstellen 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 105 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Das BENNING IT 105 wird durch sechs 1,5 V-Mignon-Batterien/Typ AA (IEC LR6) gespeist.

Ein Batteriewechsel ist erforderlich, wenn in der Anzeige das Batteriesymbol **!** blinkt.

So wechseln Sie die Batterien (siehe Bild 8):

- Schalten Sie das BENNING IT 105 aus.
- Legen Sie das BENNING IT 105 auf die Frontseite und lösen Sie die Schrauben vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.
- Heben Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriefach.
- Legen Sie dann die Batterien in die dafür vorgesehenen Stellen im Batteriefach (achten Sie bitte unbedingt auf die korrekte Polung der Batterien).
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schrauben an.

siehe Bild 8: Batterie-/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 Sicherungswechsel

**⚠ Vor dem Öffnen das BENNING IT 105 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Das BENNING IT 105 wird durch eine eingebaute Sicherung (1,6 A, 1000 V, FF, Trennvermögen  $\geq 30$  kA D = 6,3 mm, L = 32 mm), (10194027) vor Überlastung geschützt.

So wechseln Sie die Sicherung (siehe Bild 8):

- Schalten Sie das BENNING IT 105 aus.
- Legen Sie das BENNING IT 105 auf die Frontseite und lösen Sie die Schrauben 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.
  - Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schrauben an.
- siehe Bild 8: Batterie-/ Sicherungswechsel

### 9.5 Kalibrierung

Benning garantiert die Einhaltung der in der Bedienungsanleitung aufgeführten technischen Spezifikationen und Genauigkeitsangaben für das erste Jahr nach dem Auslieferungsdatum. Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werkservice 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 1,6 A, 1000 V, FF, Trennvermögen  $\geq 30$  kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm T. Nr. 10194027

## 10. Umweltschutz



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

# Operating manual


## BENNING IT 105

The BENNING IT 105 installation tester is a multifunctional tester for testing electrical installations in compliance with IEC 60364-6 (DIN VDE 0100-600) and EN 50110 (DIN VDE 0105-100).

The device is intended for the following measurements and tests:

- voltage, frequency and rotary field (phase sequence)
- low-impedance resistance ( $R_{LOW}$ ) with a testing current of 200 mA
- insulating resistance ( $R_{ISO}$ ) with testing voltage of 250/500/1000 V
- residual current protection devices ( $RCD_t$ ), ( $RCD_i$ )
- loop impedance ( $Z_{LOOP}$ ) without RCD tripping
- loop impedance ( $Z_s$ )/line impedance ( $Z_l$ )
- Loop impedance ( $Z_s$ )/ line impedance ( $Z_l$ ) with high testing current and calculation of the fault current (PFC) and short-circuit current (PSC)

### Contents

1. User notes
2. Safety note
3. Scope of delivery and optional accessories
4. Description of installation tester
5. General information
6. Ambient conditions
7. Electrical specifications
8. Measuring with the BENNING IT 105
  - 8.1 Preparations for measuring
    - 8.1.1 Switching the BENNING IT 105 ON/OFF
    - 8.1.2 Testing the battery condition
    - 8.1.3 Test probe with TEST key
  - 8.2 Voltage (V), Frequency (Hz), rotary field (phase sequence)
  - 8.3 Low-impedance resistance ( $R_{LOW}$ ) with 200 mA test current
  - 8.4 Insulating resistance ( $R_{ISO}$ )
  - 8.5 Loop impedance ( $Z_s$ ) and line impedance ( $Z_l$ )
    - 8.5.1 Measurement with high test current (HIGH CURRENT)
    - 8.5.2 Measuring with a low testing current (NO-TRIP)
  - 8.6 RCD test
    - 8.6.1 Tripping time  $RCD_t$  (AUTO)
    - 8.6.2 Tripping time  $RCD_t$  ( $x^{1/2}$ ,  $x1$ ,  $x5$ )
    - 8.6.3 Tripping current  $RCD_i$  
9. Maintenance
10. Environmental note

### 1. User notes



This operating manual is intended for qualified technical personnel! Qualified technical personnel is competent to identify risks and to prevent possible hazards. Improper handling involves the risk of injury!



**Warning of electrical danger!**  
Absolutely observe all safety instructions!

Always observe international, national and – if applicable – regional regulations of electrical engineering. Relevant knowledge of electrical engineering is absolutely required.

The BENNING IT 105 is intended for making measurements in dry environment (more details in section 6. "Ambient conditions").

The following symbols are used in these operating instructions and on the BENNING IT 105:



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.



Do not use the tester in distribution systems with voltages higher than 440 V.



The tester is overheated. The "Hot" symbol is shown on the digital display ② and measurements are interrupted until the internal temperature has dropped below the admissible limiting value. Disconnect the tester from the test object and switch off the tester.



This symbol on the BENNING IT 105 means that the BENNING IT 105 complies with the EU directives.



This symbol appears on the display to indicate a discharged battery. As soon as the battery symbol flashes, immediately replace the batteries by new ones.



This symbol appears on the display to indicate a defective fuse (see section 9.4 "Fuse replacement").



(DC) Direct voltage or current



(AC) Alternating voltage or current



Earth (voltage to ground)



Protection class II

## 2. Safety note

The instrument is built and tested in accordance with VDE 0411 part 1/ DIN EN 61010-1

VDE 0411 part 2-030/ DIN EN 61010-2-030, VDE 0411 part 031/ DIN EN 61010-031

VDE 0413 part 1, 2, 3, 4, 6, 7 and 10/ DIN EN 61557-1, -2, -3, -4, -6, -7 and 10

and has left the factory in perfectly safe technical condition. To maintain this condition and to ensure safe operation of the installation 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**.



**WARNING! Be extremely careful when working with bare conductors or main line carrier! Contact with live conductors will cause an electric shock! 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.**



**The unit may be used only in power circuits within overvoltage category III with a conductor for 300 V against ground.**


**Only use suitable measuring leads for this. With measurements within measurement category III, 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, the push-on caps provided with the set and marked with CAT III must be pushed onto the contact tips. The purpose of this measure is user protection.**




**The protective conductor resistance measurement might be distorted by impedances connected in parallel of additional operating circuits and by transient currents.**


**Measurements of the protective conductor resistance and of the insulating resistance must be carried out at idle system parts only.**

-  **Do not touch the measuring probes!**  
**During insulating resistance measurements, high electric currents might be applied to the measuring probes.**

-  **Do not touch any metal parts of the test object during measurement.**

-  **Disconnect the BENNING IT 105 from the electrical system directly after the test is finished.**

-  **Only use the measuring leads included in the scope of delivery of the BENNING IT 105.**

-  **Use the BENNING IT 105 only in compliance with the intended use specified in this documentation. Non-observance might impair the protective function of the BENNING IT 105.**


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

Should it appear that safe operation of the installation 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 installation 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.

#### **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! (Exception: see section 9.4 "Fuse replacement")**

#### **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 and optional accessories**

The scope of delivery for the BENNING IT 105 comprises:

- 3.1 one installation tester BENNING IT 105
- 3.2 one transport case with accessory compartment (10198412)
- 3.3 one probe tip with TEST key (10162173)
- 3.4 one test cable with shock-proof plug (10198407)
- 3.5 one set of measuring leads/ alligator clips, red/ black/ green (10198406)
- 3.6 one carrying strap (10198409)
- 3.7 six mignon batteries 1.5 V (IEC LR6/ type AA) and one fuse (fitted in unit as initial equipment)
- 3.8 one operating manual
- 3.9 one calibration certificate

Parts subject to wear:

- The BENNING IT 105 contains a fuse as protection against overload:  
One fuse, nominal current rating 1.6 A, 1000 V, superfast-acting (FF), breaking capacity  $\geq 30$  kA, D = 6.3 mm, L = 32 mm (part no. 10194027).
- The BENNING IT 105 is powered by six mignon batteries 1.5 V (IEC LR6/ type AA).

Note on optional accessories:

- BENNING TA 5 40 m measuring lead with rewriter and wrist strap, for measuring protective conductor connections (044039).

#### 4. Description of the installation tester

See figure 1a: Front tester panel/ device top

See figure 1b: Function selector switch

See figure 1c: Digital display

The display and operator control elements specified in figure 1a, 1b and 1c are designated as follows:


- ① **Function selector switch**
- ② **Digital display**, dimensions 95 x 55 mm, with illumination
- ③ **Function keys** F1 to F4
- ④ **TEST key**
- ⑤ **Red measuring lead jack L/L1**
- ⑥ **Green measuring lead jack PE/L2**
- ⑦ **Black measuring lead jack N/L3**

#### Function selector switch

- Ⓐ **Voltage (V), Frequency (Hz), rotary field**
- Ⓑ **Insulation resistance (Riso) with 1000 V testing voltage**
- Ⓒ **Insulation resistance (Riso) with 500 V testing voltage**
- Ⓓ **Insulation resistance (Riso) with 250 V testing voltage**
- Ⓔ **Continuity test (RLOW) with 200 mA testing current**
- Ⓕ **OFF**
- Ⓖ **Loop/line impedance (Zs/Zi HIGH CURRENT) with high testing current and calculation of the short-circuit/fault current (PSC/PFC)**
- Ⓗ **Loop/line impedance (Zs/Zi NO-TRIP) without tripping of RCDs (residual current protection devices) and calculation of the short-circuit/fault current (PSC/PFC)**
- Ⓘ **RCD tripping time (AUTO)**
- Ⓢ **RCD tripping time with  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  (RCD<sub>t</sub>)**
- Ⓚ **RCD tripping time with  $1 \times I_{\Delta N}$  (RCD<sub>t</sub>)**
- Ⓛ **RCD tripping time with  $5 \times I_{\Delta N}$  (RCD<sub>t</sub>)**
- Ⓜ **RCD tripping current with ramp test (RCD<sub>I</sub>)**

#### Digital display

- Ⓐ **Symbols of the function key F1.** Repeatedly press the F1 key to select the options available in the selected test function.
- Ⓑ **Symbols of the function key F2.** Repeatedly press the F2 key to select the options available in the selected test function.
- Ⓒ **Symbols of the function key F3.** Repeatedly press the F3 key to select the options available in the selected test function.
- Ⓓ **Symbols of the function key F4.** Repeatedly press the F4 key to select the options available in the selected test function.
- Ⓔ **Progress indicator of the loop impedance (Zs, NO-TRIP)**
- Ⓕ **Symbols of the selected RCD test function**
- Ⓖ **RCD status.** Provides information about RCD tripping.
- Ⓗ **Phase sequence indicator**
- Ⓘ **Battery symbol,** status of the remaining battery capacity
- Ⓢ **Sub-display** for measuring results
- Ⓚ **Main display** for measuring results
- Ⓛ **Mains voltage indicator.** Confirms the correct voltage potentials between external conductor and earth (L-PE), external conductor and neutral conductor (L-N) as well as neutral conductor and earth (N-PE) for RCD measurement and loop/line impedance measurement.

Indication for correct mains voltage: 

#### Note:

If the mains voltage indicator flashes, check the measuring leads for correct connection or turn the shock-proof plug of the test cable by 180°:



- Connect the red measuring lead/jack L **5** to the external conductor L.
- Connect the black measuring lead/jack N **7** to the neutral conductor N.
- Connect the green measuring lead/jack PE **6** to earth PE.

In case of an incorrect mains voltage, measurement will be blocked.

**M** **Warning symbols.** "Warning of electrical danger!", "Attention! Please observe documentation!" and "Tester is overheated!"; please observe the relevant sections of this operating manual.

**N** **Symbol indicating a defective fuse**

## 5. General information

The BENNING IT 105 is intended for electrical safety tests in compliance with DIN VDE 0100-600 (IEC 60364-6) and DIN VDE 0105-100 (EN 50110).

- Appliance dimensions: (length x width x height) = 235 x 132 x 92 mm
- Appliance weight: 1370 g incl. batteries

## 6. Ambient conditions

- The BENNING IT 105 is intended for making measurements in dry environment,
- Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
- Overvoltage category/ setting category: IEC 61010-1 → 300 V category III,
- 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
- Ambient temperature and relative humidity:  
For ambient temperatures from 0 °C to 40 °C: non-condensing
- Storage temperature: The BENNING IT 105 can be stored at any temperature within the range of - 25 °C to + 65 °C (relative humidity from 0 to 90 %). The batteries 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 (V) frequency (Hz)

Measuring range	Resolution	Accuracy
0 V - 440 V AC/DC	1 V	± (5 % + 2 digits)
45 Hz - 65 Hz	1 Hz	± 1 Hz

### 7.2 Continuity test (R<sub>LOW</sub>)

Measuring range	Resolution	Accuracy
0.15 Ω - 199 Ω	max. 0.01 Ω	± (2 % + 5 digits)

Measuring current: > 200 mA

Open-circuit voltage: > 4 V, < 8 V<sub>DC</sub>

Number of periodic testing (DIN EN 61557-4): approx. 4000

### 7.3 Insulating resistance measuring (R<sub>ISO</sub>)

Measuring range	Resolution	Accuracy
0.20 MΩ - 199 MΩ	max. 0.01 MΩ	± (5 % + 5 digits)

Test voltage: 250 V<sub>DC</sub>/ 500 V<sub>DC</sub>/ 1000 V<sub>DC</sub>, - 0 % + 20 %

Test current: > 1 mA, < 2 mA in case of a short-circuit

Number of periodic testing (DIN EN 61557-2): approx. 3000

Test voltage indication: ± 5 %

## 7.4 Loop impedance (Zs)

Measuring range	Resolution	Accuracy
high test current:		
0.20 Ω - 1999 Ω	max. 0.01 Ω	± (5 % + 5 digits)
without RCD tripping:		
1.00 Ω - 1.99 Ω	0.01 Ω	± (5 % + 12 digits)
2.0 Ω - 19.9 Ω	0.1 Ω	± (5 % + 12 digits)
20 Ω - 1999 Ω	1 Ω	± (5 % + 5 digits)

Mains voltage: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz  
 Nominal test current: < 15 mA (without RCD tripping)  
 3 A (high test current)  
 Fault current range (PFC): 0 A - 26 kA, for measured values < 10 A and > 999 A, a "-" is noted as decimal separator

## 7.5 Line impedance (Zl)

Measuring range	Resolution	Accuracy
0.20 Ω - 1999 Ω	max. 0.01 Ω	± (5 % + 5 digits)

Mains voltage: 195 - 253 V, 45 Hz - 65 Hz  
 328 V - 440 V, 45 Hz - 65 Hz  
 Nominal test current: 3 A  
 Short-circuit current range (PSC): 0 A - 26 kA, for measured values < 10 A and > 999 A, a "-" is noted as decimal separator

## 7.6 RCD test

Measuring range	Resolution	Accuracy
0 ms - 2000 ms (½ IΔN)	1 ms	± (5 % + 2 digits)
0 ms - 400 ms (IΔN, standard)	1 ms	± (5 % + 2 digits)
0 ms - 500 ms (IΔN, selective)	1 ms	± (5 % + 2 digits)
0 ms - 40 ms (5 IΔN)	1 ms	± (5 % + 2 digits)

Mains voltage: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz  
 Nominal test current: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA (type AC, A) 500 mA (type AC)  
 Test current accuracy: - 0 %, + 10 % with IΔN and 5 IΔN  
 - 10 %, + 0 % with ½ IΔN  
 Tripping current range: ½ IΔN - 1,1 IΔN (type AC, sinusoidal)  
 ½ IΔN - 1,5 IΔN (type A, pulsating)  
 Tripping current accuracy: 10 %  
 Type AC: testing current sinusoidal  
 Type A: testing current pulsating

## 8. Measuring with the BENNING IT 105



### 8.1 Preparations for measuring

Operate and store the BENNING IT 105 only at the specified storage and operating temperatures. Avoid continuous insulation.

- Check the nominal voltages and nominal current on the safety measuring leads.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING IT 105 might lead to unstable readings and measuring errors.



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

#### 8.1.1 Switching the BENNING IT 105 ON/OFF

- Turn the rotary switch  from position "OFF"  to the desired measuring function to switch on the BENNING IT 105.

- The BENNING IT 105 switches off automatically after approx. 5 minutes (APO, Auto-Power-Off). It switches on again, if the rotary switch ❶ is switched on from switch position "OFF".

### 8.1.2 Testing the battery condition

During switch-on and operation, the BENNING IT 105 performs an automatic battery test. Discharged batteries are indicated by a battery symbol  ❶ on the LC display ❷. As soon as the battery symbol  ❶ flashes, the batteries have to be replaced by new ones immediately (see section 9.3 "Battery replacement").


### 8.1.3 Test probe with TEST key


The test probe with integrated TEST key can be used instead of the red 4 mm measuring lead. Thus, the measuring process can be started via the TEST key ❹ of the BENNING IT 105 or via the test probe.



## 8.2 Voltage (V), Frequency (Hz), rotary field (phase sequence)

- Select the desired function (V) ❸ with the rotary switch ❶.
- Connect the measuring lead to the BENNING IT 105 as shown in figures 3, 4, 5 or 7 and apply them to the test object.
- Voltage measurement starts automatically. There is no need to press the TEST key ❹ or the function keys F1 to F4 ❸.
- The main display ❶ shows the voltage potential between the red L/L1 ❷ and the black N/L3 ❸ measuring input.
- For alternating voltage (AC), the secondary display ❷ additionally shows the frequency (Hz).
- In a three-phase mains, the phase sequence (rotary field) is indicated additionally. Clockwise phase sequence (phase 1 before phase 2) is given if the symbol "L1 L2 L3" ❹ is shown and the measuring inputs are connected to the external conductors (phases) as follows:  
Red ❷ to L1, green ❸ to L2 and black ❸ to L3.  
Counter-clockwise phase sequence (phase 2 before phase 1) is indicated by the symbol "L1 L3 L2" ❺.


## 8.3 Low-impedance resistance (R<sub>Low</sub>) with 200 mA test current

 **Measurements of the protective conductor resistance must be carried out at idle system parts only.**

 **The protective conductor resistance measurement might be distorted by impedances connected in parallel of additional operating circuits and by transient currents.**

 **If a voltage of > 30 V AC/DC is applied to the test object, a flashing warning symbol  and an acoustic signal will warn you of an external voltage being applied. The external voltage is indicated on the digital display ❷ and measurement will be blocked. Make sure that the circuit is free of voltage and repeat the measurement.**


- Select the desired function (R<sub>Low</sub>) ❸ with the rotary switch ❶.
- The symbols of the function keys F1 ❶ to F4 ❷ are briefly shown on the digital display ❷. You can use the function keys F1 to F4 ❸ to make the following settings which will be stored until they are changed for the next time:


F1	F2	F3	F4
	-		AUTO

### Buzzer (F1):

With the buzzer being enabled, an acoustic signal will be emitted at a measured value of < 20 Ω.

### Null balance (F3):

In order to carry out a null balance of the measuring lead resistance, connect the measuring leads with each other by means of the alligator clips and press the function key F3 ❸ until the symbol  ❹ is shown on the digital display ❷.

 **Measuring lead resistances can be compensated by up to 10 ohms.**

**AUTO start (F4):**

With the AUTO start function being enabled, the continuity test will be started automatically if the resistance value applied to the measuring probes is  $< 20 \text{ k}\Omega$ . The function remains stored even after switching off the tester.

- Connect the measuring leads to the BENNING IT 105 as shown in figure 2 and apply them to the test object.
- The continuity test is started automatically if the AUTO start function has been enabled via the function key F4 **3**. Alternatively, press and hold the TEST key **4** to start the continuity test.
- In order to reverse the polarity of the testing current, repeat the measurement with inverted measuring leads at the test object.
- The resistance value is shown on the main display **1** and the testing voltage is shown on the secondary display **1**.

**8.4 Insulating resistance (Riso)**

**⚠ Measurements of the insulating resistance must be carried out at idle system parts only.**

**⚠ If a voltage of  $> 30 \text{ V AC/DC}$  is applied to the test object, a flashing warning symbol **⚠** and an acoustic signal will warn you of an external voltage being applied. The external voltage is indicated on the digital display **2** and measurement will be blocked. Make sure that the circuit is free of voltage and repeat the measurement.**

- Select the desired function Riso (250 V **Ⓧ**), 500 V **Ⓞ** or 1000 V **Ⓢ**) with the rotary switch **1**.
- The symbols of the function keys F1 **1** to F4 **4** are briefly shown on the digital display **2**. You can use the function keys F1 to F4 **3** to make the following settings which will be stored until they are changed for the next time:

F1	F2	F3	F4
)))	<b>1</b>	-	-

**Buzzer (F1):**

With the buzzer being enabled, an acoustic signal will be emitted at a measured value of  $< 1 \text{ M}\Omega$ .

**Lock (F2):**

The lock function enables a continuous measurement of the insulating resistance without having to press and hold the TEST key **4** again. For continuous measurement, first press the function key F2 **3** and then the TEST key **4**. The digital display **2** shows the LOCK symbol **1** **3** and the testing voltage is continuously applied to the measuring probes. The lock function can be stopped by pressing the function key F2 **3** or the TEST key **4**.

- Connect the measuring leads to the BENNING IT 105 as shown in figure 2 and apply them to the test object.
- Press and hold the TEST key **4** to start an insulating resistance measurement.
- The resistance value is shown on the main display **1** and the testing voltage is shown on the secondary display **1**.

**8.5 Loop impedance (Zs) and line impedance (Zi)**

**⚠ Measurement requires correct connection of the mains voltage to the BENNING IT 105 as shown in figures 4, 5 or 6. The mains voltage indicator must light permanently: ● L-PE ● L-N**

If the mains voltage indicator flashes, turn the shock-proof plug of the test cable by  $180^\circ$  or check the measuring leads for correct connection.

**⚠ During measurement, the BENNING IT 105 monitors the contact voltage  $U_c$  applied to the protective conductor (PE). If the contact voltage  $U_c > 25 \text{ V}$ , " $>25 \text{ V}$ " is shown on the digital display **2** and the user can continue the measurement at his/her sole discretion. If the contact voltage  $U_c$  exceed the value of  $> 50 \text{ V}$ , the measurement will be cancelled.**

### 8.5.1 Measurement with high test current (HIGH CURRENT)

**⚠ Measuring the loop impedance  $Z_s$  (L-PE) with a high testing current will trigger an upstream RCD! If the RCD trips, "RCD" is indicated on the digital display ② and measurement will be interrupted.**

- Select the desired function  $Z_s/Z_i$  (HIGH CURRENT) ⑥ with the rotary switch ①.
- The symbols of the function keys F1 ① to F4 ④ are briefly shown on the digital display ②. You can use the function keys F1 to F4 ③ to make the following settings:

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

#### L-PE or L-N (F1):

It is possible to determine via the function key F1 ③, whether measurement shall be carried out between L-PE (loop impedance  $Z_s$ ) or L-N (line impedance  $Z_i$ ).

#### AUTO start (F4):

With the Auto start function being enabled, measurement will be started 4 seconds after the BENNING IT 105 has been connected to the mains voltage. Press the function key F4 ③ again to disable the function.

- Connect the measuring leads to the BENNING IT 105 as shown in figures 4, 5 or 6 and apply them to the test object.
- Press the TEST key ④ to start the measurement.
- The main display ① shows the loop impedance ( $Z_s$ )/line impedance ( $Z_i$ ) and the secondary display ② shows the prospective fault current (PFC)/short-circuit current (PSC).

### 8.5.2 Measuring with a low testing current (NO-TRIP)

**⚠ Measuring the loop impedance ( $Z_s$ ) L-PE with a low testing current normally will not trigger an upstream RCD! However, existing fault currents in the installation might influence the measurement. If the RCD trips, "RCD" is indicated on the digital display ② and measurement will be interrupted.**

- Select the desired function  $Z_s/Z_i$  (NO TRIP) ⑥ with the rotary switch ①.
- The symbols of the function keys F1 ① to F4 ④ are briefly shown on the digital display ②. You can use the function keys F1 to F4 ③ to make the following settings:

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

#### L-PE or L-N (F1):

When measuring with a low testing current, a test of the loop impedance ( $Z_s$ ) and of the line impedance ( $Z_i$ ) will be carried out simultaneously. After the measurement has been carried out, the measuring result can be called via the function key F1 ③.

#### AUTO start (F4):

With the Auto start function being enabled, measurement will be started 4 seconds after the BENNING IT 105 has been connected to the mains voltage. Press the function key F4 ③ again to disable the function.

- Connect the measuring leads to the BENNING IT 105 as shown in figures 4, 5 or 6 and apply them to the test object.
- Press the TEST key ④ to start the measurement.
- The main display ① shows the loop impedance ( $Z_s$ )/line impedance ( $Z_i$ ) and the secondary display ② shows the prospective fault current (PFC)/short-circuit current (PSC).

### 8.6 RCD test

**⚠ Measurement requires correct connection of the mains voltage to the BENNING IT 105 as shown in figures 4, 5 or 6. The mains voltage indicator must light permanently:** ● L-PE  
● L-N

If the mains voltage indicator flashes, turn the shock-proof plug of the test cable by 180° or check the measuring leads for correct connection.

**⚠ Potential fields from other earthing systems, considerable voltage differences between protective conductor and earth, protective conductor and neutral conductor or fault currents behind the RCD might influence the measurement.**

**⚠ The measuring time might be extended by connected loads behind the RCD.**

#### 8.6.1 Tripping time RCDt (AUTO)




Automatic measurement of the tripping time is a test consequence of single measurements with different multipliers and initial polarities (0°/180°) of the nominal fault current (IΔN). The test is continued automatically each time the RCD is switched on again.

½ x IΔN at 0°, ½ x IΔN at 180°  
1 x IΔN at 0°, 1 x IΔN at 180°  
5 x IΔN at 0°, 5 x IΔN at 180°

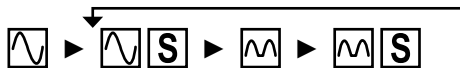
- Select the desired function RCDt (AUTO) ① with the rotary switch ①.
- The symbols of the function keys F1 ② to F4 ③ are briefly shown on the digital display ②. You can use the function keys F1 to F4 ③ to make the following settings:

F1	F2	F3	F4
-	  		IΔN

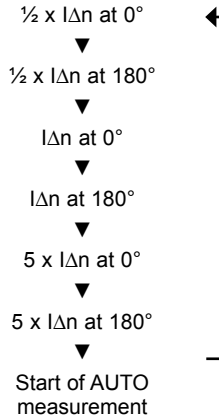
#### RCD type (F2):

-  sinusoidal test current
-  pulsating test current
-  selective (delayed) RCD

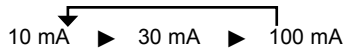
For testing selective RCDs, measurement starts after a time delay of 30 seconds.



**(F3):**  
 RECALL function; the measured values of the last AUTO measurement are shown on the digital display each time a key is pressed.



**IΔN nominal fault current (F4):**  
 Press the function key F4 to select the nominal fault current:  
 Available nominal fault currents (sinusoidal testing current) :



- Connect the measuring leads to the BENNING IT 105 as shown in figures 4 or 5 and apply them to the test object.
- Press the TEST key **4** to start the measurement.
- Switch the RCD on again after each tripping until the test sequence is completed.
- Press the function key F4 **3** to call the tripping times of the different nominal fault currents on the main display **1**.

8.6.2 Tripping time RCDt (x1/2, x1, x5)

- Use the rotary switch **1** to select the multiplier (x1/2 , x1 , x5 ) of the testing current for the desired function RCDt.
- The symbols of the function keys F1 **A** to F4 **D** are briefly shown on the digital display **2**. You can use the function keys F1 to F4 **3** to make the following settings:

F1	F2	F3	F4
0° / 180°		-	IΔN

**0°/ 180° (F1):**  
 0°: Testing current with positive initial polarity  
 180°: Testing current with negative initial polarity

- RCD type (F2):**
- sinusoidal test current
  - pulsating test current
  - selective (delayed) RCD

For testing selective RCDs, measurement starts after a time delay of 30 seconds.



### $I_{\Delta N}$ nominal fault current (F4):

Press the function key F4 to select the nominal fault current:

Available nominal fault currents (sinusoidal testing current) :

	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA
$\frac{1}{2} I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✓
1 $I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✓
5 $I_{\Delta N}$	✓	✓	✓		

- Connect the measuring leads to the BENNING IT 105 as shown in figures 4 or 5 and apply them to the test object.
- Press the TEST key to start the measurement.
- The measured tripping time is shown on the main display .

### 8.6.3 Tripping current RCDi

- Select the desired function RCDi with the rotary switch .
- The symbols of the function keys F1 to F4 are briefly shown on the digital display . You can use the function keys F1 to F4 to make the following settings:

F1	F2	F3	F4
0° / 180°		-	$I_{\Delta N}$

### 0°/ 180° (F1):

0°: Testing current with positive initial polarity

180°: Testing current with negative initial polarity

### RCD type (F2):

sinusoidal test current

pulsating test current

selective (delayed) RCD

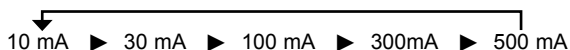
For testing selective RCDs, measurement starts after a time delay of 30 seconds.



### $I_{\Delta N}$ nominal fault current (F4):

Press the function key F4 to select the nominal fault current:

Nominal fault currents at RCD type AC :



- Connect the measuring leads to the BENNING IT 105 as shown in figures 4 or 5 and apply them to the test object.
- Press the TEST key to start the measurement.
- The measured tripping time is shown on the main display .



