

BENNING

- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (NL) Gebruiksaanwijzing
- (E) Instrucciones de servicio
- (S) Bruksanvisning
- (GR) Οδηγίες χρήσεως
- (I) Istruzioni d'uso

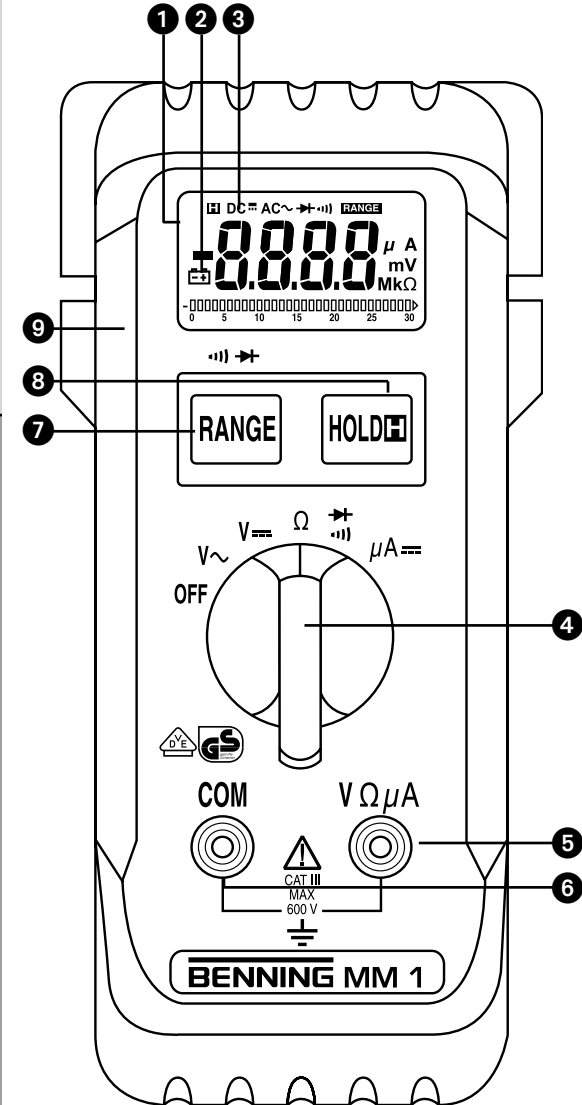
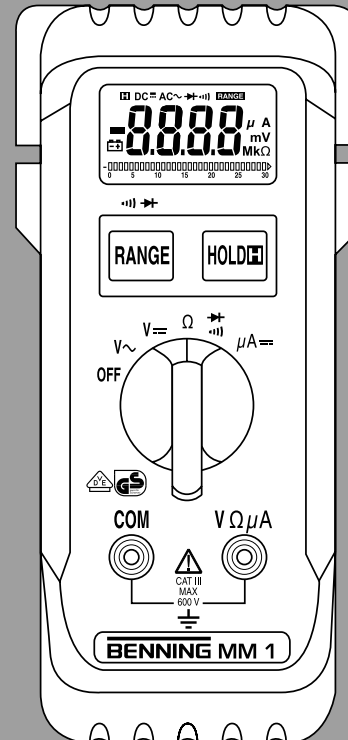


Bild 1: Gerätefrontseite
Fig. 1: Front tester panel
Fig. 1: Panneau avant de l'appareil
Fig. 1: Voorzijde van het apparaat

Fig. 1: Parte frontal del equipo
Fig. 1: Framsida
σχήμα 1: Μπροστινή όψη
ill. 1: Lato anteriore apparecchio



PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte
Telefon: +49 (0) 2304-96109-0
Telefax: +49 (0) 2304-96109-88
eMail: info@pewa.de
Homepage: www.pewa.de



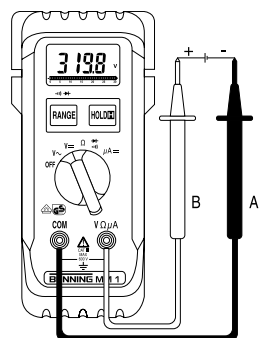


Bild 2: Gleichspannungsmessung
Fig. 2: Direct voltage measurement
Fig. 2: Mesure de tension continue
Fig. 2: Meten van gelijkspanning
Fig. 2: Medición de corriente continua
Fig. 2: Likspänningsmätning
σχήμα 2: μέτρηση DC-τάσης
ill. 2: Misura tensione continua