## 9. Maintenance

**⚠ Before opening the BENNING IT 105, ensure that it is not connected to a source of voltage!  
Electrical danger!**

Any work required on the BENNING IT 105 when it is under voltage **must be done only by a qualified electrician. Special steps must be taken to prevent accidents.**

Before opening the BENNING IT 105, remove it from all sources of voltage as follows

- Turn the rotating switch **1** to "OFF".
- Disconnect all connecting cables from the device.

### 9.1 Securing the installation tester

Under certain circumstances, the safety of the BENNING IT 105 can no longer be guaranteed. This may be the case if:

- there are visible signs of damage on the unit,
- errors occur in measurements,
- the unit has been stored for a long period of time under the wrong conditions, and
- if the unit has been subjected to rough handling during transport.

In these cases, the BENNING IT 105 must be switched off immediately, removed from the measuring points and secured to prevent it from being used again.

### 9.2 Cleaning

Clean the outside of the unit with a clean dry cloth. (Exception: any type of special cleaning cloth). Never use solvents or abrasives to clean the testing unit. Ensure that the battery compartment and the battery contacts have not been contaminated by electrolyte leakage.

If any electrolyte or white deposits are seen near to the battery or in the battery compartment, remove them with a dry cloth, too.

### 9.3 Battery replacement

**⚠ Before opening the BENNING IT 105, ensure that it is not connected to a source of voltage!  
Electrical danger!**

The BENNING IT 105 is powered by six 1.5 V mignon batteries (IEC LR6/ type AA).

Battery replacement is required as soon as the battery symbol **1** is flashing on the display.

Proceed as follows to replace the batteries (see figure 8):

- Turn the rotating switch **1** to "OFF".
- Lay the BENNING IT 105 face down and release the screws of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment cover off the bottom part.
- Remove the discharged batteries from the battery compartment.
- 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 screws.

See figure 8: Battery replacement

**⚠ Remember the environment! Do not dispose of used batteries with domestic waste. Dispose of them at a battery-collection point or as toxic waste. Your local authority will give you the information you need.**

### 9.4 Fuse replacement

**⚠ Before opening the BENNING MM 12, ensure that it is not connected to a source of voltage!  
Electrical danger!**

The BENNING IT 105 is protected against overload by means of an integrated fuse (1.6 A, 1000 V, super-fast-acting (FF), breaking capacity  $\geq 30$  kA, D = 6.3 mm, L = 32 mm (part no. 10194027).

Proceed as follows to replace the fuses:

- Turn the rotating switch **1** to "OFF".
- Lay the BENNING IT 105 face down and release the screws of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment cover off the bottom part.
- Laterally lift one side of the defective fuse off the fuse holder by means of a slotted screwdriver.

- Push the defective fuse out of the fuse holder completely.
- Insert a new fuse which has the same rated current, same rated voltage, same breaking capacity, same triggering characteristics and same dimensions.
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screws.

See figure 8: Fuse replacement

### 9.5 Calibration

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

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 unit to the following address:

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

### 9.6 Spare parts

Fuse 1.6 A, 1000 V, superfast-acting (FF), breaking capacity  $\geq 30$  kA, D = 6.3 mm, L = 32 mm part no. 10194027

## 10. Environmental notice



At the end of the product's useful life, please dispose of it at appropriate collection points provided in your country.

# Notice d'emploi


## BENNING IT 105

Le contrôleur d'installations BENNING IT 105 est un contrôleur multifonctionnel pour le contrôle d'installations électriques conformément aux normes IEC 60364-6 et EN 50110.

Il est possible d'effectuer les mesures et contrôles suivants :

- tension, fréquence et ordre de phases
- résistance à basse impédance ( $R_{LOW}$ ) avec un courant d'essai de 200 mA
- résistance d'isolement ( $R_{ISO}$ ) avec une tension d'essai de 250/500/1000 V
- contrôle RCD ( $RCD_t$ ), ( $RCD_I$ )
- impédance de boucle ( $Z_s$ ) sans déclenchement du dispositif différentiel (RCD)
- impédance de boucle ( $Z_s$ ) / impédance de ligne ( $Z_l$ ) avec un courant d'essai élevé et calcul du courant de défaut (PFC) et du courant de court-circuit (PSC)

### Sommaire

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur
2. Consignes de sécurité
3. Contenu de l'emballage et accessoires en option
4. Description de l'appareil
5. Indications générales
6. Conditions d'environnement
7. Indication des valeurs électriques
8. Mesure avec le BENNING IT 105
  - 8.1 Préparation de la mesure
    - 8.1.1 Mise en marche / en arrêt de l'appareil BENNING IT 105
    - 8.1.2 Contrôle de l'état des piles
    - 8.1.3 Pointe d'essai avec touche « TEST »
  - 8.2 Tension, fréquence et ordre de phases
  - 8.3 Résistance à basse impédance ( $R_{LOW}$ ) avec un courant d'essai de 200 mA
  - 8.4 Résistance d'isolement ( $R_{ISO}$ )
  - 8.5 Impédance de boucle ( $Z_s$ ) et impédance de ligne ( $Z_l$ )
    - 8.5.1 Mesures avec un courant d'essai élevé (HIGH CURRENT)
    - 8.5.2 Mesures avec un faible courant d'essai (NO-TRIP)
  - 8.6 Contrôle RCD
    - 8.6.1 Temps de déclenchement  $RCD_t$  (AUTO)
    - 8.6.2 Temps de déclenchement  $RCD_t$  ( $x\frac{1}{2}$ ,  $x1$ ,  $x5$ )
    - 8.6.3 Courant de déclenchement  $RCD_I$  
9. Entretien
10. Information sur l'environnement

#### 1. Remarques à l'attention de l'utilisateur



**Ce mode d'emploi est destiné au personnel qualifié ! Le personnel qualifié est capable d'identifier les risques et d'éviter les dangers éventuels. Il y a un risque de blessure dû à un maniement incorrect !**



**Attention ! Danger électrique ! Tenez absolument compte de toutes les consignes de sécurité !**

Les prescriptions internationales, nationales et, le cas échéant, régionales en matière d'électrotechnique doivent toujours être respectées. Des connaissances pertinentes en matière d'électrotechnique sont supposées.

Le BENNING IT 105 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement sec (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 105:



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.



N'utilisez jamais l'appareil de contrôle dans les systèmes de distribution avec des tensions supérieures à 440 V.



L'appareil de contrôle est surchauffé. Le symbole « hot » est affiché sur l'écran numérique ② et les mesures sont interrompues jusqu'à ce que la température interne soit tombée en dessous la valeur limite admissible. Déconnectez l'appareil de contrôle de l'objet de contrôle et éteignez l'appareil de contrôle.



Ce symbole sur le contrôleur BENNING IT 105 signifie que le BENNING IT 105 est conforme aux directives de l'UE.



Ce symbole apparaît sur l'affichage indiquant que la batterie est déchargée. Dès que le symbole de pile clignote, remplacez immédiatement les piles par des piles neuves.



Ce symbole apparaît sur l'écran et indique que le fusible est défectueux (voir chapitre 9.4 « Remplacement du fusible »).



(CC) Tension continue ou courant continu.



(CA) Tension alternative ou courant alternatif.



Terre (tension à la terre).



Classe de protection II

## 2. Consignes de sécurité

Cet appareil a été fabriqué et contrôlé conformément à VDE 0411 Partie 1/ DIN EN 61010-1

VDE 0411 Partie 2-030/ DIN EN 61010-2-030, VDE 0411 Partie 031/ DIN EN 61010-031

VDE 0413 Partie 1, 2, 3, 4, 6, 7 et 10/ DIN EN 61557-1, -2, -3, -4, -6, -7 et 10

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** !

**Soyez prudents si vous travaillez avec les conducteurs dénudés ou avec des lignes principales. Il y a le risque d'un électrochoc très dangereux au toucher de.**



**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.**





**Le BENNING IT 105 doit être utilisé uniquement dans des circuits électriques de la catégorie de protection contre les surtensions III avec des conducteurs de max. 300 V à la terre. Utiliser uniquement des câbles de mesure appropriée pour cela. Pour les mesures au sein de la catégorie de mesure III et 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, les capuchons joints au kit et signalés par CAT III doivent être placés sur les pointes de contact. Cette mesure est pour protéger l'utilisateur.**





**La mesure de la résistance du conducteur de protection peut être faussée par des impédances connectées en parallèle des circuits de service supplémentaires et par des courants transitoires.**


La mesure de la résistance du conducteur de protection et de la résistance d'isolement ne doit être effectuée qu'aux parties de l'installation hors tension.

-  **Ne touchez pas les pointes de mesure !**  
Lors des mesures de la résistance d'isolement, des tensions électriques très hautes peuvent être présentes aux pointes de mesure.

-  **Ne touchez pas des pièces métalliques de l'objet de contrôle pendant la mesure.**

-  **Déconnectez l'appareil de contrôle BENNING IT 105 de l'installation électrique directement après la fin du contrôle.**

-  **N'utilisez que les câbles de mesure inclus dans le contenu de l'emballage de l'appareil BENNING IT 105.**

-  **N'utilisez l'appareil de contrôle BENNING IT 105 que conformément à l'utilisation prévue spécifiée dans la présente documentation. La non-observation des consignes de sécurité peut affecter la fonction de protection de l'appareil BENNING IT 105.**


-  **Attention ! Des tensions dangereuses peuvent se présenter sur le BENNING IT 105 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.

#### **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 (exception : voir chapitre 9.4 « Remplacement du fusible »).**

#### **Nettoyage :**

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

### **3. Contenu de l'emballage et accessoires en option**

Les composants suivants font partie de la fourniture du BENNING IT 105:

- 3.1 un BENNING IT 105
- 3.2 un coffret de transport avec compartiment à accessoires (réf. 10198412)
- 3.3 une pointe de mesure avec touche TEST (réf. 10162173)
- 3.4 un câble d'essai avec fiche mâle de sécurité (réf. 10198407)
- 3.5 un jeu de câbles de mesure et de pinces crocodiles (rouge, noir, vert) (réf. 101198406)
- 3.6 une bandoulière (réf. 101198409)
- 3.7 six piles rondes de 1,5 V/ type AA selon IEC LR6 et un fusible (montez initialement dans l'appareil)
- 3.8 une notice d'emploi
- 3.9 un certificat d'étalonnage

Remarque concernant les pièces d'usure:

- Le BENNING IT 105 comporte un fusible de protection contre les surcharges:  
un fusible pour courant nominal de 1,6 A, 1000 V, puissance de coupure  $\geq 30$  kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm (réf. 10194027)

- Le BENNING IT 105 est alimenté par six piles rondes de 1,5 V/ type AA selon IEC LR6.

Remarque concernant les pièces d'usure :

- BENNING TA 5 câble de mesure (40 m) avec enrouleur et dragonne, pour la mesure des connexions du conducteur de protection (réf. 044039)

#### 4. Description de l'appareil

voir fig. 1a: panneau avant de l'appareil/ face supérieure de l'appareil

voir fig. 1b: commutateur de fonctions

voir fig. 1c: écran numérique

Les éléments d'affichage et de commande représentés à la fig. 1a, 1b et 1c sont les suivants:


- ① **Commutateur de fonctions**
- ② **écran numérique**, dimensions 95 x 55 mm, avec rétroéclairage
- ③ **Touches de fonction F1 à F4**
- ④ **Touche « TEST »**
- ⑤ **Douille rouge pour câble de mesure L/ L1**
- ⑥ **Douille verte pour câble de mesure PE/ L2**
- ⑦ **Douille noire pour câble de mesure N/ L3**

#### Commutateur de fonctions

- Ⓐ **Tension (V), fréquence (Hz), ordre de phases**
- Ⓑ **Résistance d'isolement (Riso)** avec une tension d'essai de 1000 V
- Ⓒ **Résistance d'isolement (Riso)** avec une tension d'essai de 500 V
- Ⓓ **Résistance d'isolement (Riso)** avec une tension d'essai de 250 V
- Ⓔ **Test de continuité (RLow)** avec courant d'essai de 200 mA
- Ⓕ **OFF**, position d'arrêt
- Ⓖ **Impédance de boucle / de ligne (Zs/Zi HIGH CURRENT)** avec un courant d'essai élevé et calcul du courant de court-circuit / de défaut (PSC/ PFC)
- Ⓗ **Impédance de boucle / de ligne (Zs/Zi NO-TRIP)** sans déclenchement d'un dispositif différentiel « RCD » et calcul du courant de court-circuit / de défaut (PSC/ PFC)
- Ⓘ **Temps de déclenchement RCD (AUTO)**
- Ⓝ **Temps de déclenchement RCD** avec  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓚ **Temps de déclenchement RCD** avec  $1 \times I_{\Delta N}$  (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓛ **Temps de déclenchement RCD** avec  $5 \times I_{\Delta N}$  (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓜ **Courant de déclenchement RCD** avec méthode de rampe (RCD<sub>i</sub>)

#### Écran numérique

- Ⓐ **Symboles de la touche de fonction F1.** Appuyez répétitivement sur la touche F1 afin de sélectionner les options disponibles de la fonction de contrôle sélectionnée.
- Ⓑ **Symboles de la touche de fonction F2.** Appuyez répétitivement sur la touche F2 afin de sélectionner les options disponibles de la fonction de contrôle sélectionnée.
- Ⓒ **Symboles de la touche de fonction F3.** Appuyez répétitivement sur la touche F3 afin de sélectionner les options disponibles de la fonction de contrôle sélectionnée.
- Ⓓ **Symboles de la touche de fonction F4.** Appuyez répétitivement sur la touche F4 afin de sélectionner les options disponibles de la fonction de contrôle sélectionnée.
- Ⓔ **Indicateur de progression de l'impédance de boucle (Zs, NO-TRIP).**
- Ⓕ **Symboles de la fonction de contrôle RCD sélectionnée.**
- Ⓖ **État RCD.** Informe sur le déclenchement du dispositif différentiel (RCD).
- Ⓗ **Indicateur de l'ordre de phases**
- Ⓘ **Symbole de pile**, indique l'état de la capacité résiduelle des piles
- Ⓝ **Sous-affichage** pour le résultat de mesure
- Ⓚ **Affichage principal** pour le résultat de mesure
- Ⓛ **Afficheur de la tension secteur.** Confirme les potentiels de tension corrects entre le conducteur extérieur et la terre (L-PE), entre le conducteur extérieur et le conducteur neutre (L-N) et entre le conducteur neutre et la terre (N-PE) pour la mesure RCD ainsi que pour la mesure de l'impédance de boucle / de ligne.

Affichage pour une tension secteur correcte : 

**Remarque :**

Si l'afficheur de la tension secteur clignote, vérifiez le raccordement correct des câbles de mesure ou tournez la fiche mâle de sécurité du câble d'essai de 180° :

- Raccordez la ligne de mesure/douille rouge L **5** au conducteur extérieur L.
- Raccordez la ligne de mesure/douille noire N **7** au conducteur neutre N.
- Raccordez la ligne de mesure/douille verte PE **6** à la terre PE.

En cas d'une tension secteur incorrecte, la mesure sera bloquée.

- M Symboles d'avertissement.** « Avertissement ! Danger électrique ! », « Attention ! Tenir compte de la documentation ! » et « L'appareil de contrôle est surchauffé ! ». Tenez compte des chapitres correspondants de ce mode d'emploi.

**N Symbole indiquant un fusible défectueux****5. Indications générales**

L'appareil BENNING IT 105 sert à effectuer des contrôles de sécurité électriques sur les installations électriques conformément aux normes IEC 60364-6 et EN 50110.

- Dimensions de l'appareil: (long. x larg. x haut.) = 235 x 132 x 92 mm
- Poids de l'appareil: 1370 g avec piles rondes

**6. Conditions d'environnement**

- Le BENNING IT 105 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 → 300 V catégorie III,
- 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).
- Température de environnement et humidité relative de l'air:  
Avec une température de environnement de 0 °C à 40 °C, sans condensation
- Température de stockage: Le BENNING IT 105 peut être stocké à des températures de - 25 °C à + 65 °C (humidité de l'air de 0 à 90 %). 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 Tension (V), fréquence (Hz)**

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0 V - 440 V AC/DC	1 V	± (5 % + 2 chiffres)
45 Hz - 65 Hz	1 Hz	± 1 Hz

**7.2 Test de continuité (R<sub>Low</sub>)**

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0,15 Ω - 199 Ω	max. 0,01 Ω	± (2 % + 5 chiffres)

Courant d'essai: > 200 mA

Tension max. à vide: > 4 V, < 8 V<sub>DC</sub>

Nombre d'essais périodiques (EN 61557-4) : 4000 environ

**7.3 Résistance d'isolement (R<sub>iso</sub>)**

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0,20 MΩ - 199 MΩ	max. 0,01 MΩ	± (5 % + 5 chiffres)

Tension d'essai : 250 V<sub>DC</sub>/ 500 V<sub>DC</sub>/ 1000 V<sub>DC</sub>, - 0 % + 20 %

Courant d'essai : > 1 mA, < 2 mA en cas d'un court-circuit

Nombre d'essais périodiques (EN 61557-2) : 3000 environ  
Affichage de la tension d'essai :  $\pm 5\%$

#### 7.4 Impédance de boucle (Zs)

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
Courant d'essai élevé :		
0,20 $\Omega$ - 1999 $\Omega$	max. 0,01 $\Omega$	$\pm (5\% + 5 \text{ chiffres})$
Sans déclenchement RCD :		
1,00 $\Omega$ - 1,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm (5\% + 12 \text{ chiffres})$
2,0 $\Omega$ - 19,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (5\% + 12 \text{ chiffres})$
20 $\Omega$ - 1999 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm (5\% + 5 \text{ chiffres})$

Tension secteur : 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz  
Courant d'essai nominal : < 15 mA (sans déclenchement RCD)  
3 A (courant d'essai élevé)

Plage de courant de défaut (PFC) : 0 A à 26 kA, un « - » est utilisé comme séparateur décimal pour les valeurs mesurées < 10 A et > 999 A

#### 7.5 Impédance de ligne (Zl)

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0,20 $\Omega$ - 1999 $\Omega$	max. 0,01 $\Omega$	$\pm (5\% + 5 \text{ chiffres})$

Tension secteur : 195 - 253 V, 45 Hz - 65 Hz  
328 V - 440 V, 45 Hz - 65 Hz

Courant d'essai nominal : 3 A

Plage de courant de court-circuit (PSC) : 0 A à 26 kA, un « - » est utilisé comme séparateur décimal pour les valeurs mesurées < 10 A et > 999 A

#### 7.6 Contrôle RCD

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0 ms - 2000 ms ( $\frac{1}{2}$ I $\Delta$ N)	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ chiffres})$
0 ms - 400 ms (I $\Delta$ N, général)	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ chiffres})$
0 ms - 500 ms (I $\Delta$ N, sélectif)	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ chiffres})$
0 ms - 40 ms (5 I $\Delta$ N)	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ chiffres})$

Tension secteur : 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

Courant d'essai nominal : 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA (type AC, A) 500 mA (type AC)

Précision du courant d'essai : - 0 %, + 10 % pour I $\Delta$ N et 5 I $\Delta$ N  
- 10 %, + 0 % pour  $\frac{1}{2}$  I $\Delta$ N

Plage de courant de déclenchement :  $\frac{1}{2}$  I $\Delta$ N - 1,1 I $\Delta$ N (type AC, sinusoïdal)  
 $\frac{1}{2}$  I $\Delta$ N - 1,5 I $\Delta$ N (type A, pulsatoire)

Précision du courant de déclenchement : 10 %

Type AC: Courant d'essai sinusoïdal

Type A: Courant d'essai pulsatoire

### 8. Mesurer avec le BENNING IT 105

#### 8.1 Préparation de la mesure

Utilisez et stockez le BENNING IT 105 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 105.
- Toutes fortes sources de parasites à proximité du BENNING IT 105 peuvent entraîner un affichage instable et des erreurs de mesure.





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

### 8.1.1 Mise en marche / en arrêt de l'appareil BENNING IT 105

- Tournez le commutateur rotatif **1** de la position « OFF » **Ⓔ** à la fonction de mesure souhaitée afin de mettre en marche l'appareil BENNING IT 105.
- Après 5 minutes environ, l'appareil BENNING IT 105 s'éteint automatiquement (APO, « Auto-Power-Off »). Il se rallume si le commutateur rotatif **1** est activé de nouveau à partir de la position « OFF ».

### 8.1.2 Contrôle de l'état des piles

Lors de la mise en marche et pendant l'utilisation, l'appareil BENNING IT 105 effectue un contrôle automatique des piles. Les piles déchargées sont indiquées par un symbole de pile  **1** sur l'écran numérique **2**. Dès que le symbole de pile  **1** clignote, remplacez immédiatement les piles (voir chapitre 9.3 « Remplacement des piles »).


### 8.1.3 Pointe d'essai avec touche « TEST »

Il est possible d'utiliser la pointe d'essai avec la touche « TEST » intégrée au lieu du câble de mesure de 4 mm. Ainsi, vous pouvez lancer la mesure soit au moyen de la touche « TEST » **4** de l'appareil BENNING IT 105 soit au moyen de la pointe d'essai.


## 8.2 Tension, fréquence et ordre de phases

- Sélectionnez la fonction souhaitée (V) **Ⓐ** au moyen du commutateur rotatif **1**.
- Raccordez les câbles de mesure à l'appareil BENNING IT 105 comme montré dans les figures 3, 4, 5 ou 7 et mettez-les en contact avec l'objet de contrôle.
- La mesure de tension est lancée automatiquement sans devoir appuyer sur la touche « TEST » **4** ou les touches de fonction F1 F4 **3**.
- L'affichage principal **1** montre le potentiel de tension entre l'entrée de mesure rouge L/L1 **5** et l'entrée de mesure noire N/L3 **7**.
- Pour les tensions alternatives (AC), le sous-affichage **1** montre en plus la fréquence (Hz).
- Pour les réseaux triphasés, l'ordre de phase est également affiché. Il s'agit d'un ordre de phases dans le sens horaire (phase 1 avant phase 2), si le symbole « L1 L2 L3 » **1** est affiché et les entrées de mesure sont connectées aux conducteurs extérieurs (phases) comme suit : rouge **5** à L1, vert **6** à L2 et noir **7** à L3.  
Un ordre de phases dans le sens anti-horaire (phase 2 avant phase 1) est indiqué par le symbole « L1 L3 L2 » **1**.

## 8.3 Résistance à basse impédance (R<sub>Low</sub>) avec un courant d'essai de 200 mA

 **La mesure de la résistance du conducteur de protection ne doit être effectuée qu'aux parties de l'installation hors tension.**

 **La mesure de la résistance du conducteur de protection peut être faussée par des impédances connectées en parallèle des circuits de service supplémentaires et par des courants transitoires.**

 **En cas d'une tension de > 30 VAC/DC appliquée à l'objet de contrôle, un symbole d'avertissement clignotant  est affiché et un signal acoustique est émis afin d'alerter de la présence d'une tension d'origine extérieure. La tension d'origine extérieure est affichée sur l'écran numérique **2** et la mesure est bloquée. Mettez le circuit hors tension et répétez la mesure.**

- Sélectionnez la fonction souhaitée «R<sub>Low</sub>» **Ⓔ** avec le commutateur rotatif **1**.
- L'écran numérique **2** affiche brièvement les symboles de touches de fonction F1 **Ⓐ** à F4 **Ⓓ**. Vous pouvez utiliser les touches de fonction F1 à F4 **3** afin d'effectuer des réglages qui resteront sauvegardés jusqu'à la prochaine modification :

F1



F2

-

F3




F4

AUTO

**Ronfleur (F1) :**

Lorsque le ronfleur est activé, un signal acoustique est émis pour les valeurs mesurées  $< 20 \Omega$ .

**Compensation à zéro (F3) :**

Pour effectuer une compensation à zéro des résistances des câbles de mesure, mettez en contact les câbles de mesure au moyen des pinces crocodiles et appuyez sur la touche de fonction F3 **3** jusqu'à ce que le symbole  **6** est affiché sur l'affichage numérique **2**.


 **Il est possible de compenser les résistances des câbles de mesure jusqu'à 10 ohms.**



**Démarrage AUTO (F4) :**

Lorsque le démarrage AUTO est activé, le test de continuité est lancé automatiquement, si la valeur de résistance appliquée aux pointes de mesure est  $< 20 \text{ k}\Omega$ . La fonction restera sauvegardée même si l'appareil de contrôle est éteint.

- Raccordez les câbles de mesure à l'appareil BENNING IT 105 comme montré dans la figure 2 et mettez-les en contact avec l'objet de contrôle.
- Le test de continuité est lancé automatiquement, si la fonction de démarrage AUTO a été activée au moyen de la touche de fonction F4 **3**. Alternativement, maintenez appuyée la touche « TEST » **4** afin de lancer un test de continuité.
- Afin d'inverser la polarité du courant d'essai, répétez la mesure avec les câbles de mesure inversés sur l'objet de contrôle.
- L'affichage principale **1** montre la valeur de résistance et le sous-affichage **1** montre la tension d'essai.

**8.4 Résistance d'isolement (Riso)**

 **La mesure de la résistance d'isolement ne doit être effectuée qu'aux parties de l'installation hors tension.**

 **En cas d'une tension de  $> 30 \text{ VAC/DC}$  appliquée à l'objet de contrôle, un symbole d'avertissement clignotant  est affiché et un signal acoustique est émis afin d'alerter de la présence d'une tension d'origine extérieure. La tension d'origine extérieure est affichée sur l'écran numérique **2** et la mesure est bloquée. Mettez le circuit hors tension et répétez la mesure.**


- Sélectionnez la fonction souhaitée «Riso» (250 V **0**, 500 V **1** ou 1000 V **2**) avec le commutateur rotatif **1**.
- L'écran numérique **2** affiche brièvement les symboles de touches de fonction F1 **A** à F4 **D**. Vous pouvez utiliser les touches de fonction F1 à F4 **3** afin d'effectuer des réglages qui resteront sauvegardés jusqu'à la prochaine modification :

F1	F2	F3	F4
		-	-

**Ronfleur (F1) :**

Lorsque le ronfleur est activé, un signal acoustique est émis pour les valeurs mesurées  $< 1 \text{ M}\Omega$ .

**LOCK (blocage) (F2) :**

La fonction LOCK (blocage) permet d'effectuer une mesure continue de la résistance d'isolement sans devoir appuyer sur ou maintenir appuyée de nouveau la touche « TEST » **4**. Afin d'effectuer une mesure continue, appuyez sur la touche de fonction F2 **3** et puis sur la touche « TEST » **4**. Le symbole « LOCK »  **3** est affiché sur l'écran numérique **2** et la tension d'essai est appliquée de manière continue aux pointes de mesure. Il est possible de terminer la fonction « LOCK » en appuyant sur la touche F2 **3** ou la touche « TEST » **4**.

- Raccordez les câbles de mesure à l'appareil BENNING IT 105 comme montré dans la figure 2 et mettez-les en contact avec l'objet de contrôle.
- Maintenez appuyée la touche « TEST » **4** afin de lancer une mesure de la résistance d'isolement.

- L'affichage principale **K** montre la valeur de résistance et le sous-affichage **I** montre la tension d'essai.

### 8.5 Impédance de boucle (Zs) et impédance de ligne (Zl)

**La mesure requiert une connexion correcte de la tension secteur à l'appareil BENNING IT 105 conformément à la figure 4, 5 ou 6. L'afficheur de la tension secteur doit être allumé en permanence :**

- L-PE
- L-N

Si l'afficheur de la tension secteur clignote, tournez la fiche mâle de sécurité du câble d'essai de 180° ou vérifiez le raccordement correct des câbles de mesure :

**Pendant la mesure, l'appareil BENNING IT 105 surveille la tension de contact Uc appliquée au conducteur de protection (PE). Si la tension de contact Uc est > 25 V, l'écran numérique **2** montre « >25 V » et l'utilisateur peut continuer la mesure à sa discrétion. Si la tension de contact Uc dépasse la valeur de > 50 V, la mesure est interrompue.**

#### 8.5.1 Mesures avec un courant d'essai élevé (HIGH CURRENT)

**Une mesure de l'impédance de boucle Zs (L-PE) avec un courant d'essai élevé déclenche un dispositif différentiel « RCD » disposé en amont ! Si le dispositif différentiel « RCD » déclenche, « RCD » est affiché sur l'écran numérique **2** et la mesure est interrompue.**

- Sélectionnez la fonction souhaitée «Zs / Zl (HIGH CURRENT)» **ⓐ** avec le commutateur rotatif **1**.
- L'écran numérique **2** affiche brièvement les symboles de touches de fonction F1 **A** à F4 **D**. Vous pouvez utiliser les touches de fonction F1 à F4 **3** afin d'effectuer des réglages :

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

#### L-PE ou L-N (F1):

Il est possible de déterminer au moyen de la touche de fonction F1 **3**, si la mesure sera effectuée entre L et PE (impédance de boucle Zs) ou entre L et N (impédance de ligne Zl).

#### Démarrage AUTO (F4) :

Lorsque le démarrage AUTO est activé, la mesure est lancée automatiquement 4 secondes après que l'appareil BENNING IT 105 a été branché à la tension secteur. Afin de désactiver la fonction, appuyez de nouveau sur la touche de fonction F4 **3**.

- Raccordez les câbles de mesure à l'appareil BENNING IT 105 comme montré dans les figures 4, 5, ou 6 et mettez-les en contact avec l'objet de contrôle.
- Appuyez sur la touche « TEST » **4** afin de lancer la mesure.
- L'affichage principale **K** montre l'impédance de boucle (Zs) / l'impédance de ligne (Zl) et le sous-affichage **I** montre le courant de défaut (PFC) / courant de court-circuit (PSC) non influencé.

#### 8.5.2 Mesures avec un faible courant d'essai (NO-TRIP)

**Normalement, une mesure de l'impédance de boucle (Zs) L-PE avec un faible courant d'essai ne déclenche pas un dispositif différentiel « RCD » disposé en amont ! Les courants de défaut existants dans les installations peuvent toutefois influencer la mesure. Si le dispositif différentiel « RCD » déclenche, « RCD » est affiché sur l'écran numérique **2** et la mesure est interrompue.**

- Sélectionnez la fonction souhaitée «Zs/ Zl (NO-TRIP)» **ⓐ** avec le commutateur rotatif **1**.
- L'écran numérique **2** affiche brièvement les symboles de touches de fonction F1 **A** à F4 **D**. Vous pouvez utiliser les touches de fonction F1 à F4 **3** afin d'effectuer des réglages :

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

**L-PE ou L-N (F1):**

En même temps, lors des mesures avec un faible courant d'essai, un contrôle de l'impédance de boucle ( $Z_s$ ) et de l'impédance de ligne ( $Z_l$ ) est effectué. Après la mesure, le résultat de mesure peut être appelé en appuyant sur la touche de fonction F1 ③.

**Démarrage AUTO (F4) :**

Lorsque le démarrage AUTO est activé, la mesure est lancée automatiquement 4 secondes après que l'appareil BENNING IT 105 a été branché à la tension secteur. Afin de désactiver la fonction, appuyez de nouveau sur la touche de fonction F4 ③.

- Raccordez les câbles de mesure à l'appareil BENNING IT 105 comme montré dans les figures 4, 5, ou 6 et mettez-les en contact avec l'objet de contrôle.
- Appuyez sur la touche « TEST » ④ afin de lancer la mesure.
- L'affichage principale ① montre l'impédance de boucle ( $Z_s$ ) / l'impédance de ligne ( $Z_l$ ) et le sous-affichage ② montre le courant de défaut (PFC) / courant de court-circuit (PSC) non influencé.

**8.6 Contrôle RCD**

**La mesure requiert une connexion correcte de la tension secteur à l'appareil BENNING IT 105 conformément à la figure 4, 5 ou 6. L'afficheur de la tension secteur doit être allumé en permanence :**

- L-PE
- L-N

Si l'afficheur de la tension secteur clignote, tournez la fiche mâle de sécurité du câble d'essai de 180° ou vérifiez le raccordement correct des câbles de mesure :



**La mesure peut être influencée par des champs de potentiel d'autres installations de mise à la terre, par des grandes différences de tension entre le conducteur de protection et la terre ou entre le conducteur de protection et le conducteur neutre ou par des courants de défauts en aval du dispositif différentiel.**



**Le temps de mesure peut être prolongé à cause d'appareils connectés en aval du dispositif différentiel.**

**8.6.1 Temps de déclenchement RCD<sub>t</sub> (AUTO)**

La mesure automatique du temps de déclenchement est une séquence de test comprenant des mesures individuelles avec différents multiplicateurs et polarités initiales (0°/180°) du courant de défaut nominal ( $I_{\Delta N}$ ). Chaque fois le dispositif différentiel est remis en service, le contrôle est poursuivi automatiquement.

$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  pour 0°,  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  pour 180°

$1 \times I_{\Delta N}$  pour 0°,  $1 \times I_{\Delta N}$  pour 180°

$5 \times I_{\Delta N}$  pour 0°,  $5 \times I_{\Delta N}$  pour 180°

- Sélectionnez la fonction souhaitée «RCD<sub>t</sub> (AUTO)» ① avec le commutateur rotatif ①.
- L'écran numérique ② affiche brièvement les symboles de touches de fonction F1 ④ à F4 ⑤. Vous pouvez utiliser les touches de fonction F1 à F4 ③ afin d'effectuer des réglages :

F1

-

F2



F3



F4

 $I_{\Delta N}$ **Type RCD (F2):**

Courant d'essai sinusoïdal



Courant d'essai pulsatoire

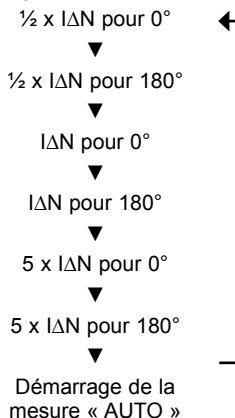


RCD sélectif (temporisé)

Lors du contrôle des dispositifs différentiels sélectifs, la mesure est lancée après une temporisation de 30 secondes.


 (F3):

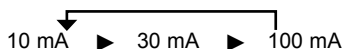
Fonction « RECALL » : Chaque fois une touche est actionnée, les valeurs mesurées de la dernière mesure « AUTO » sont affichées sur l'écran numérique.






**Courant de défaut nominal IΔN (F4) :**









Appuyez sur la touche de fonction F4 afin de sélectionner le courant de défaut nominal :

Courants de défaut nominaux disponibles (courant d'essai sinusoïdal)  :



- Raccordez les câbles de mesure à l'appareil BENNING IT 105 comme montré dans les figures 4 ou 5 et mettez-les en contact avec l'objet de contrôle.
- Appuyez sur la touche « TEST »  afin de lancer la mesure.
- Remettez le dispositif différentiel (RCD) en marche après chaque déclenchement jusqu'à ce que la séquence de test soit terminée.
- Appuyez sur la touche de fonction F4  afin d'appeler sur l'affichage principal  les temps de déclenchement des différents courants de défaut nominaux.

8.6.2 Temps de déclenchement RCD (x1/2, x1, x5)




- Utilisez le commutateur rotatif  afin de sélectionner le multiplicateur (x1/2 , x1 , x5 ) du courant d'essai pour la fonction RCDt souhaitée.
- L'écran numérique  affiche brièvement les symboles de touches de fonction F1  à F4 . Vous pouvez utiliser les touches de fonction F1 à F4  afin d'effectuer des réglages :

F1	F2	F3	F4
0° / 180°	  	-	IΔN

**0° / 180° (F1):**

- 0° : Courant d'essai avec polarité initiale positive
- 180° : Courant d'essai avec polarité initiale négative

**Type RCD (F2):**

-  Courant d'essai sinusoïdal
-  Courant d'essai pulsatoire
-  RCD sélectif (temporisé)

Lors du contrôle des dispositifs différentiels sélectifs, la mesure est lancée après une temporisation de 30 secondes.



**Courant de défaut nominal IΔN (F4) :**

Appuyez sur la touche de fonction F4 afin de sélectionner le courant de défaut nominal :

Courants de défaut nominaux disponibles (courant d'essai sinusoïdal) :

	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA
½ IΔN	✓	✓	✓	✓	✓
1 IΔN	✓	✓	✓	✓	✓
5 IΔN	✓	✓	✓		

- Raccordez les câbles de mesure à l'appareil BENNING IT 105 comme montré dans les figures 4 ou 5 et mettez-les en contact avec l'objet de contrôle.
- Appuyez sur la touche « TEST » afin de lancer la mesure.
- L'affichage principal montre le temps de déclenchement mesuré.

8.6.3 Courant de déclenchement RCDi

- Sélectionnez la fonction souhaitée «RCDi» avec le commutateur rotatif .
- L'écran numérique affiche brièvement les symboles de touches de fonction F1 à F4 . Vous pouvez utiliser les touches de fonction F1 à F4 afin d'effectuer des réglages :

F1	F2	F3	F4
0° / 180°		-	IΔN

**0°/ 180° (F1):**

0° : Courant d'essai avec polarité initiale positive

180° : Courant d'essai avec polarité initiale négative

**Type RCD (F2):**

Courant d'essai sinusoïdal

Courant d'essai pulsatoire

RCD sélectif (temporisé)

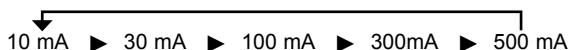
Lors du contrôle des dispositifs différentiels sélectifs, la mesure est lancée après une temporisation de 30 secondes.




**Courant de défaut nominal IΔN (F4) :**

Appuyez sur la touche de fonction F4 afin de sélectionner le courant de défaut nominal :

Courant de défaut nominal pour le type RCD AC :



- Raccordez les câbles de mesure à l'appareil BENNING IT 105 comme montré dans les figures 4 ou 5 et mettez-les en contact avec l'objet de contrôle.
- Appuyez sur la touche « TEST » afin de lancer la mesure.


- L'affichage principal  montre le courant de déclenchement mesuré.

## 9. Entretien

 **Il faut absolument mettre le BENNING IT 105 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 105 ouvert sous tension.

Procédure à suivre pour mettre le BENNING IT 105 hors tension avant de l'ouvrir :

- Amenez le commutateur rotatif  sur la position « OFF ».
- Déconnectez tous les câbles de raccordement de l'appareil.

### 9.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de travail avec le BENNING IT 105 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 105 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 105 hors tension avant de l'ouvrir ! Danger électrique !**

Le BENNING IT 105 est alimenté par six piles rondes de 1,5 V (IEC LR6/ type AA). Il est nécessaire de remplacer les piles dès que le symbole de pile  clignote sur l'écran.

Remplacez les piles de la manière suivante (voir fig. 8)

- Amenez le commutateur rotatif  sur la position « OFF ».
  - Posez le BENNING IT 105 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.
- voir fig. 8: 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

 **Il faut absolument mettre le BENNING IT 105 hors tension avant de l'ouvrir ! Danger électrique !**

Le BENNING IT 105 est protégé contre la surcharge par un fusible incorporé (1,6 A, 1000 V, FF, puissance de coupure  $\geq 30$  kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm).

Remplacez le fusible de la manière suivante (voir fig. 8):

- Amenez le commutateur rotatif  sur la position « OFF ».
- Posez le BENNING IT 105 sur la partie avant et dévissez les vis du couvercle de pile.

- Soulevez le couvercle des piles de la partie inférieure.
  - Enlevez une extrémité du fusible défectueux du porte-fusible au moyen d'un tournevis plat.
  - 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.
  - Encliquez le couvercle du compartiment à piles dans la partie inférieure du boîtier et vissez la vis.
- voir fig. 8: Remplacement des piles et du fusible

### 9.5 Étalonnage

Benning garantit la conformité aux spécifications techniques et indications de précision figurant dans ce mode d'emploi pendant la première année à partir de la date de livraison. 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 1,6 A, 1000 V, puissance de coupure  $\geq 30$  kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm Réf. 10194027

## 10. Information sur l'environnement



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



# Návod k obsluze BENNING IT 105

Zkušební přístroj instalace BENNING IT 105 je multifunkční zkušební přístroj pro testování elektrických zařízení podle IEC 60364-6 a EN 50110.


Lze s ním provádět následující měření a zkoušky:


- Napětí, frekvence a rotační pole (sekvence fází)
- Nízkoohmový odpor (R<sub>Low</sub>) se zkušebním proudem 200 mA
- Izolační odpor (R<sub>iso</sub>) se zkušebním napětím 250/500/1000 V
- Zkouška RCD (RCD<sub>t</sub>), (RCD<sub>i</sub>)
- Impedance smyčky (Z<sub>s</sub>) bez spuštění RCD
- Impedance smyčky (Z<sub>s</sub>)/ vedení (Z<sub>i</sub>) s vysokým zkušebním proudem a výpočtem chybného proudu (PFC) a zkratového proudu (PSC)

## Obsah

1. Pokyny k používání
2. Bezpečnostní pokyny
3. Rozsah dodávky a volitelné příslušenství
4. Popis přístroje
5. Všeobecné údaje
6. Podmínky prostředí
7. Elektrické údaje
8. Měření s přístrojem BENNING IT 105
  - 8.1 Příprava na měření
    - 8.1.1 Zapnutí a vypnutí přístroje BENNING IT 105
    - 8.1.2 Kontrola stavu baterie
    - 8.1.3 Kontrolní hrot s tlačítkem TEST
  - 8.2 Napětí, frekvence a rotační pole (sekvence fází)
  - 8.3 Nízkoohmový odpor (R<sub>Low</sub>) se zkušebním proudem 200 mA
  - 8.4 Izolační odpor (R<sub>iso</sub>)
  - 8.5 Smyčková impedance (Z<sub>s</sub>) a impedance vedení (Z<sub>i</sub>)
    - 8.5.1 Měření s vysokým zkušebním proudem (HIGH CURRENT)
    - 8.5.2 Měření s malým zkušebním proudem (NO-TRIP)
  - 8.6 Zkouška RCD
    - 8.6.1 Doba spuštění RCD<sub>t</sub> (AUTO)
    - 8.6.2 doba spuštění RCD<sub>t</sub> (1/2 x, x1, x5)
    - 8.6.3 Spouštěcí proud RCD<sub>i</sub> ▲
9. Údržba
10. Ochrana životního prostředí













## 1. Pokyny k používání

 Tento návod k obsluze je určen pro vyškolený odborný personál! Kvalifikovaný personál je schopen identifikovat rizika a vyhnout se potenciálním rizikům. Při nesprávné manipulaci hrozí nebezpečí zranění!

 **Varování před elektrickým nebezpečím!**  
**Bezvýhradně dodržujte všechny bezpečnostní pokyny!**

V každém případě je třeba dodržovat mezinárodní, národní a případně regionální předpisy týkající se elektrotechniky. Předpokládá se odpovídající znalost elektrotechniky.

Přístroj BENNING IT 105 je určen pro měření v suchém prostředí (blíže v odd. 6 „Podmínky prostředí“). V návodu k obsluze pro přístroj BENNING IT 105 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 zvlášť pečlivě sledovat instrukce v návodu pro obsluhu pro zamezení ohrožení osob.
-  Zkušební přístroj nepoužívejte v distribučních systémech s napětím vyšším než 440 V.
-  Zkušební přístroj je přehřátý. Na digitálním displeji  se zobrazí symbol „Hot“ a měření se zastaví, dokud vnitřní teplota neklesne pod přípustnou mezní hodnotu. Odpojte zkušební přístroje od zkoušeného objektu a zkušební přístroj vypněte.
-  Tento symbol na přístroji BENNING IT 105 znamená, že je přístroj BENNING IT 105 v souladu se směrnicemi EU.
-  Tento symbol se objeví na displeji, když je vybitá baterie. Jakmile začne blikat symbol baterie, okamžitě vyměňte baterie za nové.
-  Tento symbol se zobrazí na displeji, pokud jde o vadnou pojistku (viz kapitola 9.4 Výměna pojistky).
-  (DC) Stejnoseměrné napětí nebo proud.
-  (AC) Střídavé napětí nebo proud.
-  Uzemění (napětí proti zemi).
-  Izolační třída II

## 2. Bezpečnostní pokyny


Přístroj je vyroben a vyzkoušen dle


VDE 0411 část 1/ DIN EN 61010-1


VDE 0411 část 2-030/ DIN EN 61010-2-030, VDE 0411 část 031/ DIN EN 61010-031


VDE 0413 část 1, 2, 3, 4, 6, 7 a 10/ DIN EN 61557-1, -2, -3, -4, -6, -7 a 10






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.

-  **Extrémní opatrnost při práci na holých vodičích nebo držácích hlavního vedení. Kontakt s vodiči může způsobit úder elektrickým proudem.**  
Dbejte na to, že práce na vodivých dílech a zařízeních jsou nebezpečné. Napětí nad 30 V AC a 60 V DC mohou být pro lidi životu nebezpečná.

-  Přístroj smí být používán jen v elektrických instalacích přepětíové kategorie III s vodičem 300 V proti zemi.  
Používejte pouze vhodné měřicí vede k tomuto. Při měřeních v rámci měřicí kategorie III nesmí být vyčnívající vodivá část kontaktního hrotu na kabel měřicího obvodu delší než 4 mm.  
Před měřeními v měřicí kategorii III musejí být na kontaktní hroty nasrčeny nástrčné čepičky, označené jako CAT III, které jsou přiložené k sadě. Toto opatření slouží ochraně uživatele.

-  Měření odporu ochranného vodiče může být napodobeno paralelně připojenými impedancemi přidavných provozních obvodů a vyrovnávacích proudů.

-  Měření odporu ochranného vodiče a izolačního odporu se smí provádět pouze na součástech zařízení, které jsou bez napětí.  
Nedotýkejte se měřicích konců!  
Při měření izolačního odporu mohou být na měřicích koncích přítomna vysoká elektrická napětí.


-  **Během měření se nedotýkejte žádných kovových částí zkoušeného objektu.**
-  **Zkušební přístroj BENNING IT 105 se musí okamžitě po ukončení zkoušky odpojit od elektrického zařízení.**
-  **Používejte pouze měřicí vedení dodávané s přístrojem BENNING IT 105.**
-  **Zkušební přístroj BENNING IT 105 používejte pouze v souladu s určeným použitím uvedeným v této dokumentaci. Nedodržení může mít vliv na ochrannou funkci přístroje BENNING IT 105.**
-  **Před každým uvedením do provozu zkontrolujte, zda nedošlo k poškození přístroje a vedení.**

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.

#### Údržba:

-  **Zkušební zařízení neotevírejte, neobsahuje žádné konstrukční díly, které by mohly být uživatelem opraveny. Oprava a servis mohou být prováděny pouze kvalifikovaným personálem (výjimka: viz kapitola 9.4 Výměna pojistky).**

#### Čistění:

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

### 3. Rozsah dodávky a volitelné příslušenství

Součástí dodávky přístroje BENNING IT 105 je:

- 3.1 1 ks přístroj BENNING IT 105
- 3.2 přepravní kufřík s příslušenstvím (č. dílu.: 10198412)
- 3.3 1 ks zkušební hrotu s tlačítkem TEST (č. dílu.: 10162173)
- 3.4 zkušební kabel s vidlicí s ochranným kontaktem (č. dílu.: 10198407)
- 3.5 sada měřicího vedení a krokosvorek (červená, černá, zelená) (č. dílu.: 101198406)
- 3.6 popruh (č. dílu.: 101198409)
- 3.7 6 ks Mignon-baterií 1,5 V dle IEC LR6/ AA a 1 ks pojistka v přístroji zabudované
- 3.8 návod k obsluze
- 3.9 kalibrační certifikát

Pokyny k opotřebitelným částem:

- Přístroj BENNING IT 105 obsahuje pojistku proti přetížení:  
1 ks jištění jmenovitý proud 1,6 A, 1000 V, FF, schopnost rozdělení  $\geq 30$  kA, tl. 6,3 mm, délka 32 mm (č. dílu 10194027)
- Přístroj BENNING IT 105 je napájen šest kusů mignon bateriemi 1,5 V dle IEC LR6/ AA.

Odkaz na alternativní příslušenství:

- BENNING TA 5 40 m měřicího vedení s navíječkou a přidržovací smyčkou pro měření přípojek ochranných vodičů (044039)

#### 4. Popis přístroje

viz obr. 1a: Čelní strana přístroje/ horní strana přístroje

viz obr. 1b: Volič funkce

viz obr. 1c: Digitální zobrazení


Na obr. 1a, 1b a 1c zobrazené ukazatele a ovládací prvky jsou popsány dále:

- 1 **Volič funkce**
- 2 **Digitální displej**, rozměry 95 x 55 mm, s podsvícením
- 3 **Funkční tlačítka F1 až F4**
- 4 **Tlačítko TEST**
- 5 **Červená zdička pro měřicí vedení L/ L1**
- 6 **Zelená zdička pro měřicí vedení PE/ L2**
- 7 **Černá zdička pro měřicí vedení N/ L3**

#### Volič funkce

- A **Napětí (V), frekvence (Hz), rotační pole**
- B **Izolační odpor (Riso)** se zkušební napětím 1000 V
- C **Izolační odpor (Riso)** se zkušební napětím 500 V
- D **Izolační odpor (Riso)** se zkušební napětím 250 V
- E **Zkouška obvodu (RLow)** se zkušební proudem 200 mA
- F **OFF**, vypnutí
- G **Smyčková impedance / impedance vedení (Zs/Zi HIGH CURRENT)** s vysokým zkušebním proudem a výpočtem zkratového/chybného proudu (PSC/PFC)
- H **Smyčková impedance / impedance vedení (Zs/Zi NO-TRIP)** bez spuštění RCD (ochrana chybného proudu) a výpočet zkratového/ chybového proudu (PSC/ PFC)
- I **RCD doba spuštění (AUTO)**
- J **RCD doba spuštění s  $\frac{1}{2} \times I\Delta N$  (RCD<sub>t</sub>)**
- K **RCD doba spuštění s  $1 \times I\Delta N$  (RCD<sub>t</sub>)**
- L **RCD doba spuštění s  $5 \times I\Delta N$  (RCD<sub>t</sub>)**
- M **RCD spouštěcí proud** s plynule narůstajícím proudem (RCD<sub>i</sub>)

#### Digitální displej

- A **Symbole pro funkční tlačítko F1.** Opakovaným stisknutím tlačítka F1 se vybírají dostupné volby ve zvolené zkušební funkci.
- B **Symbole pro funkční tlačítko F2.** Opakovaným stisknutím tlačítka F2 se vybírají dostupné volby ve zvolené zkušební funkci.
- C **Symbole pro funkční tlačítko F3.** Opakovaným stisknutím tlačítka F3 se vybírají dostupné volby ve zvolené zkušební funkci.
- D **Symbole pro funkční tlačítko F4.** Opakovaným stisknutím tlačítka F4 se vybírají dostupné volby ve zvolené zkušební funkci.
- E **Zobrazení průběhu smyčkové impedance (Zs, NO-TRIP).**
- F **Symbole vybrané zkušební funkce RCD.**
- G **Stav RCD.** Informuje o spuštění RCD.
- H **Indikátor rotačního pole**
- I **Symbol baterie**, stav zbývajících kapacity baterie
- J **Dílčí zobrazení výsledků měření**
- K **Hlavní zobrazení výsledků měření**
- L **Ukazatel síťového napětí.** Potvrzuje správné napěťové potenciály mezi vnějším vodičem a uzemněním (L-PE), vnějším vodičem a nulovým vodičem (L-N) a nulovým vodičem a uzemněním (N-PE) pro měření RCD a měření smyčkové impedance /impedance vedení.  
obrazení správného síťového napětí: 

#### Upozornění:

Pokud kontrolka síťového napětí bliká, zkontrolujte správné připojení měřicího vedení nebo otočte vidlici s ochranným kontaktem zkušební kabelu o 180°:

- Připojte červené měřicí vedení/zdičku L 5 k vnějšímu vodiči L
- Připojte černé měřicí vedení/zdičku N 7 k nulovému vodiči
- Připojte zelené měřicí vedení/zdičku PE 6 k uzemnění PE

Při nesprávném síťovém napětí se měření zablokuje.

**M Výstražné symboly.** „Upozornění na elektrické nebezpečí!“, „Pozor, dodržujte dokumentaci!“ a „Zkoušecí přístroj je přehřátý“, dodržujte příslušné části tohoto návodu k obsluze.

**N Symbol pro poškozenou pojistku**

## 5. Všeobecné údaje

Přístroj BENNING IT 105 provádí elektrické bezpečnostní kontroly elektrických zařízení podle IEC 60364-6 a EN 50110.

- Rozměry přístroje: (d x š x h) = 235 x 132 x 92 mm
- Váha: 1370 g včetně baterií

## 6. Podmínky prostředí

- BENNING IT 105 je určen pro měření v suchém prostředí,
- Maximální nadmořská výška při měření: 2000 m,
- Kategorie přepětí/ nastavení: IEC 61010-1 → 300 V kategorie III
- Stupeň znečištěnosti: 2,
- Třída krytí: IP 40 (DIN VDE 0470-1, IEC/ 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).
- Prostedí teplota prostředí a relativní vlhkost:  
Při teplotě od 0 °C do 40 °C, bez kondenzace
- Skladovací teplota: BENNING IT 105 může být skladován při teplotách od - 25 °C do + 65 °C (vlhkost 0 až 90 %). Baterie musí být vyňaty.

## 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 (V), frekvence (Hz)

Oblast měření	Rozlišení	Přesnost měření
0 V - 440 V AC/DC	1 V	± (5 % + 2 číslice)
45 Hz - 65 Hz	1 Hz	± 1 Hz

### 7.2 Zkouška obvodu (R<sub>LOW</sub>)

Oblast měření	Rozlišení	Přesnost měření
0,15 Ω - 199 Ω	max. 0,01 Ω	± (2 % + 5 číslice)

Zkušební proud: > 200 mA

Napětí naprázdno: > 4 V, < 8 V<sub>DC</sub>

Počet opakovaných zkoušek (EN 61557-4): cca 4000

### 7.3 Izolační odpor (R<sub>ISO</sub>)

Oblast měření	Rozlišení	Přesnost měření
0,20 MΩ - 199 MΩ	max. 0,01 MΩ	± (5 % + 5 číslice)

Zkušební napětí: 250 V<sub>DC</sub>/ 500 V<sub>DC</sub>/ 1000 V<sub>DC</sub>, - 0 % + 20 %

Zkušební proud: > 1 mA, < 2 mA při zkrat

Počet opakovaných zkoušek (EN 61557-2): cca 3000

Zobrazení zkušebního napětí: ± 5 %

## 7.4 Smyčková impedance (Zs)

Oblast měření	Rozlišení	Přesnost měření
vysoký zkušební proud:		
0,20 Ω - 1999 Ω	max. 0,01 Ω	± (5 % + 5 číslice)
bez spuštění RCD:		
1,00 Ω - 1,99 Ω	0,01 Ω	± (5 % + 12 číslice)
2,0 Ω - 19,9 Ω	0,1 Ω	± (5 % + 12 číslice)
20 Ω - 1999 Ω	1 Ω	± (5 % + 5 číslice)

Síťové napětí: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

Jmenovitý zkušební proud: < 15 mA (bez spuštění RCD)

3 A (vysoký zkušební proud)

Rozsah chybného proudu (PFC): 0 A - 26 kA, pro naměřené hodnoty < 10 A a > 999 A se použije „-“ jako desetinný oddělovač

## 7.5 Impedance vedení (Zl)

Oblast měření	Rozlišení	Přesnost měření
0,20 Ω - 1999 Ω	max. 0,01 Ω	± (5 % + 5 číslice)

Síťové napětí: 195 - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

328 V - 440 V, 45 Hz - 65 Hz

Jmenovitý zkušební proud: 3 A

Rozsah zkratového proudu (PSC): 0 A - 26 kA, pro naměřené hodnoty < 10 A a > 999 A se použije „-“ jako desetinný oddělovač

## 7.6 Zkouška RCD

Oblast měření	Rozlišení	Přesnost měření
0 ms - 2000 ms ( $\frac{1}{2}$ IΔN)	1 ms	± (5 % + 2 číslice)
0 ms - 400 ms (IΔN, všeobecně)	1 ms	± (5 % + 2 číslice)
0 ms - 500 ms (IΔN, selektivní)	1 ms	± (5 % + 2 číslice)
0 ms - 40 ms (5 IΔN)	1 ms	± (5 % + 2 číslice)

Síťové napětí: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

Jmenovitý zkušební proud: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA (typ AC, A) 500 mA (typ AC)

Přesnost zkušebního proudu: - 0 %, + 10 % při IΔN a 5 IΔN

- 10 %, + 0 % při  $\frac{1}{2}$  IΔN

Rozsah spouštěcího proudu:  $\frac{1}{2}$  IΔN - 1,1 IΔN (typ AC, sinusový)

$\frac{1}{2}$  IΔN - 1,5 IΔN (typ A, pulzující)

Přesnost spouštěcího proudu: 10 %

Typ AC: Zkušební proud sinusový


Typ A: Zkušební proud pulzující

## 8. Měření s BENNING IT 105



### 8.1 Příprava na měření

Používejte a skladujte BENNING IT 105 jen za předepsaných skladovacích a pracovních teplotních podmínek, zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvětlení.

- Překontrolujte údaje o jmenovitém napětí a proudu na bezpečnostních měřicích kabelech. Součástí dodávky jsou bezpečnostní měřicí kabely odpovídající jmenovitému napětí a proudu BENNING IT 105.
- Silná rušení v blízkosti BENNING IT 105 mohou vést k nestabilitě zobrazení a k chybám měření.



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

#### 8.1.1 Zapnutí a vypnutí přístroje BENNING IT 105

- Otočte otočný přepínač  ze spínací polohy „OFF“  do požadované funkce měření, abyste přístroj BENNING IT 105 zapnuli.

- Přístroj BENNING IT 105 se po cca 5 minutách automaticky vypne (**APO**, Auto-Power-Off). Znovu se zapne, když zapnete otočný přepínač ❶ ze spínací polohy „OFF“.

### 8.1.2 Kontrola stavu baterie

Přístroj BENNING IT 105 provádí během zapnutí a během provozu automatický test baterie. Vybité baterie jsou na displeji ❷ zobrazeny symbolem baterie  ❶. Jakmile symbol baterie  ❶ začne blikat, musí se baterie okamžitě vyměnit (viz kapitola 9.3 „Výměna baterie“).


### 8.1.3 Kontrolní hrot s tlačítkem TEST


Místo červeného měřicího vedení 4 mm lze použít kontrolní hrot s integrovaným tlačítkem TEST. Měření lze tak spustit pomocí tlačítka TEST ❹ na přístroji BENNING IT 105 nebo pomocí kontrolního hrotu.



## 8.2 Napětí, frekvence a rotační pole (sekvence fází)

- Pomocí otočného přepínače ❶ vyberte požadovanou funkci (V) ④.
- Měřicí vedení zapojte k přístroji BENNING IT 105 podle obrázku 3, 4, 5 nebo 7 a kontaktujte ho se zkoušeným objektem.
- Měření napětí se spustí automaticky, nemusí se stisknout tlačítko TEST ❹ nebo funkční tlačítka F1 až F4 ❸.
- Hlavní displej ❶ ukazuje napětěvový potenciál mezi červeným L/L1 ❺ a černým N/L3 ❷ vstupem měření.
- V případě střídavého napětí (AC) navíc spodní displej ❶ ukazuje frekvenci (Hz).
- V třífázové síti se navíc zobrazuje sekvenci fází (rotační pole). Otáčením doprava (fáze 1 před fází 2) se zobrazí symbol „L1 L2 L3“ ❶ a měřicí vstupy se připojují k vnějším vodičům (fázím) následujícím způsobem:  
Červená ❺ s L1, zelená ❻ s L2 a černá ❷ s L3.  
Otáčením doleva (fáze 2 před fází 1) se zobrazí symbolem „L1 L3 L2“ ❶.

## 8.3 Nízkoohmový odpor (R<sub>Low</sub>) se zkušební proudem 200 mA

 **Měření odporu ochranného vodiče se smí provádět pouze na součástech zařízení, které jsou bez napětí.**

 **Měření odporu ochranného vodiče může být napodobeno paralelně připojenými impedancemi přidavných provozních obvodů a vyrovnávacích proudů.**

 **Je-li na zkoušeném objektu napětí > 30 V AC/ DC, bliká varovný symbol  a signální tón upozorňuje na cizí napětí. Cizí napětí je zobrazeno na digitálním displeji ❷ a měření se zablokuje. Odpojte spínací obvod a měření zopakujte.**


- Otočným spínačem ❶ zvolte požadovanou funkci (R<sub>Low</sub>) ⑤.
- Na digitálním displeji ❷ se krátce zobrazí symboly funkčních tlačítek F1 ❶ až F4 ❷. Pomocí funkčních tlačítek F1 až F4 ❸ lze provést následující nastavení, která zůstávají uložena až do další změny:

F1	F2	F3	F4
	–		AUTO

### Bzučák (F1):

Při aktivaci bzučáku zazní při naměřené hodnotě < 20 Ω signál.

### Vynulování (F3):

Chcete-li provést vynulování odporu měřicího vedení, připojte kontakty měřicích vedení pomocí krokosvorek a stiskněte funkční tlačítko F3 ❸, dokud se na digitálním displeji ❷ neobjeví symbol  ❸.

 **Odporů měřicích vedení lze kompenzovat až do 10 ohmů.**

### Automatické spuštění (F4):

Je-li aktivována funkce automatického spuštění, spustí se provedení zkoušky automaticky, pokud je hodnota odporu na měřicích hrotech < 20 kΩ. Funkce zůstává uložena i po vypnutí zkušební přístroje.

- Měřicí vedení zapojte k přístroji BENNING IT 105 podle obrázku 2 a kontaktujte ho se zkoušeným

objektem.

- Provedení zkoušky se spustí automaticky, pokud byla aktivována funkce automatického spuštění pomocí funkčního tlačítka F4 **3**. Případně pro spuštění provedení zkoušky stisknete a podržte tlačítko TEST **4**.
- Za účelem přepólování polarity zkušebního proudu zopakujte měření se zaměněným měřicím vedením na zkoušeném objektu.
- Hlavní displej **1** ukazuje hodnotu odporu a spodní displej **1** zkušební napětí.

#### 8.4 Izolační odpor (Riso)

**⚠ Měření izolačního odporu se smí provádět pouze na součástech zařízení, které jsou bez napětí.**

**⚠ Je-li na zkoušeném objektu napětí > 30 V AC/ DC, bliká varovný symbol  $\Delta$  a signální tón upozorňuje na cizí napětí. Cizí napětí je zobrazeno na digitálním displeji **2** a měření se zablokuje. Odpojte spínací obvod a měření zopakujte**

- Otočným spínačem **1** zvolte požadovanou funkci Riso (250 V **Ⓞ**, 500 V **Ⓢ** nebo 1000 V **Ⓟ**).
- Na digitálním displeji **2** se krátce zobrazí symboly funkčních tlačítek F1 **A** až F4 **D**. Pomocí funkčních tlačítek F1 až F4 **3** lze provést následující nastavení, která zůstávají uložena až do další změny:

F1	F2	F3	F4
)))		-	-

##### Bzučák (F1):

Při aktivaci bzučáku zazní při naměřené hodnotě < 10 M $\Omega$  signál.

##### Zámek (zajištění) (F2):

Funkce zámku (zajištění) umožňuje průběžné měření izolačního odporu bez opětovného stisknutí nebo přidržení tlačítka TEST **4**. Pro průběžné měření stisknete funkční tlačítko F2 **3** a poté stisknete tlačítko TEST **4**. Na digitálním displeji (2) se objeví symbol ZÁMKU **1** **3** a zkušební napětí probíhá na měřicích hrotech průběžně. Funkci zámku lze ukončit stisknutím funkčního tlačítka F2 **3** nebo tlačítka TEST **4**.

- Měřicí vedení zapojte k přístroji BENNING IT 105 podle obrázku 2 a kontaktujte ho se zkoušeným objektem.
- Pro spuštění měření izolačního odporu stisknete a podržte tlačítko TEST **4**.
- Hlavní displej **1** ukazuje hodnotu odporu a spodní displej **1** zkušební napětí.

#### 8.5 Smyčková impedance (Zs) a impedance vedení (Zi)

**⚠ Měření vyžaduje správné připojení síťového napětí podle obr. 4, 5 nebo 6 k přístroji BENNING IT 105. Indikátor síťového napětí musí trvale svítit:**

- L-PE
- L-N

Pokud by indikátor síťového napětí blikal, otočte vidlici s ochranným kontaktem zkušebního kabelu o 180° nebo zkontrolujte správné zapojení měřicího vedení.

**⚠ Přístroj BENING IT 105 monitoruje během měření dotykové napětí  $U_c$ , které je na ochranném vodiči (PE). Pokud je dotykové napětí  $U_c > 25$  V, zobrazí se na digitálním displeji **2** „>25 V“ a uživatel může pokračovat v měření podle vlastního uvážení. Pokud dotykové napětí  $U_c$  překročí hodnotu > 50 V, měření se přeruší.**

##### 8.5.1 Měření s vysokým zkušebním proudem (HIGH CURRENT)

**⚠ Měření smyčkové impedance  $Z_s$  (L-PE) s vysokým zkušebním proudem spustí předřazený jistič RCD! Pokud se má jistič RCD spustit, na digitálním displeji **2** se objeví „RCD“ a měření se přeruší.**

- Otočným spínačem **1** zvolte požadovanou funkci  $Z_s$  /  $Z_i$  (HIGH CURRENT) **Ⓢ**.
- Na digitálním displeji **2** se krátce zobrazí symboly funkčních tlačítek F1 **A** až F4 **D**. Pomocí funkčních tlačítek F1 až F4 **3** lze provést následující nastavení:



F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

**L-PE nebo L-N (F1):**

Funkční tlačítko F1 **3** určuje, zda má být měření provedeno mezi L-PE (smyčková impedance  $Z_s$ ) nebo L-N (impedance vedení  $Z_l$ ).

**Automatické spuštění (F4):**

Pokud je aktivováno automatické spuštění, měření se automaticky spustí po 4 s, poté, co byl přístroj BENNING IT 105 připojen k síťovému napětí. Pro deaktivaci opět stiskněte funkční tlačítko F4 **3**.

- Měřicí vedení zapojte k přístroji BENNING IT 105 podle obrázku 4, 5 nebo 6 a kontaktujte ho se zkoušeným objektem.
- Pro spuštění měření stiskněte tlačítko TEST **4**.
- Hlavní displej **3** zobrazuje smyčkovou impedanci ( $Z_s$ )/impedanci vedení ( $Z_l$ ) a spodní displej **1** ukazuje neovlivněný chybný proud (PFC)/zkratový proud (PSC).

**8.5.2 Měření s malým zkušebním proudem (NO-TRIP)**

**⚠ Měření smyčkové impedance ( $Z_s$ ) L-PE s malým zkušebním proudem obvykle nespouští předřazený jistič RCD! Existující chybné proudy v zařízení mohou však měření ovlivnit. Pokud se má jistič RCD spustit, na digitálním displeji **2** se objeví „RCD“ a měření se přeruší.**

- Otočným spínačem **1** zvolte požadovanou funkci  $Z_s$ /  $Z_l$  (NO-TRIP) **⊕**.
- Na digitálním displeji **2** se krátce zobrazí symboly funkčních tlačítek F1 **A** až F4 **D**. Pomocí funkčních tlačítek F1 až F4 **3** lze provést následující nastavení:

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

**L-PE nebo L-N (F1):**

Měření s malým zkušebním proudem současně provádí zkoušku smyčkové impedance ( $Z_s$ ) a impedance vedení ( $Z_l$ ). Výsledek měření lze vyvolat po provedení měření pomocí funkčního tlačítka F1 **3**.

**Automatické spuštění (F4):**

Pokud je aktivováno automatické spuštění, měření se automaticky spustí po 4 s, poté, co byl přístroj BENNING IT 105 připojen k síťovému napětí. Pro deaktivaci opět stiskněte funkční tlačítko F4 **3**.

- Měřicí vedení zapojte k přístroji BENNING IT 105 podle obrázku 4, 5 nebo 6 a kontaktujte ho se zkoušeným objektem.
- Pro spuštění měření stiskněte tlačítko TEST **4**.
- Hlavní displej **3** zobrazuje smyčkovou impedanci ( $Z_s$ )/impedanci vedení ( $Z_l$ ) a spodní displej **1** ukazuje neovlivněný chybný proud (PFC)/zkratový proud (PSC).

**8.6 Zkouška RCD**

**⚠ Měření vyžaduje správné připojení síťového napětí podle obr. 4, 5 nebo 6 k přístroji BENNING IT 105. Indikátor síťového napětí musí trvale svítit:**

- L-PE
- L-N

Pokud by indikátor síťového napětí blikal, otočte vidlici s ochranným kontaktem zkušebního kabelu o 180° nebo zkontrolujte správné zapojení měřicího vedení.

**⚠ Potenciální pole jiných uzemňovacích zařízení, velké rozdíly napětí mezi ochranným vodičem a uzemněním, ochranným vodičem a nulovým vodičem nebo chybné proudy za ochranou před chybným proudem mohou měření ovlivnit.**

**⚠ Připojené spotřebiče za ochranou před chybným proudem mohou dobu měření prodloužit.**

### 8.6.1 Doba spuštění RCD<sub>t</sub> (AUTO)


Automatické měření doby spuštění je sled zkoušek jednotlivých měření s různými multiplikátory a počátečními polaritami (0°/ 180°) jmenovitého chybného proudu (I<sub>ΔN</sub>). Po každém opětovném zapnutí ochrany před chybným proudem, zkouška bude automaticky pokračovat.


½ x I<sub>ΔN</sub> při 0°, ½ x I<sub>ΔN</sub> při 180°  
 1 x I<sub>ΔN</sub> při 0°, 1 x I<sub>ΔN</sub> při 180°  
 5 x I<sub>ΔN</sub> při 0°, 5 x I<sub>ΔN</sub> při 180°


- Otočným spínačem ❶ zvolte požadovanou funkci RCD<sub>t</sub> (AUTO) ❶.
- Na digitálním displeji ❷ se krátce zobrazí symboly funkčních tlačítek F1 ❶ až F4 ❷. Pomocí funkčních tlačítek F1 až F4 ❸ lze provést následující nastavení:

F1	F2	F3	F4
-	  		I <sub>ΔN</sub>

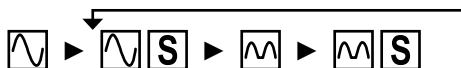
#### Typ RCD (F2):

 sinusový zkušební proud

 pulzující zkušební proud

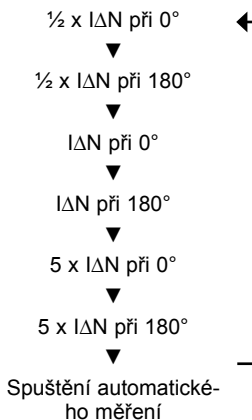
 selektivní (časově zpožděné) RCD

Při zkoušce selektivních ochran chybného proudu se měření spustí po uplynutí časového zpoždění 30 s.




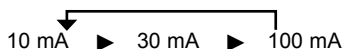
#### (F3):

Funkce RECALL, každé stisknutí tlačítka zobrazí na digitální displeji naměřené hodnoty posledního automatického měření.



#### I<sub>ΔN</sub> jmenovitý chybový proud (F4):

Pomocí funkčního tlačítka F4 můžete vybrat jmenovitý chybný proud: Dostupné jmenovité chybné proudy (sinusový zkušební proud) :



- Měřicí vedení zapojte k přístroji BENNING IT 105 podle obrázku 4 nebo 5 a kontaktujte ho se zkouše-

ným objektem.

- Pro spuštění měření stiskněte tlačítko TEST **4**.
- Po každém spuštění znovu zapněte RCD, dokud nebude dokončen sled zkoušek.
- Pomocí funkčního tlačítka F4 **3** můžete vyvolat na hlavním displeji **1** časy spuštění různých jmenovitých chybných proudů.

### 8.6.2 doba spuštění RCD<sub>t</sub> (½ x, x1, x5)

- Pomocí otočného přepínače **1** vyberte multiplikátor (x½ **⊕**, x1 **⊙**, x5 **Ⓛ**) zkušební proud pro požadovanou funkci RCD<sub>t</sub>.
- Na digitálním displeji **2** se krátce zobrazí symboly funkčních tlačítek F1 **A** až F4 **D**. Pomocí funkčních tlačítek F1 až F4 **3** lze provést následující nastavení:


F1	F2	F3	F4
0° / 180°	  	-	IΔN


#### 0° / 180° (F1):


0°: Zkušební proud s kladnou polaritou spuštění

180°: Zkušební proud se zápornou polaritou spuštění

#### Typ RCD (F2):

 sinusový zkušební proud

 pulzující zkušební proud


 selektivní (časově zpožděné) RCD

Při zkoušce selektivních ochran chybného proudu se měření spustí po uplynutí časového zpoždění 30 s.



#### IΔN jmenovitý chybový proud (F4):


Pomocí funkčního tlačítka F4 můžete vybrat jmenovitý chybný proud:




Dostupné jmenovité chybné proudy (sinusový zkušební proud) :

	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA
½ IΔN	✓	✓	✓	✓	✓
1 IΔN	✓	✓	✓	✓	✓
5 IΔN	✓	✓	✓		

- Měřicí vedení zapojte k přístroji BENNING IT 105 podle obrázku 4 nebo 5 a kontaktujte ho se zkušebním objektem.
- Pro spuštění měření stiskněte tlačítko TEST **4**.
- Hlavní displej **1** zobrazuje naměřenou dobu spuštění.

### 8.6.3 Spouštěcí proud RCD<sub>i</sub>




- Otočným spínačem **1** zvolte požadovanou funkci RCD<sub>i</sub>  **M**.
- Na digitálním displeji **2** se krátce zobrazí symboly funkčních tlačítek F1 **A** až F4 **D**. Pomocí funkčních tlačítek F1 až F4 **3** lze provést následující nastavení:

F1	F2	F3	F4
0° / 180°	  	-	IΔN

**0°/ 180° (F1):**


- 0°: Zkušební proud s kladnou polaritou spuštění  
 180°: Zkušební proud se zápornou polaritou spuštění

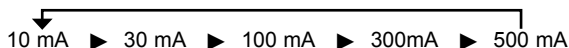
**Typ RCD (F2):**



-  sinusový zkušební proud  
 pulzující zkušební proud  
 selektivní (časově zpožděné) RCD

Při zkoušce selektivních ochran chybného proudu se měření spustí po uplynutí časového zpoždění 30 s.

 **$\Delta N$  jmenovitý chybový proud (F4):**

Pomocí funkčního tlačítka F4 můžete vybrat jmenovitý chybný proud:  
 Jmenovitý chybný proud u typu RCD AC .



- Měřicí vedení zapojte k přístroji BENNING IT 105 podle obrázku 4 nebo 5 a kontaktujte ho se zkušebním objektem.
- Pro spuštění měření stiskněte tlačítko TEST .
- Hlavní displej  zobrazuje naměřený spouštěcí proud.

**9. Údržba**

 **Před otevřením BENNING IT 105 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

**Práce na otevřeném BENNING IT 105 pod napětím jsou vyhrazeny odborníkům, kteří přítom musí dbát zvýšené opatrnosti.**

Oddělte BENNING IT 105 od napětí, než přístroj otevřete:

- Otočným spínačem  zvolte funkci „OFF“.
- Odpojte všechna připojovací vedení od přístroje

**9.1 Zajištění přístroje**

Za určitých podmínek nemůže být bezpečnost při používání BENNING IT 105 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 105 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 105 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Přístroj BENNING IT 105 je napájen 6-ti kusy článků Mignon (IEC LR6/ AA). Výměna baterie je nutná, pokud na displeji bliká symbol baterie **⚡**.

Baterie vyměňte takto (viz obr. 8):

- Otočným spínačem **⚡** zvolte funkci „OFF“.
- Položte BENNING IT 105 na přední stranu a povolte šroub na krytu baterií.
- Zvedněte kryt baterií ze spodního dílu.
- Vyměňte 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.

viz obr. 8: 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

**⚠ Před otevřením BENNING IT 105 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

BENNING IT 105 je před přetížením chráněn zabudovanými pojistky (1,6 A, 1000 V, FF, schopnost rozdělení  $\geq 30$  kA, tl. 6,3 mm, délka 32 mm) (10194027), chráněny před přetížením.

Takto vyměníte pojistky (viz obr. 8):

- Otočným spínačem **⚡** zvolte funkci „OFF“.
- Položte BENNING IT 105 na přední stranu a povolte šroub na krytu baterií.
- Zvedněte kryt baterií ze spodního dílu.
- Zvedněte jeden konec poškozené pojistky z držáku pojistky stranou pomocí plochého šroubováku.
- Vyměňte 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.
- Zaklapněte kryt baterií ve spodním dílu a dotáhněte šroub.

viz obr. 8: Výměna baterie a pojistky

### 9.5 Kalibrace

Společnost Benning zaručuje dodržování technických specifikací uvedených v návodu k obsluze a údajů o přesnosti po dobu prvního roku po datu dodávky. Pro udržení deklarované přesnosti měření musí být přístroj pravidelně kalibrován. Doporučujeme 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 1,6 A, 1000 V, FF, schopnost rozdělení  $\geq 30$  kA, tl. 6,3 mm, délka 32 mm Č. dílu 10194027

## 10. Ochrana životního prostředí



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

# Οδηγίες χρήσεως BENNING IT 105

Η συσκευή ελέγχου εγκαταστάσεων BENNING IT 105 είναι μια πολυλειτουργική συσκευή που προορίζεται για τον έλεγχο ηλεκτρικών εγκαταστάσεων βάσει IEC 60364-6 και EN 50110.

Μπορούν να εκτελεστούν οι ακόλουθες μετρήσεις:

- Τάση, συχνότητα και πεδίο περιστροφής (ακολουθία φάσεων)
- Χαμηλή ωμική αντίσταση (R<sub>LOW</sub>) με ρεύμα ελέγχου 200 mA
- Αντίσταση μόνωσης (R<sub>ISO</sub>) με τάση ελέγχου 250/500/1000 V
- Έλεγχος RCD (RCD<sub>t</sub>), (RCD<sub>i</sub>)
- Εμπέδηση βρόχου (Z<sub>s</sub>) χωρίς ενεργοποίηση του RCD
- Εμπέδηση βρόχου (Z<sub>s</sub>)/αγωγού (Z<sub>i</sub>) με ρεύμα ελέγχου υψηλής έντασης και υπολογισμός του ρεύματος διαρροής (PFC) και βραχυκύκλωσης (PSC)

## Πίνακας Περιεχομένων

1. Οδηγίες χρήστη
2. Οδηγίες ασφάλειας (χειρισμών)
3. Περιεχόμενα παράδοσης και προαιρετικά αξεσουάρ
4. Περιγραφή συσκευών
5. Γενικές πληροφορίες
6. Συνθήκες περιβάλλοντος
7. Ηλεκτρικές πληροφορίες
8. Μέτρηση με την (συσκευή) BENNING IT 105
- 8.1 Προετοιμασία της μέτρησης
- 8.1.1 Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση του BENNING IT 105
- 8.1.2 Έλεγχος κατάστασης μπαταρίας
- 8.1.3 Ακροδέκτης ελέγχου με πλήκτρο TEST
- 8.2 Τάση, συχνότητα και πεδίο περιστροφής (ακολουθία φάσεων)
- 8.3 Χαμηλή ωμική αντίσταση (R<sub>LOW</sub>) με ρεύμα ελέγχου 200 mA
- 8.4 Αντίσταση μόνωσης (R<sub>ISO</sub>)
- 8.5 Εμπέδηση βρόχου (Z<sub>s</sub>) και εμπέδηση αγωγού (Z<sub>i</sub>)
- 8.5.1 Μέτρηση με ρεύμα ελέγχου υψηλής έντασης (HIGH CURRENT)
- 8.5.2 Μέτρηση με ρεύμα ελέγχου χαμηλής έντασης (NO-TRIP)
- 8.6 Έλεγχος RCD
- 8.6.1 Χρόνος ενεργοποίησης RCD<sub>t</sub> (AUTO)
- 8.6.2 Χρόνος ενεργοποίησης RCD<sub>t</sub> (x<sup>1/2</sup>, x1, x5)
- 8.6.3 Ρεύμα ενεργοποίησης RCD<sub>i</sub> ▲
9. Συντήρηση
10. Προστασία του περιβάλλοντος

## 1. Οδηγίες χρήστη



Αυτές οι οδηγίες χειρισμού έχουν συνταχθεί για εκπαιδευμένο ειδικό προσωπικό! Το προσωπικό που διαθέτει τα κατάλληλα προσόντα είναι σε θέση να αναγνωρίζει κινδύνους και να αποφεύγει πιθανές επικίνδυνες καταστάσεις. Ο ακατάλληλος χειρισμός ενέχει τον κίνδυνο τραυματισμού!



**Προειδοποίηση ηλεκτρικού κινδύνου!**  
Τηρείτε οπωσδήποτε όλες τις υποδείξεις που αφορούν την ασφάλεια!

Οι διεθνείς, εθνικοί και ενδεχομένως και τοπικοί κανόνες της ηλεκτροτεχνίας θα πρέπει να τηρούνται σε κάθε περίπτωση. Η ύπαρξη σχετικών ηλεκτρολογικών γνώσεων θεωρείται προϋπόθεση.

Το BENNING IT 105 προβλέπεται για μετρήσεις σε ξηρό περιβάλλον (λεπτομέρειες σχετικά με αυτό βλέπε στο κεφάλαιο 6. „Συνθήκες περιβάλλοντος“).

Στις Οδηγίες Χρήσης και στο BENNING IT 105 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.



Μην χρησιμοποιείτε τη συσκευή ελέγχου σε συστήματα διανομής με τάση άνω των 440 V.



Η συσκευή ελέγχου υπερθερμαίνεται. Στην ψηφιακή ένδειξη  εμφανίζεται το σύμβολο «Hot», και οι μετρήσεις διακόπτονται μέχρις ότου η εσωτερική θερμοκρασία πέσει κάτω από την επιτρεπόμενη οριακή τιμή. Αποσυνδέστε τη συσκευή ελέγχου από το ελεγχόμενο αντικείμενο και απενεργοποιήστε τη.



Το σύμβολο αυτό στο BENNING IT 105 σημαίνει, ότι το BENNING IT 105 είναι σύμφωνο με τις κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ.



Το σύμβολο αυτό εμφανίζεται στην ένδειξη για μια εκφορτισμένη μπαταρία. Μόλις το σύμβολο μπαταρίας αρχίσει να αναβοσβήνει, αντικαταστήστε αμέσως τις μπαταρίες με νέες.



Το σύμβολο αυτό εμφανίζεται στην ένδειξη που επισημαίνει την ύπαρξη χαλασμένης ασφάλειας (βλ. ενότητα 9.4, Αντικατάσταση ασφαλειών).



(DC) συνεχής τάση ή ρεύμα



(AC) εναλλασσόμενο ρεύμα ή τάση



Γείωση (Τάση προς τη Γη).



Κλάση ασφάλειας II

## 2. Οδηγίες ασφάλειας (χειρισμών)

Η συσκευή θα πρέπει να κατασκευάζεται και να ελέγχεται σύμφωνα με τα

VDE 0411 μέρος 1/ DIN EN 61010-1

VDE 0411 μέρος 2-030/ DIN EN 61010-2-030, VDE 0411 μέρος 031/ DIN EN 61010-031

VDE 0413 μέρος 1, 2, 3, 4, 6, 7 και 10/ DIN EN 61557-1, -2, -3, -4, -6, -7 και 10

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**.



**Προσοχή κατά τις εργασίες γύρω από γυμνούς αγωγούς ή γύρω από φορείς κυρίων αγωγών. Η επαφή με αγωγούς μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροσόκ.**

**Θυμηθείτε ότι οποιαδήποτε εργασία πάνω σε ηλεκτρικά αντικείμενα είναι επικίνδυνη. Ακόμα και χαμηλές τάσεις των 30 V AC και 60 V DC μπορεί να είναι επικίνδυνες για την ανθρώπινη ζωή.**



**Το BENNING IT 105 πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε κυκλώματα ισχύος εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας III με αγωγό για τάση μέχρι 300 V το μέγιστο σε σχέση με την γη.**


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

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





**Η μέτρηση της αντίστασης του αγωγού γείωσης μπορεί να αλλοιωθεί αν υπάρχουν παράλληλες εμπεδήσεις πρόσθετων κυκλωμάτων λειτουργίας και ρεύματα αντιστάθμισης.**


Η μέτρηση της αντίστασης αγωγών γείωσης και μόνωσης επιτρέπεται να εκτελείται μόνο σε μέρη των εγκαταστάσεων που δεν φέρουν τάση.


 Μην αγγίζετε τους ακροδέκτες μέτρησης!  
Στις μετρήσεις αντίστασης μόνωσης, οι ακροδέκτες μέτρησης ενδέχεται να φέρουν υψηλή τάση.

 Κατά τη διάρκεια της μέτρησης, μην αγγίζετε μεταλλικά μέρη του ελεγχόμενου αντικειμένου.

 Η συσκευή BENNING IT 105 θα πρέπει να αποσυνδέεται από την ηλεκτρική εγκατάσταση αμέσως μετά την ολοκλήρωση της μέτρησης.

 Χρησιμοποιείτε αποκλειστικά και μόνο τους αγωγούς μέτρησης που περιλαμβάνονται στη συσκευασία παράδοσης του BENNING IT 105.

 Χρησιμοποιείτε τη συσκευή ελέγχου BENNING IT 105 αποκλειστικά και μόνο για την προβλεπόμενη χρήση που αναφέρεται σε αυτήν την τεκμηρίωση. Σε περίπτωση που αυτό δεν τηρηθεί, η λειτουργία προστασίας του BENNING IT 105 ενδέχεται να επηρεαστεί αρνητικά.


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

Αν υποθεθεί, ότι δεν είναι πλέον δυνατή η ακίνδυνη λειτουργία, τότε θα πρέπει η συσκευή να θεθεί 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 βρεμένοι.

#### 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 (Εξαιρέση: βλ. ενότητα 9.4 Αντικατάσταση ασφαλειών).

#### Καθαρισμός:

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

### 3. Περιεχόμενα παράδοσης και προαιρετικά αξεσουάρ

Στην έκταση της προμήθειας του BENNING IT 105 ανήκουν:

- 3.1 ένα τεμάχιο BENNING IT 105
- 3.2 ένα τμχ. τσάντα μεταφοράς με θήκη αξεσουάρ (κωδικός 10198412)
- 3.3 ένα τεμάχιο ακίδες ελέγχου με πλήκτρο TEST (κωδικός 10162173)
- 3.4 ένα τμχ. καλώδιο ελέγχου με βύσμα βύσματος ρεύματος (κωδικός 10198407)
- 3.5 ένα τμχ. σετ αποτελούμενο από αγωγούς μέτρησης και ακροδέκτες (κροκοδειλάκια) (κόκκινο, μαύρο, πράσινο) (κωδικός 101198406)
- 3.6 ένα τμχ. ιμάντας μεταφοράς (κωδικός 101198409)
- 3.7 έξι τεμάχια μπαταριών mignon 1,5 V/ τύπου AA, IEC LR6 και μία ασφάλεια (για τον πρώτο εξοπλισμό ενσωματωμένη στη συσκευή)
- 3.8 μια οδηγία χρήσης
- 3.9 ένα πιστοποιητικό βαθμονόμησης



Πληροφορία για αναλώσιμα είδη:

- Το BENNING IT 105 περιέχει μια ασφάλεια για την προστασία από την υπερφόρτωση:  
Ένα τεμάχιο ασφάλειας ονομαστικής τιμής έντασης ρεύματος 1,6 A, 1000 V, FF (ταχείας απόκρισης), δυνατότητα αποσύνδεσης  $\geq 30$  kA, διάμετρος = 6,3 mm, μήκος = 32 mm (κωδικός 10194027)
- Το BENNING IT 105 τροφοδοτείται με έξι ενσωματωμένες μπαταρίες mignon των 1,5 V/ τύπου AA, IEC LR6.

Υπόδειξη: Πραιρετικές λειτουργίες:

- 40 m αγωγός μέτρησης με διάταξη περιτύλιξης και θηλιά λαβής, για τη μέτρηση συνδέσεων αγωγών γείωσης (κωδικός 044039)

#### 4. Περιγραφή συσκευής

βλέπε εικόνα 1a: Εμπρόσθια πρόσοψη συσκευής/ επάνω πλευρά συσκευής

βλέπε εικόνα 1b: Διακόπτης επιλογής λειτουργίας

βλέπε εικόνα 1c: Ψηφιακή ένδειξη

Τα όργανα ενδείξεων και χειρισμού που παρουσιάζονται στις εικόνες 1a, 1b και 1c χαρακτηρίζονται όπως παρακάτω:

- ❶ Διακόπτης επιλογής λειτουργίας
- ❷ Ψηφιακή ένδειξη, διαστάσεις 95 x 55 mm, με φωτισμό φόντου
- ❸ Πλήκτρα λειτουργιών F1 έως F4
- ❹ Πλήκτρο TEST
- ❺ Κόκκινη υποδοχή αγωγού μέτρησης L/ L1
- ❻ Πράσινη υποδοχή αγωγού μέτρησης PE/ L2
- ❼ Μαύρη υποδοχή αγωγού μέτρησης N/ L3

#### Διακόπτης επιλογής λειτουργίας

- Ⓐ Τάση (V), συχνότητα (Hz), πεδίο περιστροφής
- Ⓑ Αντίσταση μόνωσης (Riso) με τάση ελέγχου 1000 V
- Ⓒ Αντίσταση μόνωσης (Riso) με τάση ελέγχου 500 V
- Ⓓ Αντίσταση μόνωσης (Riso) με τάση ελέγχου 250 V
- Ⓔ Έλεγχος διέλευσης (Rlow) με ένταση ελέγχου 200 mA
- Ⓕ OFF, άπενεργοποίηση
- Ⓖ Εμπέδηση βρόχου/αγωγού (Zs/Zi HIGH CURRENT) με ρεύμα ελέγχου υψηλής έντασης και υπολογισμός ρεύματος βραχυκύκλωσης/διαρροής (PSC/ PFC)
- Ⓕ Εμπέδηση βρόχου/αγωγού (Zs/Zi NO-TRIP) χωρίς ενεργοποίηση του RCD (διάταξη προστασίας από ρεύμα διαρροής) και υπολογισμός ρεύματος βραχυκύκλωσης/διαρροής (PSC/ PFC)
- Ⓖ Χρόνος ενεργοποίησης RCD (AUTO)
- Ⓖ Χρόνος ενεργοποίησης RCD με  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓖ Χρόνος ενεργοποίησης RCD με  $1 \times I_{\Delta N}$  (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓖ Χρόνος ενεργοποίησης RCD με  $5 \times I_{\Delta N}$  (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓖ Ρεύμα ενεργοποίησης RCD με διαδικασία κλιμάκωσης (RCD<sub>i</sub>)

#### Ψηφιακή ένδειξη

- Ⓐ Σύμβολα του πλήκτρου λειτουργίας F1. Με επανειλημμένο πάτημα του πλήκτρου F1 επιλέγονται οι διαθέσιμες δυνατότητες στην εκάστοτε επιλεγμένη λειτουργία ελέγχου.
- Ⓑ Σύμβολα του πλήκτρου λειτουργίας F2. Με επανειλημμένο πάτημα του πλήκτρου F2 επιλέγονται οι διαθέσιμες δυνατότητες στην εκάστοτε επιλεγμένη λειτουργία ελέγχου.
- Ⓒ Σύμβολα του πλήκτρου λειτουργίας F3. Με επανειλημμένο πάτημα του πλήκτρου F3 επιλέγονται οι διαθέσιμες δυνατότητες στην εκάστοτε επιλεγμένη λειτουργία ελέγχου.
- Ⓓ Σύμβολα του πλήκτρου λειτουργίας F4. Με επανειλημμένο πάτημα του πλήκτρου F4 επιλέγονται οι διαθέσιμες δυνατότητες στην εκάστοτε επιλεγμένη λειτουργία ελέγχου.
- Ⓔ Ένδειξη προόδου της εμπέδησης βρόχου (Zs, NO-TRIP).
- Ⓖ Σύμβολο της επιλεγμένης λειτουργίας ελέγχου RCD.
- Ⓖ Κατάσταση RCD. Ενημερώνει σχετικά με την ενεργοποίηση του RCD.
- Ⓖ Ένδειξη πεδίου περιστροφής
- Ⓖ Σύμβολο μπαταρίας, κατάσταση υπολοίπου φόρτισης μπαταρίας
- Ⓖ Κάτω ένδειξη για αποτέλεσμα μέτρησης
- Ⓖ Κύρια ένδειξη για αποτέλεσμα μέτρησης

- L Ένδειξη τάσης δικτύου.** Επιβεβαιώνει τα σωστά δυναμικά τάσης μεταξύ εξωτερικού αγωγού και γης (L-PE), εξωτερικού αγωγού και ουδέτερου (L-N) και ουδέτερου και γης (N-PE) για τη μέτρηση του RCD και της εμπέδησης βρόχου/αγωγού.

Ένδειξη για σωστή τάση δικτύου: ●L-PE  
●L-N

### Επισήμανση:

Αν η ένδειξη τάσης δικτύου αναβοσβήνει, ελέγξτε τη σωστή σύνδεση των αγωγών μέτρησης ή περι-στρέψτε το βύσμα βύσματος ρεύματος του καλωδίου ελέγχου κατά 180°:

- Συνδέστε τον αγωγό/την υποδοχή μέτρησης με κόκκινο χρώμα L 5 με τον εξωτερικό αγωγό L
- Συνδέστε τον αγωγό/την υποδοχή μέτρησης με μαύρο χρώμα N 7 με τον ουδέτερο N
- Συνδέστε τον αγωγό/την υποδοχή μέτρησης με πράσινο χρώμα PE 6 με τη γείωση PE

Αν η τάση δικτύου είναι εσφαλμένη, η μέτρηση μπλοκάρει.

- M Προειδοποιητικά σύμβολα.** «Προειδοποίηση: Κίνδυνος από το ηλεκτρικό ρεύμα!». «Προσοχή: Λάβετε υπόψη την τεκμηρίωση!» και «Η συσκευή ελέγχου υπερθερμάνθηκε»: λάβετε υπόψη τις σχετικές ενότητες αυτών των οδηγιών χειρισμού.

- N Σύμβολο για χαλασμένη ασφάλεια**

## 5. Γενικές πληροφορίες

Το BENNING IT 105 εκτελεί ηλεκτρικούς ελέγχους ασφάλειας σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60364-6 και EN 50110.

- Διαστάσεις συσκευής: (M x Π x Υ) = 235 x 132 x 92 mm
- Βάρος συσκευής: 1370 g συμπεριλαμβάνονται μπαταρίες

## 6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING IT 105 προβλέπεται για μετρήσεις σε ξηρό περιβάλλον
- Το βαρομετρικό ύψος για μετρήσεις: κατά το μέγιστο 2000 m.
- Κατηγορία υπέρτασης/ κατηγορία διάταξης: IEC 61010-1 → 300 V Κατηγορία III
- Βαθμός μόλυνσης: 2
- Τρόπος προστασίας: IP 40 (DIN VDE 0470-1, IEC/ EN 60529)  
Το IP 40 σημαίνει:  
4 - πρώτος κωδικός αριθμός: Προστασία από πρόσβαση σε επικίνδυνα εξαρτήματα και από στερεά ξένα σώματα με διάμετρο > 1,0 mm  
0 - δεύτερο χαρακτηριστικό ψηφίο: Καμμία προστασία από το νερό.
- EMC:EN61326-1
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος και σχετική υγρασία αέρα:  
Σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από 0 °C μέχρι 40 °C: χωρίς συμπύκνωση
- θερμοκρασία αποθήκευσης: Το BENNING IT 105 μπορεί να αποθηκευτεί σε θερμοκρασίες από - 25 °C μέχρι + 65 °C (υγρασία αέρα 0 μέχρι 90 %). 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 Τάση (V), συχνότητα (Hz)

Περιοχή μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης
0 V - 440 V AC/DC	1 V	± (5 % + 2 ψηφία)
45 Hz - 65 Hz	1 Hz	± 1 Hz

### 7.2 Έλεγχος διέλευσης (R<sub>low</sub>)

Περιοχή μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης
0,15 Ω - 199 Ω	μέγιστο 0,01 Ω	± (2 % + 5 ψηφία)

Ένταση ελέγχου: > 200 mA

Τάση χωρίς φορτίο: > 4 V, < 8 V<sub>DC</sub>

Αριθμός επαναληπτικών ελέγχων (DIN EN 61557-4): περ. 4000

### 7.3 Αντίσταση μόνωσης (Riso)

Περιοχή μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης
0,20 Ω - 199 Ω	μέγιστο 0,01 MΩ	± (5 % + 5 ψηφία)

Τάση ελέγχου: 250 V<sub>DC</sub>/ 500 V<sub>DC</sub>/ 1000 V<sub>DC</sub>, - 0 % + 20 %

Ένταση ελέγχου: > 1 mA, < 2 mA σε βραχυκύκλωμα

Αριθμός επαναληπτικών ελέγχων (EN 61557-4): περ. 3000

Ένδειξη τάσης ελέγχου: ± 5 %

### 7.4 Εμπέδηση βρόχου (Zs)

Περιοχή μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης
ρεύμα ελέγχου υψηλής έντασης:		
0,20 Ω - 1999 Ω	μέγιστο 0,01 Ω	± (5 % + 5 ψηφία)
χωρίς ενεργοποίηση RCD:		
1,00 Ω - 1,99 Ω	0,01 Ω	± (5 % + 12 ψηφία)
2,0 Ω - 19,9 Ω	0,1 Ω	± (5 % + 12 ψηφία)
20 Ω - 1999 Ω	1 Ω	± (5 % + 5 ψηφία)

Τάση δικτύου: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

Ονομαστική ένταση ρεύματος ελέγχου: < 15 mA (χωρίς ενεργοποίηση RCD)

3 A (ρεύμα ελέγχου υψηλής έντασης)

Εύρος ρεύματος διαρροής (PFC): 0 A - 26 kA, για τιμές μέτρησης < 10 A και > 999 A χρησιμοποιείται ένα «-» ως διαχωριστικό δεκαδικών

### 7.5 Εμπέδηση αγωγού (Zi)

Περιοχή μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης
0,20 Ω - 1999 Ω	μέγιστο 0,01 Ω	± (5 % + 5 ψηφία)

Τάση δικτύου: 195 - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

328 V - 440 V, 45 Hz - 65 Hz

Ονομαστική ένταση ρεύματος ελέγχου: 3 A

Εύρος ρεύματος βραχυκύκλωσης (PSC): 0 A - 26 kA, για τιμές μέτρησης < 10 A και > 999 A χρησιμοποιείται ένα «-» ως διαχωριστικό δεκαδικών

### 7.6 Έλεγχος RCD

Περιοχή μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης
0 ms - 2000 ms (½ IΔN)	1 ms	± (5 % + 2 ψηφία)
0 ms - 400 ms (IΔN, γενικά)	1 ms	± (5 % + 2 ψηφία)
0 ms - 500 ms (IΔN, επιλεκτικά)	1 ms	± (5 % + 2 ψηφία)
0 ms - 40 ms (5 IΔN)	1 ms	± (5 % + 2 ψηφία)

Τάση δικτύου: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

Ονομαστική ένταση ρεύματος ελέγχου: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA (τύπου AC, A) 500 mA (τύπου AC)

Ακρίβεια ρεύματος ελέγχου: - 0 %, + 10 % σε IΔN και 5 IΔN

- 10 %, + 0 % σε ½ IΔN

Εύρος ρεύματος ενεργοποίησης: ½ IΔN - 1,1 IΔN (τύπου AC, ημιτονοειδές)

½ IΔN - 1,5 IΔN (τύπου A, παλμικό)

Ακρίβεια ρεύματος ενεργοποίησης: 10 %

Τύπου AC: Ρεύμα ελέγχου ημιτονοειδές


Τύπου A: Ρεύμα ελέγχου παλμικό

## 8. Μέτρηση με τη συσκευή BENNING IT 105


### 8.1 Προετοιμασία της μέτρησης

Χρησιμοποιείτε και εναποθηκεύστε το BENNING IT 105 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.
- Ισχυρές πηγές θορύβου κοντά στη συσκευή BENNING IT 105 μπορούν να οδηγήσουν σε ασταθείς ενδείξεις και μετρητικά λάθη.

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

#### 8.1.1 Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση του BENNING IT 105

- Γυρίστε τον περιστροφικό διακόπτη **1** από τη θέση «OFF»  στην επιθυμητή λειτουργία μέτρησης, για να ενεργοποιήσετε το BENNING IT 105.
- Το BENNING IT 105 απενεργοποιείται αυτόματα μετά από 5 λεπτά περίπου (**ΑΡΟ**, Auto-Power-Off). Επανενεργοποιείται όταν ο περιστροφικός διακόπτης **1** ενεργοποιηθεί με μετακίνηση από τη θέση «OFF».


#### 8.1.2 Έλεγχος κατάστασης μπαταρίας

Κατά τη διάρκεια της ενεργοποίησης και ενόσω βρίσκεται σε λειτουργία, το BENNING IT 105 εκτελεί αυτόματο έλεγχο των μπαταριών. Οι εκφορτισμένες μπαταρίες εμφανίζονται στην ένδειξη της οθόνης **2** με ένα σύμβολο μπαταρίας  **1**. Όταν το σύμβολο μπαταρίας  **1** αναβοσβήνει, οι μπαταρίες θα πρέπει να αντικατασταθούν χωρίς καθυστέρηση (βλ. ενότητα 9.3 «Αντικατάσταση μπαταριών»).


#### 8.1.3 Ακροδέκτης ελέγχου με πλήκτρο TEST


Ο ακροδέκτης ελέγχου με ενσωματωμένο πλήκτρο TEST μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί για τον κόκκινο αγωγό μέτρησης 4 mm. Αυτό σημαίνει ότι η διαδικασία μέτρησης μπορεί να ξεκινήσει είτε με το πλήκτρο TEST **4** στο BENNING IT 105, είτε μέσω του ακροδέκτη ελέγχου.

### 8.2 Τάση, συχνότητα και πεδίο περιστροφής (ακολουθία φάσεων)

- Με τον περιστροφικό διακόπτη **1** επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (V) .
- Συνδέστε τους αγωγούς μέτρησης στο BENNING IT 105 σύμφωνα με την εικόνα 3, 4, 5 ή 7 και δημιουργήστε επαφή με το ελεγχόμενο αντικείμενο.
- Η μέτρηση τάσης αρχίζει αυτόματα, δεν χρειάζεται να πατηθεί το πλήκτρο TEST **4** ή τα πλήκτρα λειτουργιών F1 έως F4 **3**.
- Στην κύρια ένδειξη της οθόνης **1** εμφανίζεται το δυναμικό τάσης μεταξύ της κόκκινης L/L1 **5** και της μαύρης N/L3 **7** εισόδου μέτρησης.
- Για εναλλασσόμενη τάση (AC) εμφανίζεται στην κάτω ένδειξη της οθόνης **1** επιπλέον και η συχνότητα (Hz).
- Στο δίκτυο εναλλασσόμενου ρεύματος εμφανίζεται επιπλέον και η ακολουθία φάσεων (πεδίο περιστροφής). Δεξιόστροφη ακολουθία περιστροφής (φάση 1 πριν από φάση 2) υφίσταται όταν εμφανίζεται το σύμβολο «L1 L2 L3» **1** και οι εισοδοί μέτρησης είναι συνδεδεμένες με τους εξωτερικούς αγωγούς (φάσεις) ως εξής:  
Κόκκινο **5** με L1, πράσινο **6** με L2 και μαύρο **7** με L3.  
Η αριστερόστροφη ακολουθία περιστροφής (φάση 2 πριν από φάση 1) εμφανίζεται με το σύμβολο «L1 L3 L2» **1**.

### 8.3 Χαμηλή ωμική αντίσταση (R<sub>LOW</sub>) με ρεύμα ελέγχου 200 mA

 **Η μέτρηση της αντίστασης του αγωγού γείωσης επιτρέπεται να εκτελείται μόνο σε μέρη των εγκαταστάσεων που δεν φέρουν τάση.**

 **Η μέτρηση της αντίστασης του αγωγού γείωσης μπορεί να αλλοιωθεί αν υπάρχουν παράλληλες εμπεδησίες πρόσθετων κυκλωμάτων λειτουργίας και ρεύματα αντιστάθμισης.**



Αν στο ελεγχόμενο αντικείμενο υπάρχει τάση > 30 V AC/ DC, ένα προειδοποιητικό σύμβολο που αναβοσβήνει και ένα ηχητικό σήμα ειδοποιούν για την ύπαρξη εξωτερικής τάσης. Η εξωτερική τάση εμφανίζεται στην ψηφιακή ένδειξη ② και η μέτρηση μπλοκάρεται. Αποσυνδέστε το κύκλωμα από την τάση και επαναλάβετε τη μέτρηση

- Επιλογή της επιθυμητής λειτουργίας (RLow) με τον περιστροφικό διακόπτη ①.
- Στην ψηφιακή ένδειξη ② εμφανίζονται για λίγο τα σύμβολα των πλήκτρων λειτουργιών F1 έως F4 . Μέσω των πλήκτρων λειτουργιών F1 έως F4 μπορούν να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες ρυθμίσεις, οι οποίες παραμένουν αποθηκευμένες μέχρι την επόμενη αλλαγή:

F1



F2

-

F3



F4

AUTO

### Βομβητής (F1):

Όταν ο βομβητής είναι ενεργοποιημένος, ένα ηχητικό σήμα εκπέμπεται όταν η τιμή μέτρησης είναι < 20 Ω.

### Ρύθμιση σημείου μηδέν (F3):

Για να ρυθμίσετε το σημείο μηδέν της αντίστασης του αγωγού μέτρησης, δημιουργήστε με τους ακροδέκτες-κροκοδειλάκια επαφή μεταξύ των αγωγών μέτρησης και πατήστε το πλήκτρο λειτουργίας F3 μέχρι να εμφανιστεί στην ψηφιακή οθόνη ② το σύμβολο .



Οι αντιστάσεις αγωγών μέτρησης μπορούν να αντισταθμιστούν μέχρι τα 10 Ohm.

### AUTO-Start (Αυτόματη εκκίνηση) (F4):

Αν η αυτόματη εκκίνηση είναι ενεργοποιημένη, ο έλεγχος διέλευσης ξεκινάει αυτόματα όταν η εφαρμοζόμενη τάση αντίστασης στους ακροδέκτες μέτρησης είναι < 20 kΩ. Η λειτουργία παραμένει αποθηκευμένη και μετά από την απενεργοποίηση της συσκευής ελέγχου.

- Συνδέστε τους αγωγούς μέτρησης στο BENNING IT 105 σύμφωνα με την εικόνα 2 και δημιουργήστε επαφή με το ελεγχόμενο αντικείμενο.
- Ο έλεγχος διέλευσης αρχίζει αυτόματα εφόσον η λειτουργία AUTO-Start έχει ενεργοποιηθεί μέσω του πλήκτρου λειτουργίας F4 . Εναλλακτικά, πατήστε παρατεταμένα το πλήκτρο TEST για να ξεκινήσετε έναν έλεγχο διέλευσης.
- Για αλλαγή της πολικότητας του ρεύματος ελέγχου, επαναλάβετε τη μέτρηση με αντεστραμμένους τους αγωγούς μέτρησης στο ελεγχόμενο αντικείμενο.
- Η κύρια ένδειξη δείχνει την τιμή αντίστασης και η κάτω ένδειξη την τάση ελέγχου.

## 8.4 Αντίσταση μόνωσης (Riso)



Η μέτρηση της αντίστασης του αγωγού μόνωσης επιτρέπεται να εκτελείται μόνο σε μέρη των εγκαταστάσεων που δεν φέρουν τάση.



Αν στο ελεγχόμενο αντικείμενο υπάρχει τάση > 30 V AC/ DC, ένα προειδοποιητικό σύμβολο που αναβοσβήνει και ένα ηχητικό σήμα ειδοποιούν για την ύπαρξη εξωτερικής τάσης. Η εξωτερική τάση εμφανίζεται στην ψηφιακή ένδειξη ② και η μέτρηση μπλοκάρεται. Αποσυνδέστε το κύκλωμα από την τάση και επαναλάβετε τη μέτρηση.

- Επιλογή της επιθυμητής λειτουργίας Riso (250 V , 500 V ή 1000 V ) με τον περιστροφικό διακόπτη ①.
- Στην ψηφιακή ένδειξη ② εμφανίζονται για λίγο τα σύμβολα των πλήκτρων λειτουργιών F1 έως F4 . Μέσω των πλήκτρων λειτουργιών F1 έως F4 μπορούν να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες ρυθμίσεις, οι οποίες παραμένουν αποθηκευμένες μέχρι την επόμενη αλλαγή:

F1



F2



F3

-

F4

-

### Βομβητής (F1):

Όταν ο βομβητής είναι ενεργοποιημένος, ένα ηχητικό σήμα εκπέμπεται όταν η τιμή μέτρησης είναι < 1 MΩ.

**Lock (Σταθεροποίηση) (F2):**

Η λειτουργία Lock (Σταθεροποίηση) επιτρέπει τη συνεχόμενη μέτρηση της αντίστασης μόνωσης χωρίς νέο πάτημα και κράτημα του πλήκτρου TEST 4. Για συνεχόμενη μέτρηση, πατήστε το πλήκτρο λειτουργίας F2 3, και στη συνέχεια το πλήκτρο TEST 4. Στην ψηφιακή ένδειξη 2 εμφανίζεται το σύμβολο LOCK 11 3, και η τάση ελέγχου εφαρμόζεται συνεχόμενα στους ακροδέκτες μέτρησης. Η λειτουργία Lock μπορεί να τερματιστεί με πάτημα του πλήκτρου λειτουργίας F2 3 ή του πλήκτρου TEST 4.

- Συνδέστε τους αγωγούς μέτρησης στο BENNING IT 105 σύμφωνα με την εικόνα 2 και δημιουργήστε επαφή με το ελεγχόμενο αντικείμενο.
- Πατήστε παρατεταμένα το πλήκτρο TEST 4 για να ξεκινήσει μια μέτρηση αντίστασης μόνωσης.
- Η κύρια ένδειξη 1 δείχνει την τιμή αντίστασης και η κάτω ένδειξη 1 την τάση ελέγχου.

**8.5 Εμπέδηση βρόχου (Zs) και εμπέδηση αγωγού (Zi)**

**⚠ Για τη μέτρηση απαιτείται σωστή σύνδεση της τάσης δικτύου στο BENNING IT 105 σύμφωνα με την εικόνα 4, 5 ή 6. Η ένδειξη τάσης δικτύου πρέπει να ανάβει συνεχώς:** ●L-PE  
●L-N

Αν η ένδειξη τάσης δικτύου αναβοσβήνει, περιστρέψτε το βύσμα βύσματος ρεύματος του καλωδίου ελέγχου κατά 180° ή ελέγξτε τη σωστή σύνδεση των αγωγών μέτρησης.

**⚠ Κατά τη διάρκεια της μέτρησης, το BENNING IT 105 επιτηρεί την τάση επαφής Uc που υπάρχει στον αγωγό γείωσης (PE). Σε περίπτωση που η τάση επαφής είναι  $U_c > 25\text{ V}$ , στην ψηφιακή ένδειξη 2 εμφανίζεται «>25 V» και ο χρήστης μπορεί να συνεχίσει τη μέτρηση κατά την κρίση του. Αν η τάση επαφής Uc υπερβεί τα  $> 50\text{ V}$ , η μέτρηση διακόπτεται.**

**8.5.1 Μέτρηση με ρεύμα ελέγχου υψηλής έντασης (HIGH CURRENT)**

**⚠ Η μέτρηση της εμπέδησης βρόχου Zs (L-PE) με ρεύμα ελέγχου υψηλής έντασης ενεργοποιεί έναν διακόπτη προστασίας RCD που προηγείται! Αν ο διακόπτης προστασίας RCD ενεργοποιηθεί, στην ψηφιακή ένδειξη 2 εμφανίζεται «RCD» και η μέτρηση διακόπτεται.**

- Επιλογή της επιθυμητής λειτουργίας Zs / Zi (HIGH CURRENT) 10 με τον περιστροφικό διακόπτη 1.
- Στην ψηφιακή ένδειξη 2 εμφανίζονται για λίγο τα σύμβολα των πλήκτρων λειτουργιών F1 4 έως F4 11. Μέσω των πλήκτρων λειτουργιών F1 έως F4 3 μπορούν να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες ρυθμίσεις:

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

**L-PE ή L-N (F1):**

Μέσω του πλήκτρου λειτουργίας F1 3 αν η μέτρηση πρέπει να εκτελεστεί μεταξύ L-PE (εμπέδηση βρόχου Zs) ή μεταξύ L-N (εμπέδηση αγωγού Zi).

**AUTO-Start (Αυτόματη εκκίνηση) (F4):**

Αν είναι ενεργοποιημένη η αυτόματη εκκίνηση, η μέτρηση ξεκινάει αυτόματα 4 δευτερόλεπτα μετά τη σύνδεση του BENNING IT 105 στην τάση δικτύου. Για την απενεργοποίηση, πατήστε ξανά το πλήκτρο λειτουργίας F4 3.

- Συνδέστε τους αγωγούς μέτρησης στο BENNING IT 105 σύμφωνα με την εικόνα 4, 5 ή 6 και δημιουργήστε επαφή με το ελεγχόμενο αντικείμενο.
- Πατήστε το πλήκτρο TEST 4 για να ξεκινήσει η μέτρηση.
- Στην κύρια ένδειξη 1 εμφανίζεται η εμπέδηση βρόχου (Zs)/η εμπέδηση αγωγού (Zi), και στην κάτω ένδειξη 1 το ανεπιτηρέαστο ρεύμα διαρροής (PFC)/ρεύμα βραχυκύκλωσης (PSC).

## 8.5.2 Μέτρηση με ρεύμα ελέγχου χαμηλής έντασης (NO-TRIP)



**Η μέτρηση της εμπέδησης βρόχου (Zs) L-PE με ρεύμα ελέγχου χαμηλής έντασης κατά κανόνα δεν ενεργοποιεί έναν διακόπτη προστασίας RCD που προηγείται! Ωστόσο, η μέτρηση ενδέχεται να επηρεαστεί από ρεύματα διαρροής που υπάρχουν στην εγκατάσταση. Αν ο διακόπτης προστασίας RCD ενεργοποιηθεί, στην ψηφιακή ένδειξη ② εμφανίζεται «RCD» και η μέτρηση διακόπεται.**

- Επιλογή της επιθυμητής λειτουργίας Zs/ Zi (NO-TRIP) ⑥ με τον περιστροφικό διακόπτη ①.
- Στην ψηφιακή ένδειξη ② εμφανίζονται για λίγο τα σύμβολα των πλήκτρων λειτουργιών F1 ④ έως F4 ⑤. Μέσω των πλήκτρων λειτουργιών F1 έως F4 ③ μπορούν να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες ρυθμίσεις:

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

### L-PE ή L-N (F1):

Η μέτρηση με ρεύμα ελέγχου χαμηλής έντασης εκτελεί ταυτόχρονα έλεγχο της εμπέδησης βρόχου (Zs) και της εμπέδησης αγωγού (Zi). Μετά τη διεξαγωγή της μέτρησης, το αποτέλεσμα της μπορεί να εμφανιστεί μέσω του πλήκτρου λειτουργίας F1 ③.

### AUTO-Start (Αυτόματη εκκίνηση) (F4):

Αν είναι ενεργοποιημένη η αυτόματη εκκίνηση, η μέτρηση ξεκινάει αυτόματα 4 δευτερόλεπτα μετά τη σύνδεση του BENNING IT 105 στην τάση δικτύου. Για την απενεργοποίηση, πατήστε ξανά το πλήκτρο λειτουργίας F4 ③.

- Συνδέστε τους αγωγούς μέτρησης στο BENNING IT 105 σύμφωνα με την εικόνα 4, 5 ή 6 και δημιουργήστε επαφή με το ελεγχόμενο αντικείμενο.
- Πατήστε το πλήκτρο TEST ④ για να ξεκινήσει η μέτρηση.
- Στην κύρια ένδειξη ① εμφανίζεται η εμπέδηση βρόχου (Zs)/η εμπέδηση αγωγού (Zi), και στην κάτω ένδειξη ② το ανεπιτρεπτό ρεύμα διαρροής (PFC)/ρεύμα βραχυκύκλωσης (PSC).

## 8.6 Έλεγχος RCD



**Για τη μέτρηση απαιτείται σωστή σύνδεση της τάσης δικτύου στο BENNING IT 105 σύμφωνα με την εικόνα 4, 5 ή 6. Η ένδειξη τάσης δικτύου πρέπει να ανάβει συνεχώς:** ● L-PE  
● L-N

Αν η ένδειξη τάσης δικτύου αναβοσβήνει, περιστρέψτε το βύσμα βύσματος ρεύματος του καλωδίου ελέγχου κατά 180° ή ελέγξτε τη σωστή σύνδεση των αγωγών μέτρησης.



**Η μέτρηση μπορεί να επηρεαστεί από πεδία δυναμικού άλλων εγκαταστάσεων γείωσης, μεγάλες διαφορές τάσης μεταξύ αγωγού γείωσης και γης ή αγωγού γείωσης και ουδέτερου, ή ρεύματα διαρροής πίσω από το ρελέ διαρροής.**



**Οι καταναλωτές που είναι συνδεδεμένοι πίσω από το ρελέ διαρροής ενδέχεται να αυξήσουν τον χρόνο μέτρησης.**

### 8.6.1 Χρόνος ενεργοποίησης RCDt (AUTO)

Η αυτόματη μέτρηση του χρόνου ενεργοποίησης είναι μια ακολουθία ελέγχου από μεμονωμένες μετρήσεις με διαφορετικούς πολλαπλασιαστές και αρχικές πολικότητες (0°/ 180°) του ονομαστικού ρεύματος διαρροής (IΔN). Μετά από κάθε επανενεργοποίηση της διάταξης προστασίας από ρεύμα διαρροής, ο έλεγχος συνεχίζεται αυτόματα.




$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  σε 0°,  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  σε 180°

$1 \times I_{\Delta N}$  σε 0°,  $1 \times I_{\Delta N}$  σε 180°


$5 \times I_{\Delta N}$  σε 0°,  $5 \times I_{\Delta N}$  σε 180°


- Επιλογή της επιθυμητής λειτουργίας RCDt (AUTO) ① με τον περιστροφικό διακόπτη ①.
- Στην ψηφιακή ένδειξη ② εμφανίζονται για λίγο τα σύμβολα των πλήκτρων λειτουργιών F1 ④ έως F4 ⑤.


①. Μέσω των πλήκτρων λειτουργιών F1 έως F4 ③ μπορούν να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες ρυθμίσεις:

F1	F2	F3	F4
-	  		IΔN

### Τύπος RCD (F2):

 ημιτονοειδές ρεύμα ελέγχου

 παλμικό ρεύμα ελέγχου

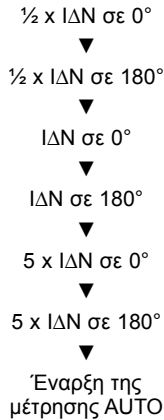
 επιλεκτικό RCD (με χρονοκαυστέρηση)

Κατά τον έλεγχο επιλεκτικών ρελέ διαρροής, η μέτρηση ξεκινάει μετά από χρονοκαυστέρηση 30 δευτερολέπτων.




 (F3):

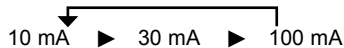
Λειτουργία RECALL - με κάθε πάτημα πλήκτρου οι τιμές μέτρησης από την τελευταία μέτρηση AUTO εμφανίζονται στην ψηφιακή ένδειξη.



### Ονομαστικό ρεύμα διαρροής IΔN (F4):

Μέσω του πλήκτρου λειτουργίας F4 μπορείτε να επιλέξετε το ονομαστικό ρεύμα διαρροής:

Διαθέσιμα ονομαστικά ρεύματα διαρροής (ημιτονοειδές ρεύμα ελέγχου) :



- Συνδέστε τους αγωγούς μέτρησης στο BENNING IT 105 σύμφωνα με την εικόνα 4 ή 5 και δημιουργήστε επαφή με το ελεγχόμενο αντικείμενο.
- Πατήστε το πλήκτρο TEST ④ για να ξεκινήσει η μέτρηση.
- Μετά από κάθε ενεργοποίηση, θέτετε το RCD και πάλι σε λειτουργία μέχρι να ολοκληρωθεί η ακολουθία ελέγχου.
- Μέσω του πλήκτρου λειτουργίας F4 ③ μπορείτε να εμφανίσετε στην κύρια ένδειξη ① τους χρόνους ενεργοποίησης για τα διάφορα ονομαστικά ρεύματα διαρροής.



### 8.6.2 Χρόνος ενεργοποίησης RCD<sub>I</sub> (x½, x1, x5)

- Με τον περιστροφικό διακόπτη ❶ επιλέξτε τον πολλαπλασιαστή (x½ ㉓, x1 ㉔, x5 ㉕) του ρεύματος ελέγχου για την επιθυμητή λειτουργία RCD<sub>I</sub>.
- Στην ψηφιακή ένδειξη ❷ εμφανίζονται για λίγο τα σύμβολα των πλήκτρων λειτουργιών F1 ㉖ έως F4 ㉙. Μέσω των πλήκτρων λειτουργιών F1 έως F4 ❸ μπορούν να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες ρυθμίσεις:

F1	F2	F3	F4
0° / 180°		-	IΔN

#### 0°/ 180° (F1):

0°: Ρεύμα ελέγχου με θετική αρχική πολικότητα

180°: Ρεύμα ελέγχου με αρνητική αρχική πολικότητα

#### Τύπος RCD (F2):

ημιτονοειδές ρεύμα ελέγχου

παλμικό ρεύμα ελέγχου

επιλεκτικό RCD (με χρονοκαυστέρηση)

Κατά τον έλεγχο επιλεκτικών ρελέ διαρροής, η μέτρηση ξεκινάει μετά από χρονοκαυστέρηση 30 δευτερολέπτων.



#### Ονομαστικό ρεύμα διαρροής IΔN (F4):

Μέσω του πλήκτρου λειτουργίας F4 μπορείτε να επιλέξετε το ονομαστικό ρεύμα διαρροής:

Διαθέσιμα ονομαστικά ρεύματα διαρροής (ημιτονοειδές ρεύμα ελέγχου) X:

	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA
½ IΔN	✓	✓	✓	✓	✓
1 IΔN	✓	✓	✓	✓	✓
5 IΔN	✓	✓	✓		

- Συνδέστε τους αγωγούς μέτρησης στο BENNING IT 105 σύμφωνα με την εικόνα 4 ή 5 και δημιουργήστε επαφή με το ελεγχόμενο αντικείμενο.
- Πατήστε το πλήκτρο TEST ❹ για να ξεκινήσει η μέτρηση.
- Στην κύρια ένδειξη ❺ εμφανίζεται ο μετρημένος χρόνος ενεργοποίησης.

### 8.6.3 Ρεύμα ενεργοποίησης RCD<sub>I</sub>

- Επιλογή της επιθυμητής λειτουργίας RCD<sub>I</sub> ㉚ με τον περιστροφικό διακόπτη ❶.
- Στην ψηφιακή ένδειξη ❷ εμφανίζονται για λίγο τα σύμβολα των πλήκτρων λειτουργιών F1 ㉖ έως F4 ㉙. Μέσω των πλήκτρων λειτουργιών F1 έως F4 ❸ μπορούν να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες ρυθμίσεις:


F1	F2	F3	F4
0° / 180°		-	IΔN


#### 0°/ 180° (F1):


0°: Ρεύμα ελέγχου με θετική αρχική πολικότητα

180°: Ρεύμα ελέγχου με αρνητική αρχική πολικότητα

## Τύπος RCD (F2):

 ημιτονοειδές ρεύμα ελέγχου

 παλμικό ρεύμα ελέγχου

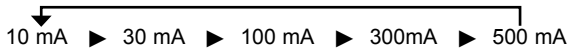
 επιλεκτικό RCD (με χρονοκαυστέρηση)



Κατά τον έλεγχο επιλεκτικών ρελέ διαρροής, η μέτρηση ξεκινάει μετά από χρονοκαυστέρηση 30 δευτερολέπτων.




## Ονομαστικό ρεύμα διαρροής I<sub>ΔN</sub> (F4):

Μέσω του πλήκτρου λειτουργίας F4 μπορείτε να επιλέξετε το ονομαστικό ρεύμα διαρροής:  
Ονομαστικό ρεύμα διαρροής για τύπο RCD AC 




- Συνδέστε τους αγωγούς μέτρησης στο BENNING IT 105 σύμφωνα με την εικόνα 4 ή 5 και δημιουργήστε επαφή με το ελεγχόμενο αντικείμενο.
- Πατήστε το πλήκτρο TEST  για να ξεκινήσει η μέτρηση.
- Στην κύρια ένδειξη  εμφανίζεται το μετρημένο ρεύμα ενεργοποίησης.

## 9. Συντήρηση

 **Πριν από το άνοιγμα του BENNING IT 105 μηδενίστε οπωσδήποτε τις εφαρμοζόμενες τάσεις! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!**

Η εργασία στο ανοικτό BENNING IT 105 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:

- Τοποθετήστε τον περιστροφικό διακόπτη  στη θέση „OFF“.
- Αποσυνδέστε όλους τους αγωγούς σύνδεσης από τη συσκευή

### 9.1 Εξασφάλιση της συσκευής

Κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις μπορεί η ασφάλεια κατά τη χρήση του BENNING IT 105 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 105 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 105 μηδενίστε οπωσδήποτε τις εφαρμοζόμενες τάσεις! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!**

Το BENNING IT 105 τροφοδοτείται από έξι μπαταρίες μίγνωση των 1,5 V/ τύπου AA (IEC LR 6). Η αλλαγή μπαταριών είναι απαραίτητη όταν στην ένδειξη αναβοσβήνει το σύμβολο μπαταρίας **1**.

Έτσι αλλάζετε τις μπαταρίες (βλέπε εικόνα 8):

- Τοποθετείστε τον περιστροφικό διακόπτη **1** στη θέση „OFF“.
- Τοποθετήστε το BENNING IT 105 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.

βλέπε εικόνα 8: 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

**⚠ Πριν από το άνοιγμα του BENNING IT 105 μηδενίστε οπωσδήποτε τις εφαρμοζόμενες τάσεις! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!**

Το BENNING IT 105 προστατεύεται από την υπερφόρτωση με μια ενσωματωμένη ασφάλεια (1,6 A, 1000 V, FF (ταχείας απόκρισης), δυνατότητα αποσύνδεσης  $\geq 30$  kA, διάμετρος = 6,3 mm, μήκος = 32 mm (κωδικός 10194027).

Η ασφάλεια αντικαθίσταται όπως παρακάτω (βλέπε εικόνα 8):

- Τοποθετήστε τον περιστροφικό διακόπτη **1** στη θέση „OFF“.
- Τοποθετήστε το BENNING IT 105 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.
- Χρησιμοποιώντας ένα ίσιο κατσαβίδι, ανασηκώστε από το πλάι ένα άκρο της προβληματικής ασφάλειας από τη βάση της.
- Αφαιρέστε τελείως την ελαττωματική ασφάλεια από τον συγκρατητήρα της ασφάλειας.
- Τοποθετήστε την νέα ηλεκτρική ασφάλεια. Χρησιμοποιείστε 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.
- Χαλαρώστε το κάλυμμα των μπαταριών στο κάτω μέρος και τραβήξτε τον κοχλία.

βλέπε εικόνα 8: Αλλαγή μπαταριών και ασφάλεια

### 9.5 Ρύθμιση – Βαθμονόμηση (Calibration)

Η BENNING εγγυάται την τήρηση των τεχνικών προδιαγραφών και την ακρίβεια των πληροφοριών που αναφέρονται στο εγχειρίδιο χρήσης για το 1ο έτος μετά την ημερομηνία της παράδοσης. Για να πετύχετε τον επιθυμητό βαθμό ακρίβειας στις μετρήσεις που διαβάζετε, πρέπει να βαθμονομήτε (calibration) την συσκευή σας τακτικά. Σας προτείνουμε να το κάνετε αυτό στην συσκευή σας μια φορά το χρόνο.

### 9.6 Ανταλλακτικά

Ασφάλεια 1,6 A, 1000 V, FF (ταχείας απόκρισης), δυνατότητα αποσύνδεσης  $\geq 30$  kA, διάμετρος = 6,3 mm, μήκος = 32 mm (κωδικός 10194027)

## 10. Προστασία περιβάλλοντος



Στο τέλος της διάρκειας ζωής του οργάνου, μην το πετάτε οπουδήποτε, αλλά στους ειδικούς χώρους που παρέχονται από την πολιτεία.

# Gebbruiksaanwijzing

## BENNING IT 105

De installatietester BENNING IT 105 is een multifunctioneel testapparaat voor het testen van elektrische systemen volgens IEC 60364-6 en EN 50110.


De volgende metingen en tests kunnen worden uitgevoerd:

- Spannings-, frequentie- en rotatieveld (fasevolgorde)
- Lage weerstand ( $R_{Low}$ ) met teststroom van 200 mA
- Isolatieweerstand ( $R_{iso}$ ) met testspanning van 250/500/1000 V
- RCD-test ( $RCD_t$ ), ( $RCD_I$ )
- Lusimpedantie ( $Z_s$ ) zonder de RCD te activeren
- Lus- ( $Z_s$ )/lijnimpedantie ( $Z_l$ ) met hoge teststroom en berekening van de fout- (PFC) en kortsluitstroom (PSC)

### Inhoud

1. **Opmerkingen voor de gebruiker**
2. **Veiligheidsvoorschriften**
3. **Leveringsomvang en optionele accessoires**
4. **Beschrijving van het apparaat**
5. **Algemene kenmerken**
6. **Gebruiksomstandigheden**
7. **Elektrische gegevens**
8. **Metten met de BENNING IT 105**
  - 8.1 **Vorbereiden van de metingen**
    - 8.1.1 **De BENNING IT 105 in- en uitschakelen**
    - 8.1.2 **Controleren van de batterijstatus**
    - 8.1.3 **Sonde met TEST-knop**
  - 8.2 **Spanning, frequentie en draaiveld (fasevolgorde)**
  - 8.3 **Lage weerstand ( $R_{Low}$ ) met 200 mA teststroom**
  - 8.4 **Isolatieweerstand ( $R_{iso}$ )**
  - 8.5 **Lusimpedantie ( $Z_s$ ) en lijnimpedantie ( $Z_l$ )**
    - 8.5.1 **Meting met hoge teststroom (HIGH CURRENT)**
    - 8.5.2 **Meting met zwakke teststroom (NO-TRIP)**
  - 8.6 **RCD-test**
    - 8.6.1 **Uitschakeltijd  $RCD_t$  (AUTO)**
    - 8.6.2 **Uitschakeltijd  $RCD_t$  ( $x^{1/2}$ ,  $x1$ ,  $x5$ )**
    - 8.6.3 **Uitschakelstroom  $RCD_I$  ▲**
9. **Onderhoud**
10. **Milieu**

### 1. Opmerkingen voor de gebruiker

 Deze handleiding is geschreven voor geschoold vakpersoneel! Gekwalificeerd personeel kan risico's identificeren en potentiële gevaren vermijden. Er bestaat gevaar voor letsel door ondeskundig gebruik!

 **Waarschuwing voor gevaarlijke spanning!**  
Het is essentieel om alle veiligheidsinstructies in acht te nemen!

Internationale, nationale en mogelijk regionale elektrotechnische voorschriften moeten in alle gevallen worden nageleefd. Relevante kennis van elektrotechniek is vereist.

De BENNING IT 105 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes (zie hiervoor punt 6: Gebruiksomstandigheden). In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING IT 105 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 waarschuwingssymbool wijst erop dat de BENNING IT 105 niet mag worden ingezet in verdelersystemen met spanningen boven de 440 V.



De tester is oververhit. In het digitale display ② wordt het symbool „Hot“ weergegeven en worden de metingen opgeschort totdat de interne temperatuur onder de toegestane limiet daalt. Koppel de tester los van het testobject en schakel de tester uit.



Dit symbool op de BENNING IT 105 betekent dat de BENNING IT 105 in overeenstemming met de EU-richtlijnen is.



Dit symbool verschijnt in het scherm bij een te lage batterijspanning. Zodra het batterijsymbool knippert, vervangt u de batterijen onmiddellijk door nieuwe batterijen.



Dit symbool verschijnt op het display voor een defecte zekering (zie paragraaf 9.4 Vervangen van de zekering).



(DC) gelijkspanning/-stroom



(AC) wisselspanning/-stroom



Aarding (spanning t.o.v. aarde)



Beschermingsklasse II

## 2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is gebouwd en getest volgens de voorschriften:

VDE 0411 deel 1/ DIN EN 61010-1

VDE 0411 deel 2-030/ DIN EN 61010-2-030, VDE 0411 deel 031/ DIN EN 61010-031

VDE 0413 deel 1, 2, 3, 4, 6, 7 en 10/ DIN EN 61557-1, -2, -3, -4, -6, -7 en 10

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.

**Wees extreem voorzichtig tijdens het werken met blanke draden of hoofdleidingen. Contact met spanningsvoerende leidingen kan elektrocutie veroorzaken.**

**⚠ Bedenk dat werken aan installaties of onderdelen die onder spanning staan, in principe altijd gevaar kan opleveren. Zelfs spanningen vanaf 30 V AC en 60 V DC kunnen voor mensen al levensgevaarlijk zijn.**


**Het apparaat mag alleen in stroomkringen van de overspanningscategorie III met max. 300 V tussen fase en aarde worden toegepast.**


**⚠ Gebruik alleen passende meetsnoeren voor deze. Bij metingen binnen de meetcategorie III mag het uitstekende geleidende gedeelte van een contactpunt op de veiligheidsmeetleidingen niet langer zijn dan 4 mm.**

**Voor metingen binnen de meetcategorie III moeten de bij de set gevoegde, met CAT III aangeduide opsteekdoppen op de contactpunten worden gestoken. Deze maatregel dient ter bescherming van de gebruiker.**

**⚠ De meting van de weerstand van de beschermingsgeleider kan worden vervalst door parallel geschakelde impedanties van extra bedrijfscircuits en door compenserende stromen.**


De meting van de beschermingsgeleider en isolatieweerstand mag alleen worden uitgevoerd op spanningsloze systeemcomponenten.

-  **Raak de meetpunten niet aan!**  
Tijdens isolatieweerstandsmetingen kunnen hoge elektrische spanningen aanwezig zijn aan de meetpunten.

-  **Raak metalen delen van het testobject tijdens de meting niet aan.**

-  **Het BENNING IT 105-testapparaat moet onmiddellijk na het einde van de test van het elektrische systeem worden losgekoppeld.**

-  **Gebruik alleen de meetsnoeren die bij de BENNING IT 105 worden geleverd.**

-  **Gebruik de BENNING IT 105-tester uitsluitend in overeenstemming met het beoogde gebruik dat in deze handleiding wordt vermeld. Als u dit niet doet, kan dit de beschermende functie van de BENNING IT 105 beïnvloeden.**


-  **Elke keer, voordat het apparaat in gebruik wordt genomen, moet het worden gecontroleerd op beschadigingen. Ook de veiligheidsmeetsnoeren dienen te worden nagekeken.**

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.

#### **Onderhoud:**

-  **Het apparaat niet openen, zij bevat geen onderdelen die door de gebruiker te repareren zijn. Reparatie en service alleen door gekwalificeerd personeel (uitzondering: zie paragraaf 9.4 Vervanging van de zekering).**

#### **Reiniging:**

-  **Reinig de buitenkant regelmatig met een doek en reinigingsmiddel en wrijf deze aansluitend goed droog. Gebruik geen schuur- of oplosmiddelen.**

### **3. Leveringsomvang en optionele accessoires**

Bij de levering van de BENNING IT 105 behoren:

- 3.1 één BENNING IT 105
- 3.2 een stuk transportkoffer met accessoirevak (ond. nr. 10198412)
- 3.3 één stuk testpunt met TEST-knop (ond. nr. 10162173)
- 3.4 een stuk testkabel met aardingscontactstekker (ond. nr. 10198407)
- 3.5 een stuk meetsnoer/krokodilklems set (rood, zwart, groen) (101198406)
- 3.6 een stuk draagriem (101198409)
- 3.7 zes batterijen van 1,5 V, mignon IEC LR6/ type AA en één zekering (ingebouwd)
- 3.8 één gebruiksaanwijzing
- 3.9 een kalibratiecertificaat

Opmerking t.a.v. aan slijtage onderhevige onderdelen:

- Voorts is de BENNING IT 105 voorzien van een smeltzekering tegen overbelasting, voor een nominale stroom van 1,6 A, 1000 V, FF, scheidingsvermogen  $\geq 30$  kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm (ond. nr. 10194027)

- De BENNING IT 105 wordt gevoed door zes batterijen van 1,5 V (mignon, IEC LR6, AA)

Opmerking t.a.v. optionele onderdelen:

- BENNING TA 5 40 m meetsnoer met opwikkelaar en handlus, voor het meten van de aardverbindingen (044039)

#### 4. Beschrijving van het apparaat

Zie fig. 1a: Voorzijde van het apparaat/ bovenpaneel

Zie fig. 1b: Functiekeuzeschakelaar

Zie fig. 1c: Digitaal display

Hieronder volgt een beschrijving van de in fig. 1a, 1b en 1c aangegeven informatie- en bedieningselementen:

- ① **Functiekeuzeschakelaar**
- ② **Digitaal display**, afmetingen 95 x 55 mm, met achtergrondverlichting
- ③ **Functietoetsen** F1 tot F4
- ④ **TEST-knop**
- ⑤ **Rode testkabelconnector L/ L1**
- ⑥ **Groene testkabelconnector PE/ L2**
- ⑦ **Zwarte testkabelconnector N/ L3**

#### Functiekeuzeschakelaar

- Ⓐ **Spanning (V), frequentie (Hz), draaiveld**
- Ⓑ **Isolatieweerstand (Riso)** met 1000 V testspanning
- Ⓒ **Isolatieweerstand (Riso)** met 500 V testspanning
- Ⓓ **Isolatieweerstand (Riso)** met 250 V testspanning
- Ⓔ **Doorgangstest (RLow)** met 200 mA teststroom
- Ⓕ **OFF**, uitschakeling
- Ⓖ **Lus-/ lijnimpedantie (Zs/Zi HIGH CURRENT)** met hoge teststroom en berekening van de kortsluiting/foutstroom (PSC/PFC)
- Ⓗ **Lus-/ lijnimpedantie (Zs/Zi NO-TRIP)** zonder activering van de RCD (foutstroombeveiligingsapparaat) en berekening van de kortsluiting/foutstroom (PSC/PFC)
- Ⓘ **RCD uitschakeltijd (AUTO)**
- Ⓝ **RCD uitschakeltijd** met  $\frac{1}{2} \times \Delta N$  (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓚ **RCD uitschakeltijd** met  $1 \times \Delta N$  (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓛ **RCD uitschakeltijd** met  $5 \times \Delta N$  (RCD<sub>t</sub>)
- Ⓜ **RCD uitschakelstroom** met oloploopmethode (RCD<sub>i</sub>)

#### Digitaal display

- Ⓐ **Symbolen van de functietoets F1.** Herhaald indrukken van de F1 toets selecteert de beschikbare opties in de gekozen testfunctie.
- Ⓑ **Symbolen van de functietoets F2.** Herhaald indrukken van de F2 toets selecteert de beschikbare opties in de gekozen testfunctie.
- Ⓒ **Symbolen van de functietoets F3.** Herhaald indrukken van de F3 toets selecteert de beschikbare opties in de gekozen testfunctie.
- Ⓓ **Symbolen van de functietoets F4.** Herhaald indrukken van de F4 toets selecteert de beschikbare opties in de gekozen testfunctie.
- Ⓔ **Voortgangsbalkweergave van lusimpedantie (Zs, NO-TRIP).**
- Ⓕ **Symbolen van de geselecteerde RCD-testfuncties.**
- Ⓖ **RCD-Status.** Informeert over het triggeren van de RCD.
- Ⓗ **Draaiveldindicator**
- Ⓘ **Batterijsymbool**, status van resterende batterijcapaciteit
- Ⓝ **Subdisplay** voor meetresultaten
- Ⓚ **Hoofddisplay** voor meetresultaten
- Ⓛ **Netspanningsindicator.** Bevestigt de correcte spanningspotentialen tussen buitengeleider en aarde (L-PE), buitengeleider en neutraal (L-N) en neutraal en aarde (N-PE) voor de RCD-meting en de lus-/lijnimpedantiemetingen.

Display voor correcte netspanning:  L-PE  L-N

**Let op:**

Als de netspanningsindicator knippert, controleert u of de meetsnoeren goed zijn aangesloten of draait u de veiligheidsstekker van de testkabel 180°:

- Rode testkabelconnector L **5** met buitengeleider L verbinden
- Zwarte testkabelconnector N **7** met neutraal N verbinden
- Groene testkabelconnector PE **6** met aarde PE verbinden

Bij onjuiste netspanning wordt de meting geblokkeerd.

**M** **Waarschuwinglampjes.** "Waarschuwing – elektrisch gevaar!", "Let op: raadpleeg documentatie!" en "Tester is oververhit", neem de relevante delen van deze handleiding in acht.

**N** **Symbol voor een defecte zekering**

**5. Algemene kenmerken**

De BENNING IT 105 voert elektrische veiligheidstesten uit op elektrische systemen in overeenstemming met IEC 60364-6 en EN 50110.

- Afmetingen van het apparaat: (L x B x H) = 235 x 132 x 92 mm
- Gewicht: 1370 g met batterijen

**6. Gebruiksomstandigheden**

- De BENNING IT 105 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes
  - Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m maximaal
  - Overspanningscategorie IEC 61010-1 → 300 V categorie III
  - 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
  - Omgevingstemperatuur en relatieve vochtigheid:  
Bij een omgevingstemperatuur van 0 °C tot 40 °C, niet-condenserend
  - Opslagtemperatuur: de BENNING IT 105 kan worden opgeslagen bij temperaturen van - 25 °C tot + 65 °C met een relatieve vochtigheid van de lucht < 90 %. 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 Spanning (V), frequentie (Hz)**

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid van de meting
0 V - 440 V AC/DC	1 V	± (5 % + 2 digits)
45 Hz - 65 Hz	1 Hz	± 1 Hz

**7.2 Doorgangstest (RLow)**

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid van de meting
0,15 Ω - 199 Ω	max. 0,01 Ω	± (2 % + 5 digits)

Teststroom: > 200 mA

Nullastspanning: > 4 V, < 8 V<sub>bc</sub>

Aantal herhaaltesten (EN 61557-4): ca. 4000

**7.3 Isolatie weerstand (Riso)**

Messbereik	Auflösung	Messgenauigkeit
0,20 MΩ - 199 MΩ	max. 0,01 MΩ	± (5 % + 5 digits)



Testspanning: 250 VDC/ 500 VDC/ 1000 VDC, - 0 % + 20 %  
 Teststroom: > 1 mA, < 2 mA bij kortsluiting  
 Aantal herhaaltesten (EN 61557-2): ca. 3000  
 Testspanningindicatie:  $\pm 5\%$

#### 7.4 Lusimpedantie (Zs)

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid van de meting
Hoge teststroom:		
0,20 $\Omega$ - 1999 $\Omega$	max. 0,01 $\Omega$	$\pm (5\% + 5 \text{ digits})$
Zonder RCD-triggering:		
1,00 $\Omega$ - 1,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm (5\% + 12 \text{ digits})$
2,0 $\Omega$ - 19,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (5\% + 12 \text{ digits})$
20 $\Omega$ - 1999 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm (5\% + 5 \text{ digits})$

Netspanning: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz  
 Nominale teststroom: < 15 mA (zonder RCD triggering)  
 3 A (hoge teststroom)

Foutstroombereik (PFC): 0 A - 26 kA, voor meetwaarden < 10 A en > 999 A wordt een „-“ als decimaal-scheidingsteken gebruikt

#### 7.5 Lijnimpedantie (Zl)

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid van de meting
0,20 $\Omega$ - 1999 $\Omega$	max. 0,01 $\Omega$	$\pm (5\% + 5 \text{ digits})$

Netspanning: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz  
 328 V - 440 V, 45 Hz - 65 Hz

Nominale teststroom: 3 A

Kortsluiting stroombereik (PSC): 0 A - 26 kA, voor meetwaarden < 10 A en > 999 A wordt een „-“ als decimaal-scheidingsteken gebruikt

#### 7.6 RCD test

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid van de meting
0 ms - 2000 ms ( $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$ )	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ digits})$
0 ms - 400 ms ( $I_{\Delta N}$ , algemeen)	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ digits})$
0 ms - 500 ms ( $I_{\Delta N}$ , selectief)	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ digits})$
0 ms - 40 ms (5 $I_{\Delta N}$ )	1 ms	$\pm (5\% + 2 \text{ digits})$

Netspanning: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

Nominale teststroom: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA (type AC, A) 500 mA (type AC)

Nauwkeurigheid van teststroom: - 0 %, + 10 % bij  $I_{\Delta N}$  en 5  $I_{\Delta N}$   
 - 10 %, + 0 % bij  $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$

Uitschakelstroombereik:  $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$  - 1,1  $I_{\Delta N}$  (type AC, sinusvormig)  
 $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$  - 1,5  $I_{\Delta N}$  (type A, pulserend)

Nauwkeurigheid uitschakelstroom: 10 %

type AC: Teststroom sinusvormig

type A: Teststroom pulserend

### 8. Meten met de BENNING IT 105

#### 8.1 Voorbereiden van de metingen

Gebruik en bewaar de BENNING IT 105 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 105 meegeleverde snoersets voldoen aan de te stellen eisen.
- Storingbronnen in de omgeving van de BENNING IT 105 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/of meetfouten.

**⚠ Elke keer, voordat het apparaat in gebruik wordt genomen, moet het worden gecontroleerd op beschadigingen. Ook de veiligheidsmeetsnoeren dienen te worden nagekeken.**

### 8.1.1 De BENNING IT 105 in- en uitschakelen

- Draai de draaischakelaar ❶ van de schakelaarstand „OFF“ ❷ naar de gewenste meetfunctie om de BENNING IT 105 in te schakelen.
- De BENNING IT 105 wordt na ongeveer 5 minuten automatisch uitgeschakeld (APO, Auto-Power-Off). Het schakelt weer in wanneer de draaischakelaar ❶ wordt ingeschakeld vanuit de schakelaarstand „OFF“.

### 8.1.2 Controleren van de batterijstatus

De BENNING IT 105 voert een automatische batterijtest uit tijdens het opstarten en tijdens het gebruik. Lege batterijen worden aangegeven door een batterijsymbool  ❶ op de display ❷. Zodra het batterijsymbool  ❶ knippert, moeten de batterijen onmiddellijk worden vervangen (zie deel 9.3 „Batterij vervangen“).

### 8.1.3 Sonde met TEST-knop

De testsonde met geïntegreerde TEST-knop kan worden gebruikt in plaats van de rode 4 mm-testkabel. Het meetproces kan dus worden gestart via de TEST-knop ❹ op de BENNING IT 105 of via de testsonde.


## 8.2 Spanning, frequentie en draiveld (fasevolgorde)

- Met de draaischakelaar ❶ de gewenste functie (V) ❷ selecteren.
- Verbind de meetsnoeren volgens afbeelding 3, 4, 5 of 7 met de BENNING IT 105 en maak contact met het testobject.
- De spanningsmeting start automatisch, de TEST-knop ❹ of de functietoetsen F1 t/m F4 ❸ hoeven niet ingedrukt te worden.
- De hoofddisplay ❶ toont het spanningspotential tussen de rode L/L1 ❺ en de zwarte N/L3 ❷ meet-invoer.
- In het geval van wisselspanning (AC), toont de subdisplay ❶ ook de frequentie (Hz).
- Bovendien wordt de fasevolgorde (rotatieveld) weergegeven in het driefasige netwerk. Een rotatie met de klok mee (fase 1 vóór fase 2) wordt gegeven wanneer het symbool „L1 L2 L3“ ❶ wordt weergegeven en de meetinvoeren als volgt op de fasegeleiders (fasen) worden aangesloten: Rood ❺ met L1, groen ❻ met L2 en zwart ❼ met L3. Een rotatie tegen de klok in (fase 2 vóór fase 1) wordt aangegeven door het symbool „L1 L3 L2“ ❶.

## 8.3 Lage weerstand (R<sub>Low</sub>) met 200 mA teststroom

**⚠ De meting van de weerstand van de beschermingsgeleider mag alleen worden uitgevoerd op losgekoppelde systeemcomponenten.**

**⚠ De meting van de weerstand van de beschermingsgeleider kan worden vervalst door parallel geschakelde impedanties van extra bedrijfscircuits en door compenserende stromen.**

**⚠ Als een spanning van > 30 V AC/DC op het testobject wordt toegepast, waarschuwen een knipperend waarschuwingssymbool  en een signaaltoon over de aanwezigheid van een externe spanning. De externe spanning wordt weergegeven op het digitale display ❷ en de meting wordt geblokkeerd. Schakel het circuit spanningsloos en herhaal de meting**

- Kies met de draaischakelaar ❶ de gewenste functie (R<sub>Low</sub>) ❷.
- Op de digitale display ❷ worden de symbolen van de functietoetsen F1 ❸ tot F4 ❹ kort weergegeven. Met behulp van de functietoetsen F1 tot F4 ❸ kunnen de volgende instellingen worden gemaakt, die opgeslagen blijven tot de volgende wijziging:

F1



F2

-

F3







F4


AUTO

### Zoemer (F1):

Wanneer de zoemer wordt geactiveerd, klinkt er een signaal bij meetwaarden < 20 Ω.





**Nulregeling (F3):**

Om de meetsnoerweerstand op nul te stellen, maakt u contact met de kabels met de krokodillenklemmen en drukt u op de F3-toets  totdat het -symbool  in de digitale uitlezing  verschijnt.


 **Meetsnoerweerstand kunnen tot 10 Ohm gecompenseerd worden.**




**AUTO start (F4):**









Als AUTO Start wordt geactiveerd, wordt de continuïteitstest automatisch gestart als de toegepaste weerstand bij de meetpunten < 20 kΩ is. De functie blijft opgeslagen, zelfs nadat de tester is uitgeschakeld.

- Verbind de meetsnoeren met de BENNING IT 105 volgens afb. 2 en maak contact met het testobject.
- De continuïteitstest start automatisch wanneer de AUTO-start-functie wordt geactiveerd via de functietoets F4 . U kunt ook op de TEST-knop  drukken en deze ingedrukt houden om een continuïteitstest te starten.
- Herhaal de meting met omgekeerde meetsnoeren op het testobject voor polariteitswisseling van de teststroompolariteit.
- De hoofddisplay  geeft de weerstandswaarde en de subdisplay geeft  de testspanning aan.

**8.4 Isolatiweerstand (Riso)**

 **De meting van de isolatiweerstand mag alleen worden uitgevoerd op spanningsloze systeemcomponenten.**

 **Als een spanning van > 30 V AC/DC op het testobject wordt toegepast, waarschuwen een knipperend waarschuwingssymbool  en een signaaltoon over de aanwezigheid van een externe spanning. De externe spanning wordt weergegeven op het digitale display  en de meting wordt geblokkeerd. Schakel het circuit spanningsloos en herhaal de meting.**









- Kies met de draaischakelaar  de gewenste functie Riso (250 V , 500 V  of 1000 V ).
- Op de digitale display  worden de symbolen van de functietoetsen F1  tot F4  kort weergegeven. Met behulp van de functietoetsen F1 tot F4  kunnen de volgende instellingen worden gemaakt, die opgeslagen blijven tot de volgende wijziging:




F1	F2	F3	F4
		-	-

**Zoemer (F1):**


Wanneer de zoemer wordt geactiveerd, klinkt er een signaal bij meetwaarden < 1 MΩ.

**Lock (vergrendelen) (F2):**

De vergrendelingsfunctie maakt een continue meting van de isolatiweerstand mogelijk zonder de TEST-toets  opnieuw in te drukken of vast te houden. Druk voor een continue meting op de functietoets F2  en druk vervolgens op de TEST-toets . Het LOCK-symbool   verschijnt op de digitale display  en de testspanning wordt continu toegepast op de meetpunten. De vergrendelingsfunctie kan worden beëindigd door op de functietoets F2  of de TEST-toets  te drukken.

- Verbind de meetsnoeren met de BENNING IT 105 volgens afb. 2 en maak contact met het testobject.
- Houd de TEST-knop  ingedrukt om een meting van de isolatiweerstand te starten.
- De hoofddisplay  geeft de weerstandswaarde en de subdisplay geeft  de testspanning aan.

**8.5 Lusimpedantie (Zs) en lijnimpedantie (Zl)**

 **De meting vereist een correcte aansluiting van de netspanning volgens afbeelding 4, 5 of 6 op de BENNING IT 105. De netspanningsindicator moet permanent branden: ● L-PE  
● L-N**

Als de netspanningsindicator knippert, draait u de stekker van het aardingscontact van de testkabel 180 ° of controleert u of de meetsnoeren correct zijn aangesloten.

**⚠** Tijdens de meting bewaakt de BENNING IT 105 de contactspanning  $U_c$  die toegepast wordt op de beschermende geleider (PE). Als de contactspanning  $U_c > 25\text{ V}$  is, verschijnt „> 25 V“ in de digitale display ② en kan de gebruiker de meting naar eigen goeddunken voortzetten. Als de contactspanning  $U_c$  de waarde van  $> 50\text{ V}$  overschrijdt, wordt de meting afgebroken.

### 8.5.1 Meting met hoge teststroom (HIGH CURRENT)

**⚠** Een meting van de lusimpedantie  $Z_s$  (L-PE) met een hoge teststroom triggert een stroomopwaartse RCD-stroomonderbreker! Als de aardlekschakelaar wordt geactiveerd, verschijnt „RCD“ in de digitale display ② en wordt de meting onderbroken.

- Kies met de draaischakelaar ① de gewenste functie  $Z_s / Z_l$  (HIGH CURRENT) ⑥.
- Op de digitale display ② worden de symbolen van de functietoetsen F1 ④ tot F4 ⑤ kort weergegeven. Met behulp van de functietoetsen F1 tot F4 ⑥ kunnen de volgende instellingen worden gemaakt:

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

#### L-PE of L-N (F1):

De functietoets F1 ④ bepaalt of de meting moet worden uitgevoerd tussen L-PE (lusimpedantie  $Z_s$ ) of L-N (lijnimpedantie  $Z_l$ ).

#### AUTO start (F4):

Wanneer AUTO Start wordt geactiveerd, start de meting automatisch 4 seconden nadat de BENNING IT 105 op netspanning is aangesloten. Druk opnieuw op de functietoets F4 ⑤ om te deactiveren.

- Verbind de meetsnoeren volgens afbeelding 4, 5 of 6 met de BENNING IT 105 en maak contact met het testobject.
- Druk op de TEST-knop ④ om de meting te starten.
- De hoofddisplay ① toont de lusimpedantie ( $Z_s$ )/lijnimpedantie ( $Z_l$ ) en de subdisplay ② toont de onaangetaste foutstroom (PFC)/kortsluitstroom (PSC).

### 8.5.2 Meting met zwakke teststroom (NO-TRIP)

**⚠** Een meting van de lusimpedantie ( $Z_s$ ) L-PE met een zwakke teststroom veroorzaakt meestal geen stroomopwaartse RCD-stroomonderbreker! Bestaande foutstromen in het systeem kunnen echter de meting beïnvloeden. Als de aardlekschakelaar wordt geactiveerd, verschijnt „RCD“ in de digitale display ② en wordt de meting onderbroken.

- Kies met de draaischakelaar ① de gewenste functie  $Z_s / Z_l$  (NO-TRIP) ⑥.
- Op de digitale display ② worden de symbolen van de functietoetsen F1 ④ tot F4 ⑤ kort weergegeven. Met behulp van de functietoetsen F1 tot F4 ⑥ kunnen de volgende instellingen worden gemaakt:

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

#### L-PE of L-N (F1):

De meting met een zwakke teststroom voert tegelijkertijd een test uit van de lusimpedantie ( $Z_s$ ) en de lijnimpedantie ( $Z_l$ ). Het meetresultaat kan na het uitvoeren van de meting met de functietoets F1 ④ worden opgeroepen.

#### AUTO start (F4):

Wanneer AUTO Start wordt geactiveerd, start de meting automatisch 4 seconden nadat de BENNING IT 105 op netspanning is aangesloten. Druk opnieuw op de functietoets F4 ⑤ om te deactiveren.

- Verbind de meetsnoeren met de BENNING IT 105 volgens afb. 4, 5 of 6 en maak contact met het testobject.
- Houd de TEST-knop ④ ingedrukt om een meting te starten.

- De hoofddisplay ❶ toont de lusimpedantie ( $Z_s$ )/lijnimpedantie ( $Z_l$ ) en de subdisplay ❷ toont de onaangetaste foutstroom (PFC)/kortsluitstroom (PSC).

## 8.6 RCD-test

- ⚠ De meting vereist een correcte aansluiting van de netspanning volgens afbeelding 4, 5 of 6 op de BENNING IT 105. De netspanningsindicator moet permanent branden:**

- L-PE
- L-N

Als de netspanningsindicator knippert, draait u de stekker van het aardingscontact van de testkabel 180 ° of controleert u of de meetsnoeren correct zijn aangesloten.

- ⚠ Potentiaalvelden van andere aardingsystemen, grote spanningsverschillen tussen beschermingsgeleider en aarde, aardgeleider en neutraal of foutstromen achter de aardlek-schakelaar kunnen de meting beïnvloeden.**

- ⚠ Aangesloten verbruikers achter het foutstroombeschermingsapparaat kunnen de meettijd verlengen.**

### 8.6.1 Uitschakeltijd RCD<sub>t</sub> (AUTO)

De automatische meting van de uitschakeltijd is een testreeks van individuele metingen met verschillende vermenigvuldigers en startpolariteiten (0°/180°) van de nominale foutstroom ( $I_{\Delta N}$ ). Telkens wanneer de foutstroombeveiliging wordt ingeschakeld, wordt de test automatisch voortgezet.


$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  bij 0°,  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  bij 180°

1 x  $I_{\Delta N}$  bij 0°, 1 x  $I_{\Delta N}$  bij 180°

5 x  $I_{\Delta N}$  bij 0°, 5 x  $I_{\Delta N}$  bij 180°

- Kies met de draaischakelaar ❶ de gewenste functie RCD<sub>t</sub> (AUTO) ①.
- Op de digitale display ❷ worden de symbolen van de functietoetsen F1 ❶ tot F4 ❷ kort weergegeven. Met behulp van de functietoetsen F1 tot F4 ❸ kunnen de volgende instellingen worden gemaakt:

### RCD-test (F2):

 Sinusvormige teststroom

 Pulserende teststroom

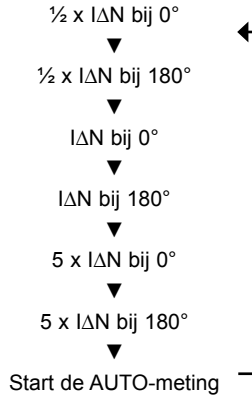
 Selectieve (tijdvertraagde) aardlekschakelaar

Bij het testen van selectieve aardlekbeveiligingen begint de meting na een vertraging van 30 sec.



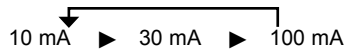
**(F3):**

RECALL-functie, elke keer dat u op de knop drukt, worden de gemeten waarden van de laatste AUTO-meting op de digitale display weergegeven.

**IΔN Nominale foutstroom (F4):**

Gebruik de functietoets F4 om de nominale foutstroom te selecteren:

Beschikbare nominale foutstromen (sinusvormige teststroom) :



- Verbind de meetsnoeren met de BENNING IT 105 volgens afb. 4 of 5 en maak contact met het test-object.
- Houd de TEST-knop **4** ingedrukt om een meting te starten.
- Schakel de RCD na elke activering weer in totdat de testprocedure is voltooid.
- Met de functietoets F4 **3** kunnen de uitschakeltijden voor de verschillende nominale foutstromen in de hoofddisplay **1** worden opgeroepen.

**8.6.2 Uitschakeltijd RCD<sub>t</sub> (x½, x1, x5)**

- Gebruik de draaischakelaar **1** om de vermenigvuldiger (x½ , x1 , x5 ) van de teststroom voor de gewenste functie RCD<sub>t</sub> te selecteren.
- Op de digitale display **2** worden de symbolen van de functietoetsen F1 **A** tot F4 **D** kort weergegeven. Met behulp van de functietoetsen F1 tot F4 **3** kunnen de volgende instellingen worden gemaakt:

F1	F2	F3	F4
0° / 180°		-	IΔN

**0°/ 180° (F1):**

0°: teststroom met positieve startpolariteit

180°: teststroom met negatieve startpolariteit

**RCD-test (F2):**

Sinusvormige teststroom



Pulserende teststroom



Selectieve (tijdvertraagde) aardlekschakelaar

Bij het testen van selectieve aardlekbeveiligingen begint de meting na een vertraging van 30 sec.



## 9. Onderhoud

**⚠ De BENNING IT 105 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt!  
Gevaarlijke spanning!**

Werken aan een onder spanning staande BENNING IT 105 **mag uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.**

Maak de BENNING IT 105 dan ook spanningsvrij alvorens het apparaat te openen.

- Zet de draaischakelaar **1** in de positie 'Off'.
- Ontkoppel alle verbindingkabels van het apparaat

### 9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING IT 105 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 105 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 105 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 105 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt!  
Gevaarlijke spanning!**

De BENNING IT 105 wordt gevoed door zes batterijen 1,5 V (Mignon IEC LR6, AA). De batterij moet verwisseld worden wanneer het batterijsymbool **1** op de display knippert.

De batterijen worden als volgt gewisseld (zie fig. 8):

- Zet de draaischakelaar **1** in de positie "OFF".
- Leg de BENNING IT 105 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.

Zie fig. 8: Batterij en zekering vervangen

**⚠ Gooi batterijen niet weg met het gewone huisvuil, maar lever ze in op de bekende inzamel-  
punten. Zo levert u opnieuw een bijdrage aan een schoner milieu.**

### 9.4 Testen en verwisselen van de zekering

**⚠ De BENNING IT 105 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt!  
Gevaarlijke spanning!**

De BENNING IT 105 wordt door een ingebouwde zekering (1,6 A, 1000 V, FF, scheidingsvermogen  $\geq 30$  kA, afmetingen  $D = 6,3$  mm,  $L = 32$  mm) (10194027), beschermd tegen overbelasting.

Deze zekering wordt als volgt gewisseld (zie fig. 8):

- Zet de draaischakelaar **1** in de positie "OFF".
- Leg de BENNING IT 105 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.
- Plaats het batterijdeksel en draai de schroef aan.

Zie fig. 8: Batterij en zekering vervangen

### 9.5 Kalibrering

BENNING waarborgt de naleving van de in de gebruiksaanwijzing vermelde technische gegevens en nauwkeurigheidsinformatie gedurende het 1ste jaar na de leveringsdatum. Op 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 Onderdelen

Zekering 1,6 A, 1000 V, FF, scheidingsvermogen  $\geq 30$  kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm Art.Nr. 10194027

### 10. Umweltschutz



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 105

Tester instalacji BENNING IT 105 to przyrząd wielofunkcyjny do kontroli instalacji elektrycznej zgodnie z normą IEC 60364-6 i EN 50110.

Można przeprowadzić następujące pomiary i kontrole:

- napięcie, częstotliwość i pole wirujące (kolejność faz)
- rezystancja niskoomowa ( $R_{Low}$ ) z prądem probierczym 200 mA
- rezystancja izolacji ( $R_{iso}$ ) z napięciem probierczym 250/500/1000 V
- test RCD ( $RCD_t$ ), ( $RCD_I$ )
- impedancja pętli ( $Z_s$ ) bez wyzwalania RCD
- impedancja pętli ( $Z_s$ ) / impedancja przewodu ( $Z_l$ ) z wysokim prądem probierczym i obliczeniem prądu uszkodzeniowego (PFC) i prądu zwarciovego (PSC)

### Spis treści

1. Uwagi dla użytkownika
2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa
3. Zakres dostawy i akcesoria opcjonalne
4. Opis przyrządu
5. Informacje ogólne
6. Warunki środowiskowe
7. Specyfikacje elektryczne
8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu przyrządu BENNING IT 105
- 8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru
- 8.1.1 Włączanie, wyłączanie testera BENNING IT 105
- 8.1.2 Kontrola stanu akumulatorów
- 8.1.3 Końcówka kontrolna z przyciskiem TEST
- 8.2 Napięcie, częstotliwość i pole wirujące (kolejność faz)
- 8.3 Rezystancja niskoomowa ( $R_{Low}$ ) z prądem probierczym 200 mA
- 8.4 Rezystancja izolacji ( $R_{iso}$ )
- 8.5 Impedancja pętli ( $Z_s$ ) i impedancja przewodu ( $Z_l$ )
- 8.5.1 Pomiar z dużym prądem probierczym (HIGH CURRENT)
- 8.5.2 Pomiar z niskim prądem probierczym (NO-TRIP)
- 8.6 Test RCD
- 8.6.1 Czas zadziałania  $RCD_t$  (AUTO)
- 8.6.2 Czas wyzwalania  $RCD_t$  ( $x\frac{1}{2}$ ,  $x1$ ,  $x5$ )
- 8.6.3 Prąd wyzwalający  $RCD_I$  ▲
9. Konserwacja
10. Ochrona środowiska

### 1. Uwagi dla użytkownika



Ta instrukcja obsługi jest przeznaczona dla pracowników wykwalifikowanych! Pracownicy wykwalifikowani potrafią rozpoznać ryzyko oraz uniknąć ewentualnych zagrożeń. Istnieje niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń na skutek nieprawidłowego postępowania!



**Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym!**  
Bezwzględnie stosować się do wskazówek bezpieczeństwa!

Przepisy międzynarodowe, krajowe i ewentualnie regionalne z zakresu elektrotechniki muszą być zawsze przestrzegane. Wymagana jest odpowiednia wiedza z dziedziny elektrotechniki.

Przyrząd BENNING IT 105 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym (dalsze szczegóły, patrz punkt 6 „Warunki środowiskowe”).

W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING IT 105 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.



Testera nie stosuje się w układach rozdzielczych zasilanych napięciem wyższym niż 440 V.



Tester jest przegrzany. Na cyfrowym wyświetlaczu  pojawia się symbol „Hot” (gorący) i pomiary zostają wstrzymane do czasu, gdy temperatura wewnętrzna spadnie poniżej dopuszczalnej wartości granicznej. Odłączyć tester od badanego obiektu, a następnie wyłączyć tester.



Ten symbol oznacza, że BENNING IT 105 jest zgodny z dyrektywami EU.



Niniejszy symbol pojawia się na wyświetlaczu w celu wskazania rozładowania baterii. Gdy zacznie migać symbol akumulatora, natychmiast wymienić akumulator na nowy.



Ten symbol pojawia się na wyświetlaczu w przypadku wadliwego bezpiecznika (patrz punkt 9.4 Wymiana bezpiecznika).



(DC) Napięcie lub prąd stały.



(AC) Napięcie lub prąd przemienny.



Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi).



Klasa ochronności II

## 2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

Przyrząd został zbudowany i przebadany na zgodność z

VDE 0411 część 1/ DIN EN 61010-1

VDE 0411 część 2-030/ DIN EN 61010-2-030, VDE 0411 część 031/ DIN EN 61010-031

VDE 0413 część 1, 2, 3, 4, 6, 7 i 10/ DIN EN 61557-1, -2, -3, -4, -6, -7 i 10

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.



**UWAGA! Zachować najwyższą czujność przy pracy na odsłoniętym przewodzie albo linii przewodzącej! Dotknięcie przewodu pod napięciem grozi porażeniem elektrycznym!**  
Należy pamiętać, że praca przy użyciu wszelkiego rodzaju komponentów elektrycznych jest niebezpieczna. Nawet niskie napięcia 30 V AC i 60 V DC mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla ludzi.



Przyrząd może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii napięciowej III dla przewodów pod napięciem 300 V względem ziemi.

Używaj odpowiednich pomiarów prowadzi do tego. W przypadku pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III wystająca przewodząca część końcówki kontaktowej na przewodach pomiarowych nie może być dłuższa niż 4 mm.


Przed rozpoczęciem pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III na końcówki kontaktowe należy nałożyć załączone do zestawu nasadzone osłony, oznaczone jako CAT III. Ten środek bezpieczeństwa służy ochronie użytkownika.




Pomiar rezystancji przewodu ochronnego może zostać zafałszowany przez równoległe podłączone impedancje dodatkowych obwodów roboczych i prądy wyrównawcze.


**Pomiar rezystancji przewodu ochronnego i rezystancji izolacji jest dozwolony tylko w wyłączonych częściach instalacji.**


-  **Nie dotykać końcówek pomiarowych!**  
Podczas pomiarów rezystancji izolacji mogą występować wysokie napięcia elektryczne na końcówkach pomiarowych.

-  **Podczas pomiaru nie dotykać metalowych części badanego obiektu.**

-  **Tester BENNING IT 105 należy odłączyć bezpośrednio po zakończeniu testu instalacji elektrycznej.**

-  **Używać tylko dołączonych przewodów pomiarowych BENNING IT 105.**

-  **Tester BENNING IT 105 stosować wyłącznie zgodnie z przeznaczeniem określonym w niniejszej dokumentacji. Nieprzestrzeganie może negatywnie wpływać na funkcję ochronną testera BENNING IT 105.**


-  **Przed każdym uruchomieniem przyrządu, należy sprawdzić czy przyrząd, jak również kable i przewody nie wykazują śladów uszkodzeń.**

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, lub
- urządzenie albo przewody pomiarowe wykazują zostały na działanie wilgoci.

**Ostrzeżenie:**

-  **Nie otwierać miernika, dlatego że nie zawiera on podzespołów, które mogą być naprawiane przez użytkownika. Naprawy mogą być dokonywane tylko przez wykwalifikowany personel (wyjątek: patrz punkt 9.4 Wymiana bezpiecznika).**

**Czyszczenie:**

-  **Regularnie wycieraj urządzenie suchą szmatką i środkiem czyszczącym. Nie używać żrących środków czyszczących.**

### 3. Zakres dostawy i akcesoria opcjonalne

Zakres dostawy przyrządu BENNING IT 105 obejmuje:

- 3.1 Jeden miernik BENNING IT 105
- 3.2 jedna walizka transportowa z przegrodą na akcesoria (nr części 10198412)
- 3.3 sonda z klawiszem TEST (część nr 10162173)
- 3.4 jeden przewód probierczy z wtykiem z zestykiem ochronnym (nr części 10198407)
- 3.5 jeden zestaw przewodów pomiarowych i zacisków szczękowych (czerwony, czarny, zielony) (nr części 101198406)
- 3.6 jeden pasek do przenoszenia (nr części 101198409)
- 3.7 Sześć ogniwi Mignon 1,5 V zgodnych z IEC LR6/ AA i jeden różne bezpieczniki (zamontowane w dostarczonym przyrządzie),
- 3.8 Jedna instrukcja obsługi
- 3.9 certyfikat kalibracji

Części podlegające zużyciu:

- Przyrząd BENNING IT 105 posiada bezpiecznik jako zabezpieczenie przed przeciążeniem:  
Jeden bezpiecznik, prąd znamionowy 1,6 A, 1000 V, FF (bardzo szybki), wydajność rozdzielania  $\geq 30$

- 10 kA, średnica = 6,3 mm, długość = 32 mm (część nr 10194027)
- Przyrząd BENNING IT 105 zasilany jest przez sześć ogniw Mignon 1,5 V zgodnych z IEC LR6/ AA.

Wskazówki do opcjonalnego wyposażenia:

- przewód pomiarowy 40 m ze zwizaczem i uchwytem pętlowym na dłoń, do pomiaru połączeń przewodu ochronnego (nr części 044039)

#### 4. Opis przyrządu

patrz rysunek 1a: panel przedni przyrządu/ górna część urządzenia

patrz rysunek 1b: Selektor funkcji

patrz rysunek 1c: wyświetlacz cyfrowy

Zaznaczone na rys. 1a, 1b i 1c elementy wyświetlacza i panelu sterującego mają następujące funkcje:

- 1 Selektor funkcji
- 2 Wyświetlacz cyfrowy, wymiary 95 x 55 mm, z podświetleniem
- 3 Przyciski funkcyjne od F1 do F4
- 4 Przycisk TEST
- 5 Czerwone gniazdo na przewód pomiarowy L/ L1
- 6 Zielone gniazdo na przewód pomiarowy PE/ L2
- 7 Czarne gniazdo na przewód pomiarowy N/ L3

#### Selektor funkcji

- A Napięcie (V), częstotliwość (Hz), pole wirujące
- B Rezystancja izolacji (Riso) z napięciem probierczym 1000 V
- C Rezystancja izolacji (Riso) z napięciem probierczym 500 V
- D Rezystancja izolacji (Riso) z napięciem probierczym 250 V
- E Test ciągłości (RLow) z prądem probierczym 200 mA
- F OFF, wyłączanie
- G Impedancja pętli / przewodu (Zs/Zi HIGH CURRENT) z wysokim prądem probierczym i obliczaniem prądu zwarciovowego / uszkodzeniowego (PSC/ PFC)
- H Impedancja pętli / przewodu (Zs/Zi NO-TRIP) bez wyzwalaania RCD (wyłącznika różnicowoprądowego) i obliczania prądu zwarciovowego / uszkodzeniowego (PSC/ PFC)
- I Czas wyzwalaania RCD (AUTO)
- J Czas wyzwalaania RCD z  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  (RCDt)
- K Czas wyzwalaania RCD z  $1 \times I_{\Delta N}$  (RCDt)
- L Czas wyzwalaania RCD z  $5 \times I_{\Delta N}$  (RCDt)
- M Prąd wyzwalaający RCD z procedurą narastającą (RCDI)

#### Wyświetlacz cyfrowy

- A Symbole przycisku funkcyjnego F1. Ponowne naciśnięcia przycisku F1 powoduje wybranie dostępnych opcji w ramach wybranej funkcji kontrolnej.
- B Symbole przycisku funkcyjnego F2. Ponowne naciśnięcia przycisku F2 powoduje wybranie dostępnych opcji w ramach wybranej funkcji kontrolnej.
- C Symbole przycisku funkcyjnego F3. Ponowne naciśnięcia przycisku F3 powoduje wybranie dostępnych opcji w ramach wybranej funkcji kontrolnej.
- D Symbole przycisku funkcyjnego F4. Ponowne naciśnięcia przycisku F4 powoduje wybranie dostępnych opcji w ramach wybranej funkcji kontrolnej.
- E Wskaźnik postępu impedancji pętli (Zs, NO-TRIP).
- F Symbole wybranej funkcji kontrolnej RCD.
- G Status RCD. Informuje o wyzwoleniu RCD.
- H Wskaźnik pola wirującego
- I Symbol akumulatora, status pozostałej pojemności akumulatora
- J Wskazanie dodatkowe wyniku pomiaru
- K Wskazanie główne wyniku pomiaru
- L Wskazanie napięcia sieciowego. Potwierdza prawidłowe potencjały napięcia między przewodem zewnętrznym i uziemieniem (L-PE), przewodem zewnętrznym i przewodem neutralnym (L-N) oraz przewodem neutralnym i uziemieniem (N-PE) w celu pomiaru RCD oraz pomiaru impedancji pętli i przewodu. Wskazanie prawidłowego napięcia sieciowego:



**Wskazówka:**

Jeżeli miga wskaźnik napięcia sieciowego, sprawdzić prawidłowe podłączenie przewodów pomiarowych lub obrócić o 180° wtyk z zestykiem ochronnym przewodu probiecznego:

- do czerwonego przewodu/gniazda pomiarowego L ⑤ podłączyć przewód zewnętrzny L
- do czarnego przewodu/gniazda pomiarowego N ⑦ podłączyć przewód neutralny N
- do zielonego przewodu/gniazda pomiarowego PE ⑥ podłączyć uziemienie PE

W przypadku nieprawidłowego napięcia sieciowego pomiar zostanie zablokowany.

- Ⓜ **Symbole ostrzegawcze.** „Ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem elektrycznym!”, „Uwaga: stosować się do dokumentacji!” i „Tester jest przegrzany” – należy przestrzegać istotnych punktów niniejszej instrukcji obsługi.

Ⓜ **Symbol uszkodzonego bezpiecznika**

**5. Informacje ogólne**

BENNING IT 105 wykonuje kontrole bezpieczeństwa instalacji elektrycznych zgodnie z normą IEC 60364-6 i EN 50110.

- Wymiary przyrządu: (długość x szerokość x wysokość) = 235 x 132 x 92 mm
- Masa przyrządu: 1370 g z akumulatorami

**6. Warunki środowiskowe**

- Przyrząd BENNING IT 105 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym.
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m.
- Kategoria przepięciowa IEC 61010, 300 V kategoria III
- Stopień zanieczyszczenia 2
- Stopień ochrony obudowy IP 40 (IEC/ EN 60529)  
Ochrona przed dostępem do niebezpiecznych części oraz ochrona przed zanieczyszczeniem ciałami stałymi o wymiarach > 1 mm (4 - pierwsza cyfra). Brak ochrony przed wodą (0 - druga cyfra)
- Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC): Odporność na zakłócenia i emisja zakłóceń zgodnie z EN 61326-1
- Temperatura otoczenia i wilgotność względna:  
Dla temperatury otoczenia od 0 °C do 40 °C, nie kondensuje się
- Temperatura przechowywania: Przyrząd BENNING IT 105 może być przechowywany w dowolnej temperaturze w zakresie od - 25 °C do + 65 °C (wilgotność względna do 90 %). Baterie powinny być wyjęte z przyrządu na czas przechowywania.

**7. Specyfikacje elektryczne**

Uwaga: Dokładność pomiaru określa się jako sumę

- ułamka względnego wartości mierzonyj i
- liczby cyfr (kroków zliczania cyfry najmniej znaczącej).

Określona w ten sposób dokładność obowiązuje dla temperatur w zakresie od 18 °C do 28 °C i wilgotności względnej poniżej 80 %.

**7.1 Napięcie (V), częstotliwość (Hz)**

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
0 V - 440 V AC/DC	1 V	± (5 % + 2 cyfr)
45 Hz - 65 Hz	1 Hz	± 1 Hz

**7.2 Ciągłości obwodu (R<sub>low</sub>)**

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
0,15 Ω - 199 Ω	max 0,01 Ω	± (2 % + 5 cyfr)

Prąd probieczny: > 200 mA

Napięcie jałowe: > 4 V, < 8 V<sub>DC</sub>

Liczba testów okresowych (EN 61557-4): ok. 4000

### 7.3 Rezystancja izolacji (Riso)

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
0,20 Ω - 199 Ω	max 0,01 Ω	± (2 % + 5 cyfr)

Napięcie probiercze: 250 V<sub>DC</sub>/ 500 V<sub>DC</sub>/ 1000 V<sub>DC</sub>, - 0% + 20%

Prąd probierczy: > 1 mA, < 2 mA w przypadku zwarcia

Liczba testów okresowych (EN 61557-2): ok. 3000

Wskazanie napięcia probierczego: ± 5 %

### 7.4 Impedancja pętli (Zs)

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
duży prąd probierczy:		
0,20 Ω - 1999 Ω	max 0,01 Ω	± (5 % + 5 cyfr)
bez wyzwalania RCD:		
1,00 Ω - 1,99 Ω	0,01 Ω	± (5 % + 12 cyfr)
2,0 Ω - 19,9 Ω	0,1 Ω	± (5 % + 12 cyfr)
20 Ω - 1999 Ω	1 Ω	± (5 % + 5 cyfr)

Napięcie sieciowe: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

Znamionowy prąd probierczy: < 15 mA (bez wyzwalania RCD)

3 A (duży prąd probierczy)

Zakres prądu uszkodzeniowego (PFC): 0 A - 26 kA, dla wartości pomiarowych < 10 A i > 999 A stosuje się „-” jako separator dziesiętny

### 7.5 Impedancja przewodu (Zi)

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
0,20 Ω - 1999 Ω	max 0,01 Ω	± (5 % + 5 cyfr)

Napięcie sieciowe: 195 - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

328 V - 440 V, 45 Hz - 65 Hz

Znamionowy prąd probierczy: 3 A

Zakres prądu zwarciovego (PSC): 0 A - 26 kA, dla wartości pomiarowych < 10 A i > 999 A stosuje się „-” jako separator dziesiętny

### 7.6 Test RCD

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
0 ms - 2000 ms (½ IΔN)	1 ms	± (5 % + 2 cyfr)
0 ms - 400 ms (IΔN, ogólny)	1 ms	± (5 % + 2 cyfr)
0 ms - 500 ms (IΔN, wybiórczy)	1 ms	± (5 % + 2 cyfr)
0 ms - 40 ms (5 IΔN)	1 ms	± (5 % + 2 cyfr)

Napięcie sieciowe: 195 V - 253 V, 45 Hz - 65 Hz

Znamionowy prąd probierczy: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA (typu AC, A) 500 mA (typu AC)

Dokładność prądu probierczego: - 0%, + 10% przy IΔN i 5 IΔN

- 10 %, + 0 % przy ½ IΔN

Zakres prądu wyzwalającego: ½ IΔN - 1,1 IΔN (typu AC, sinusoidalny)

½ IΔN - 1,5 IΔN (typu A, pulsujący)

Dokładność prądu probierczego: 10 %

Typu AC: prąd probierczy sinusoidalny

Typu A: prąd probierczy pulsujący

## 8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu przyrządu BENNING IT 105

### 8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Przyrząd BENNING IT 105 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Należy unikać ciągłej izolacji.

- Sprawdzić napięcie znamionowe i prąd znamionowy na bezpiecznych kablach pomiarowych.



- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING IT 105 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.

**⚠ Przed każdym uruchomieniem przyrządu, należy sprawdzić czy przyrząd, jak również kable i przewody nie wykazują śladów uszkodzeń.**

### 8.1.1 Włączanie, wyłączenie testera BENNING IT 105

- Obrócić pokrętkę ❶ z pozycji „OFF” ⓔ do żądanej funkcji pomiaru, aby włączyć tester BENNING IT 105.
- Tester BENNING IT 105 wyłączy się samoczynnie po ok. 5 minutach (APO, Auto-Power-Off). Urządzenie włączy się ponownie po przełączeniu pokrętki ❶ z pozycji „OFF”.

### 8.1.2 Kontrola stanu akumulatorów

Podczas włączania i eksploatacji BENNING IT 105 wykonuje automatyczny test akumulatorów. Wyładowane akumulatory są przedstawiane za pomocą symbolu akumulatora  ❶ na wyświetlaczu ❷. Gdy miga symbol akumulatora  ❶, należy niezwłocznie wymienić akumulatory (patrz punkt 9.3 „Wymiana akumulatora”).

### 8.1.3 Końcówka kontrolna z przyciskiem TEST

Końcówkę kontrolną z przyciskiem TEST można stosować zamiast czerwonego przewodu pomiarowego 4 mm. Procedurę pomiaru można rozpocząć przyciskiem TEST ❹ na testerze BENNING IT 105 lub za pomocą końcówki kontrolnej.


## 8.2 Napięcie, częstotliwość i pole wirujące (kolejność faz)

- Za pomocą pokrętki ❶ wybrać żądaną funkcję (V) Ⓐ.
- Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 3, 4, 5 lub 7 do BENNING IT 105 i zetknąć z badanym obiektem.
- Pomiar napięcia rozpocznie się automatycznie – nie trzeba naciskać przycisku TEST ❹ ani przycisków funkcyjnych od F1 do F4 ❸.
- Główny wyświetlacz ❶ pokazuje potencjał napięcia pomiędzy czerwonym L/L1 ❺ i czarnym N/L3 ❷ wejściem pomiarowym.
- W przypadku prądu przemiennego (AC) na wyświetlaczu dolnym ❶ pokazuje się dodatkowo częstotliwość (Hz).
- W sieci trójfazowej dodatkowo wyświetla się kolejność faz (pole wirujące). Kolejność obrotu w prawo (faza 1 przed fazą 2) zachodzi, jeśli pojawi się symbol „L1 L2 L3” ❶ i wejścia pomiarowe są podłączone do przewodów zewnętrznych (faz) w następujący sposób: czerwony ❺ z L1, zielony ❻ z L2, a czarny ❷ z L3. Kolejność obrotu w lewo (faza 2 przed fazą 1) jest przedstawiana za pomocą symbolu „L1 L3 L2” ❶.

## 8.3 Rezystancja niskoomowa (R<sub>LOW</sub>) z prądem probierczym 200 mA

**⚠ Pomiar rezystancji przewodu ochronnego jest dozwolony tylko w wyłączonych częściach instalacji.**

**⚠ Pomiar rezystancji przewodu ochronnego może zostać zafałszowany przez równoległe podłączone impedancje dodatkowych obwodów roboczych i prądy wyrównawcze.**

**⚠ W przypadku napięcia > 30 V AC / DC w badanym obiekcie migający symbol  oraz sygnał dźwiękowy ostrzegają o istniejącym napięciu zakłócającym. Napięcie zakłócające zostaje przedstawione na wyświetlaczu cyfrowym ❷, a pomiar zostaje zablokowany. Odłączyć obwód od zasilania elektrycznego i powtórzyć pomiar.**

- Wybrać żądaną funkcję (R<sub>LOW</sub>) ⓔ przy użyciu przełącznika obrotowego ❶.
- Na wyświetlaczu cyfrowym ❷ przez krótki czas pojawiają się symbole przycisków funkcyjnych od F1 ❶ do F4 ❷. Za pomocą przycisków funkcyjnych od F1 do F4 ❸ można dokonać następujących ustawień, które pozostaną zapisane aż do następnej zmiany:

F1

)))

F2

-

F3



F4




AUTO



**Brzęczyk (F1):**

W przypadku aktywnego brzęczyka sygnał rozlega się, gdy wartość pomiarowa < 20 Ω.





**Zerowanie (F3):**

Aby wykonać zerowanie rezystancji przewodów pomiarowych, zetknąć wzajemnie przewody pomiarowe za pomocą zacisków szczękowych i naciskać przycisk funkcyjny F3 , aż pojawi się symbol  na wyświetlaczu .


 **Możliwa jest kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych do 10 omów.**




**AUTOMATYCZNE uruchamianie (F4):**









W przypadku aktywnego AUTOMATYCZNEGO uruchamiania test ciągłości rozpoczyna się automatycznie, gdy wartość rezystancji na końcówkach pomiarowych < 20 kΩ. Funkcja pozostaje zapisana nawet po wyłączeniu tester.



- Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 2 do BENNING IT 105 i zetknąć z badanym obiektem.
- Test ciągłości uruchamia się automatycznie, jeśli poprzez naciśnięcie przycisku F4  została włączona funkcja automatycznego uruchamiania. Alternatywnie – aby rozpocząć test ciągłości – nacisnąć i przytrzymać przycisk TEST .
- W celu odwrócenia polaryzacji prądu probierczego powtórzyć pomiar z zamienionymi przewodami pomiarowymi w badanym obiekcie.
- Wyświetlacz główny  pokazuje wartość rezystancji, a dolny wyświetlacz  napięcie probiercze.

**8.4 Rezystancja izolacji (Riso)**

 **Pomiar rezystancji izolacji jest dozwolony tylko w wyłączonych częściach instalacji.**

 **W przypadku napięcia > 30 V AC / DC w badanym obiekcie migający symbol  oraz sygnał dźwiękowy ostrzegają o istniejącym napięciu zakłócającym. Napięcie zakłócające zostaje przedstawione na wyświetlaczu cyfrowym , a pomiar zostaje zablokowany. Odłączyć obwód od zasilania elektrycznego i powtórzyć pomiar.**








- Wybrać żadaną funkcję Riso (250 V , 500 V  oder 1000 V  przy użyciu przełącznika obrotowego .
- Na wyświetlaczu cyfrowym  przez krótki czas pojawiają się symbole przycisków funkcyjnych od F1  do F4 . Za pomocą przycisków funkcyjnych od F1 do F4  można dokonać następujących ustawień, które pozostaną zapisane aż do następnej zmiany:




F1	F2	F3	F4
		-	-

**Brzęczyk (F1):**

W przypadku aktywnego brzęczyka sygnał rozlega się, gdy wartość pomiarowa < 1 MΩ.

**Lock (blokada) (F2):**

Funkcja Lock (blokada) pozwala na ciągły pomiar rezystancji izolacji bez konieczności naciskania i przytrzymywania przycisku TEST . W celu przeprowadzenia ciągłego pomiaru nacisnąć przycisk funkcyjny F2 , a następnie przycisk TEST . Na wyświetlaczu cyfrowym  pojawia się symbol blokady LOCK  i na końcówkach pomiarowych występuje ciągłe napięcie probiercze. Funkcję blokady można zakończyć, naciskając przycisk funkcyjny F2  lub przycisk TEST .

- Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 2 do BENNING IT 105 i zetknąć z badanym obiektem.
- Aby rozpocząć pomiar rezystancji izolacji, nacisnąć i przytrzymać przycisk TEST .
- Wyświetlacz główny  pokazuje wartość rezystancji, a dolny wyświetlacz  napięcie probiercze.

## 8.5 Impedancja pętli (Zs) i impedancja przewodu (Zi)

**W celu przeprowadzenia pomiaru niezbędne jest prawidłowe podłączenie napięcia sieciowego zgodnie z rysunkiem 4, 5 lub 6 do testera BENNING IT 105. Wskaźnik napięcia sieciowego musi świecić się w sposób ciągły:**

- L-PE
- L-N

Jeżeli miga wskaźnik napięcia sieciowego, obrócić o 180° wtyk z zestykiem ochronnym przewodu probierczego lub sprawdzić prawidłowe podłączenie przewodów pomiarowych.

**BENNING IT 105 podczas pomiaru monitoruje napięcie dotykowe  $U_c$  występujące w przewodzie ochronnym (PE). Jeżeli napięcie dotykowe  $U_c > 25$  V, na wyświetlaczu cyfrowym 2 pojawia się informacja „> 25 V” i użytkownik może kontynuować pomiar według własnego uznania. Jeżeli napięcie dotykowe  $U_c$  przekracza wartość 50 V, pomiar zostanie anulowany.**

### 8.5.1 Pomiar z dużym prądem probierczym (HIGH CURRENT)

**Pomiar impedancji pętli Zs (L-PE) z dużym prądem probierczym wyzwala podłączony wcześniej wyłącznik RCD! Jeżeli zadziała wyłącznik RCD, na wyświetlaczu cyfrowym 2 pojawi się informacja „RCD” i pomiar zostanie przerwany.**

- Wybrać żadaną funkcję Zs / Zi (HIGH CURRENT) © przy użyciu przełącznika obrotowego 1.
- Na wyświetlaczu cyfrowym 2 przez krótki czas pojawiają się symbole przycisków funkcyjnych od F1 A do F4 D. Za pomocą przycisków funkcyjnych od F1 do F4 3 można dokonać następujących ustawień:

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

#### L-PE lub L-N (F1):

Przycisk funkcyjny F1 3 określa, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pomiędzy L-PE (impedancja pętli Zs) czy też L-N (impedancja Zi).

#### AUTOMATYCZNE uruchamianie (F4):

W przypadku aktywnego AUTOMATYCZNEGO uruchamiania pomiar rozpoczyna się automatycznie po 4 sekundach od podłączenia testera BENNING IT 105 do napięcia sieciowego. Aby wyłączyć, ponownie naciśnięć przycisk funkcyjny F4 3.

- Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 4, 5, lub 6 do BENNING IT 105 i zetknąć z badanym obiektem.
- Aby rozpocząć pomiar, nacisnąć przycisk TEST 4.
- Główny wyświetlacz 1 przedstawia impedancję pętli (Zs) / impedancję przewodu (Zi), a dolny wyświetlacz 2 prąd uszkodzeniowy (PFC) / prąd zwarciovowy (PSC).

### 8.5.2 Pomiar z niskim prądem probierczym (NO-TRIP)

**Pomiar impedancji pętli (Zs) L-PE z niskim probierczym z reguły nie wyzwala podłączonego wcześniej wyłącznika różnicowo-prądowego RCD! Istniejące prądy uszkodzeniowe w instalacji mogą jednak wpływać na pomiar. Jeżeli zadziała wyłącznik RCD, na wyświetlaczu cyfrowym 2 pojawi się informacja „RCD” i pomiar zostanie przerwany.**

- Wybrać żadaną funkcję Zs/ Zi (NO-TRIP) ⊕ przy użyciu przełącznika obrotowego 1.
- Na wyświetlaczu cyfrowym 2 przez krótki czas pojawiają się symbole przycisków funkcyjnych od F1 A do F4 D. Za pomocą przycisków funkcyjnych od F1 do F4 3 można dokonać następujących ustawień:

F1	F2	F3	F4
L-PE / L-N	-	-	AUTO

#### L-PE lub L-N (F1):

Podczas pomiaru z małym prądem probierczym wykonywany jest jednocześnie test impedancji pętli (Zs) oraz impedancji przewodu (Zi). Wynik pomiaru po wykonaniu pomiaru można wyświetlić za pomocą przy-

cisku funkcyjnego F1 ③.

### AUTOMATYCZNE uruchamianie (F4):

W przypadku aktywnego AUTOMATYCZNEGO uruchamiania pomiar rozpoczyna się automatycznie po 4 sekundach od podłączenia testera BENNING IT 105 do napięcia sieciowego. Aby wyłączyć, ponownie nacisnąć przycisk funkcyjny F4 ③.

- Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 4, 5, lub 6 do BENNING IT 105 i zetknąć z badanym obiektem.
- Aby rozpocząć pomiar, nacisnąć przycisk TEST ④.
- Główny wyświetlacz ① przedstawia impedancję pętli ( $Z_s$ ) / impedancję przewodu ( $Z_l$ ), a dolny wyświetlacz ② prąd uszkodzeniowy (PFC) / prąd zwarciovowy (PSC).

## 8.6 Test RCD

**W celu przeprowadzenia pomiaru niezbędne jest prawidłowe podłączenie napięcia sieciowego zgodnie z rysunkiem 4, 5 lub 6 do testera BENNING IT 105. Wskaźnik napięcia sieciowego musi świecić się w sposób ciągły:**

- L-PE
- L-N

Jeżeli miga wskaźnik napięcia sieciowego, obrócić o 180° wtyk z zestykiem ochronnym przewodu probierczego lub sprawdzić prawidłowe podłączenie przewodów pomiarowych.

**⚠ Pola wirujące innych systemów uziemienia, duże różnice napięcia między przewodem ochronnym a uziemieniem, przewodem ochronnym a przewodem neutralnym lub prądy uszkodzeniowe za wyłącznikiem różnicowo-prądowym mogą wpływać na wyniki pomiaru.**

**⚠ Podłączone odbiorniki za wyłącznikiem różnicowo-prądowym mogą wydłużać czas pomiaru.**

### 8.6.1 Czas zadziałania RCD<sub>t</sub> (AUTO)

Automatyczny pomiar czasu zadziałania jest sekwencją kontrolną poszczególnych pomiarów z różnymi multiplikatorami i biegunowością początkową (0°/ 180°) znamionowego prądu uszkodzeniowego ( $I_{\Delta N}$ ). Test jest kontynuowany automatycznie po każdym ponownym uruchomieniu wyłącznika różnicowo-prądowego.

$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  przy 0°,  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  przy 180°  
 $1 \times I_{\Delta N}$  przy 0°,  $1 \times I_{\Delta N}$  przy 180°  
 $5 \times I_{\Delta N}$  przy 0°,  $5 \times I_{\Delta N}$  przy 180°

- Wybrać żądaną funkcję RCD<sub>t</sub> (AUTO) ① przy użyciu przełącznika obrotowego ①.
- Na wyświetlaczu cyfrowym ② przez krótki czas pojawiają się symbole przycisków funkcyjnych od F1 ① do F4 ④. Za pomocą przycisków funkcyjnych od F1 do F4 ④ można dokonać następujących ustawień:

F1

-

F2



F3



F4

I<sub>ΔN</sub>

### Typ RCD (F2):



sinusoidalny prąd probierczy



pulsujący prąd probierczy



selektywny (opóźniony w czasie) RCD

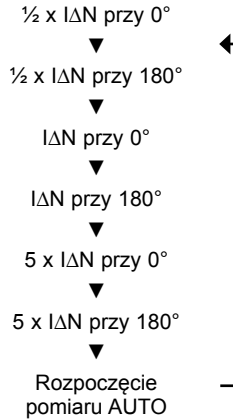
Podczas testu selektywnych wyłączników różnicowo-prądowych pomiar rozpoczyna się z opóźnieniem 30 s.





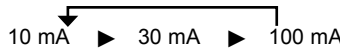
(F3):

Funkcja RECALL – po każdym naciśnięciu przycisku na cyfrowym wyświetlaczu pojawiają się wartości ostatniego pomiaru AUTO.



**IΔN znamionowy prąd uszkodzeniowy (F4):**

Przyciskiem funkcyjnym F4 można wybrać znamionowy prąd uszkodzeniowy:  
Dostępne znamionowe prądy uszkodzeniowe (sinusoidalny prąd probierczy) :



- Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 4 lub 5 do BENNING IT 105 i zetknąć z badanym obiektem.
- Aby rozpocząć pomiar, nacisnąć przycisk TEST **4**.
- Ponownie włączyć RCD po każdym zadziałaniu aż do czasu ukończenia sekwencji kontrolnej.
- Przyciskiem funkcyjnym F4 **3** na wyświetlaczu głównym **1** można wyświetlić czasy zadziałania różnych znamionowych prądów uszkodzeniowych.

**8.6.2 Czas wyzwalania RCDt (x½, x1, x5)**

- Pokrętkiem **1** wybrać multiplikator (x½ **3**, x1 **4**, x5 **5**) prądu probierczego dla żądanej funkcji RCDt.
- Na wyświetlaczu cyfrowym **2** przez krótki czas pojawiają się symbole przycisków funkcyjnych od F1 **1** do F4 **4**. Za pomocą przycisków funkcyjnych od F1 do F4 **3** można dokonać następujących ustawień:

F1	F2	F3	F4
0° / 180°		-	IΔN

**0°/ 180° (F1):**

0°: prąd probierczy z dodatnią biegunowością początkową

180°: Prąd probierczy z ujemną biegunowością początkową

**Typ RCD (F2):**



sinusoidalny prąd probierczy



pulsujący prąd probierczy



selektywny (opóźniony w czasie) RCD

Podczas testu selektywnych wyłączników różnicowo-prądowych pomiar rozpoczyna się z opóźnieniem 30 s.



### $I\Delta N$ znamionowy prąd uszkodzeniowy (F4):

Przyciskiem funkcyjnym F4 można wybrać znamionowy prąd uszkodzeniowy:

Dostępne znamionowe prądy uszkodzeniowe (sinusoidalny prąd probierczy) :

	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA
$\frac{1}{2} I\Delta N$	✓	✓	✓	✓	✓
1 $I\Delta N$	✓	✓	✓	✓	✓
5 $I\Delta N$	✓	✓	✓		

- Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 4 lub 5 do BENNING IT 105 i zetknąć z badanym obiektem.
- Aby rozpocząć pomiar, nacisnąć przycisk TEST .
- Wyświetlacz główny przedstawia zmierzony czas zadziałania.

### 8.6.3 Prąd wyzwalający RCDi

- Wybrać żadaną funkcję RCDi przy użyciu przełącznika obrotowego .
- Na wyświetlaczu cyfrowym przez krótki czas pojawiają się symbole przycisków funkcyjnych od F1 do F4 . Za pomocą przycisków funkcyjnych od F1 do F4 można dokonać następujących ustawień:

F1	F2	F3	F4
0° / 180°		-	$I\Delta N$

#### 0° / 180° (F1):

0°: prąd probierczy z dodatnią biegunowością początkową

180°: Prąd probierczy z ujemną biegunowością początkową

#### Typ RCD (F2):

##### Typ RCD (F2):

sinusoidalny prąd probierczy

pulsujący prąd probierczy

selektywny (opóźniony w czasie) RCD

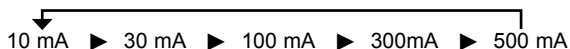
Podczas testu selektywnych wyłączników różnicowo-prądowych pomiar rozpoczyna się z opóźnieniem 30 s.



### $I\Delta N$ znamionowy prąd uszkodzeniowy (F4):

Przyciskiem funkcyjnym F4 można wybrać znamionowy prąd uszkodzeniowy:

Znamionowy prąd uszkodzeniowy w RCD typu AC :



- Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 4 lub 5 do BENNING IT 105 i zetknąć z badanym obiektem.
- Aby rozpocząć pomiar, nacisnąć przycisk TEST .
- Wyświetlacz główny przedstawia zmierzony prąd wyzwalający.

## 9. Konserwacja

**⚠ Przed otwarciem przyrządu BENNING IT 105, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!**

**Praca pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING IT 105 może być prowadzona wyłącznie przez uprawnionego elektryka z zastosowaniem środków zapobiegającym wypadkom.**

Przed otwarciem przyrządu, należy uwolnić przyrząd BENNING IT 105 od napięcia w następujący sposób:

- Ustawić przełącznik obrotowy ❶ w pozycji „OFF”.
- Odłączyć wszystkie przewody podłączeniowe od urządzenia.

### 9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie dalszej bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING IT 105:

- 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 105, 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 105, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!**

Przyrząd BENNING IT 105 jest zasilany przez sześć ogniw 1,5 V typu Mignon (IEC LR6/ AA). Wymiana akumulatorów jest konieczna, jeśli na wyświetlaczu miga symbol akumulatora ❶.

W celu wymiany baterii, należy (patrz rysunek 8):

- Ustawić przełącznik obrotowy ❶ w pozycji „OFF”.
- Odwróć urządzenie przodem do doły, odkręć śrubę mocującą osłonę baterii.
- Zdejmij osłonę baterii.
- Wyciągnij rozładowaną baterię.
- Później włóż i podłącz nową baterię zwróć uwagę na odpowiednia polaryzację.
- Zabezpiecz baterię osłoną i przykręć ją śrubą.

patrz rysunek 8: 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 Wymiana bezpiecznika

**⚠ Przed otwarciem przyrządu BENNING IT 105, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!**

Przyrząd BENNING IT 105 zabezpieczony jest przed przeciążeniem przy pomocy wewnętrznego bezpiecznika o parametrach znamionowych (1,6 A, 1000 V, FF (bardzo szybki), wydajność rozdzielania  $\geq 30$  kA, średnica = 6,3 mm, długość = 32 mm, część nr 10194027).

W celu wymiany bezpiecznika (patrz rysunek 8):

- Ustawić przełącznik obrotowy ❶ w pozycji „OFF”.
- Odwróć urządzenie przodem do doły, odkręć śrubę mocującą osłonę baterii.
- Zdejmij osłonę baterii.

- Podważyć z boku jeden koniec uszkodzonego bezpiecznika za pomocą wkrętaka w uchwycie bezpiecznika.
  - 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.
  - Zabezpiecz baterię osłoną i przykręć ją śrubą.
- patrz rysunek 8: wymiana baterii i bezpiecznika

### 9.5 Kalibracja

BENNING gwarantuje osiągnięcie wartości określonych w wymienionych w instrukcji obsługi specyfikacjach technicznych oraz danych dotyczących dokładności w okresie 1 roku od daty dostawy. W celu utrzymania wyspecyfikowanej precyzji wyników 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 Centre  
 Robert-Bosch-Str. 20  
 D - 46397 Bocholt

### 9.6 Części zamienne

Bezpiecznik FF (bardzo szybki), 1,6 A, 1000 V, wydajność rozdzielania  $\geq 30$  kA, średnica = 6,3 mm, długość = 32 mm część nr 10194027

## 10. Ochrona środowiska



Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenia do punktu utylizacji.

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