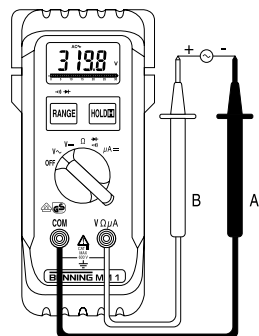


Bild 3: Wechselspannungsmessung
Fig. 3: Alternating voltage measurement
Fig. 3: Mesure de tension alternative
Fig. 3: Meten van wisselspanning
Fig. 3: Medición de tensión alterna
Fig. 3: Växelspänningsmätning
σχήμα 3: μέτρηση AC-τάσης
ill. 3: Misura tensione alternata

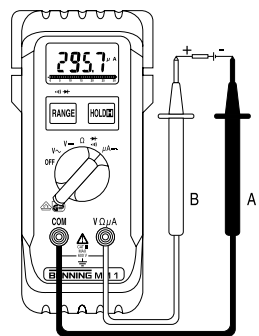


Bild 4: Gleichstrommessung
Fig. 4: DC current measurement
Fig. 4: Mesure de courant continu
Fig. 4: Meten van gelijkstroom
Fig. 4: Medición de corriente continua
Fig. 4: Likströmsmätning
σχήμα 4: μέτρηση συνεχούς ρεύματος
ill. 4: Misura corrente continua

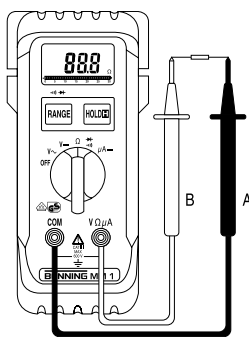


Bild 5: Widerstandsmessung
Fig. 5: Resistance measurement
Fig. 5: Mesure de résistance
Fig. 5: Weerstandsmeting
Fig. 5: Medición de resistencia
Fig. 5: Resistansmätning
σχήμα 5: Μέτρηση αντίστασης
ill. 5: Misura di resistenza

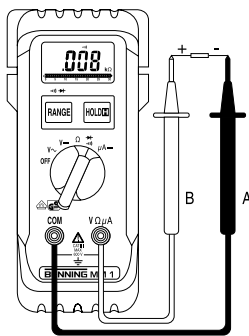


Bild 6: Durchgangsprüfung mit Summer
Fig. 6: Continuity Testing with buzzer
Fig. 6: Contrôle de continuité avec ronfleur
Fig. 6: Doorgangstest met akoestisch signaal
Fig. 6: Control de continuidad con vibrador
Fig. 6: Genomgångstest med summer
σχήμα 6: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα
ill. 6: Prova di continuità con cicalino

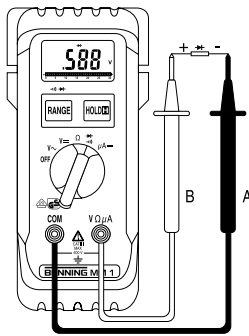


Bild 7: Diodenprüfung
Fig. 7: Diode Testing
Fig. 7: Contrôle de diodes
Fig. 7: Diodecontrole
Fig. 7: Verificación de diodos
Fig. 7: Diad-test
σχήμα 7: Έλεγχος διόδου
ill. 7: Prova diodi

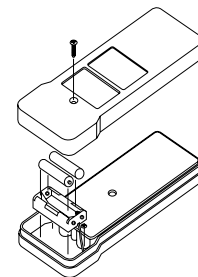


Bild 8: Batteriewechsel
Fig. 8: Battery replacement
Fig. 8: Remplacement de la pile
Fig. 8: Cambio de batería
Fig. 8: Vervanging van de batterijen
Fig. 8: Batteribyte
σχήμα 8: Αντικατάσταση μπαταριών
ill. 8: Sostituzione batterie

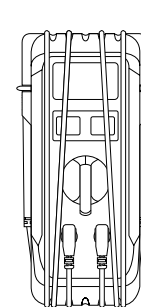


Bild 9: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitungen am Gummi-Schutzrahmen
Fig. 9: Wrapping up the safety test leads
Fig. 9: Enroulement des câbles de mesure de sécurité sur le cadre de protection en caoutchouc
Fig. 9: Wikkelling van veiligheidsmeet snoeren
Fig. 9: Arrollamiento de las conducciones protegidas de medición en el marco protector de goma
Fig. 9: Placering av säkerhetsmåtsladdar
σχήμα 9: Τυλίξη τα καλώδια μέτρησης
ill. 9: Anvolgimento dei cavetti di sicurezza intorno al guscio protettivo

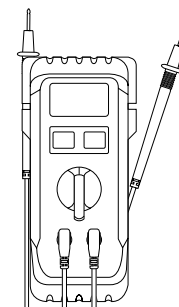


Bild 10: Gummi-Schutzrahmen inkl. freistehender Messspitze
Fig. 10: Protective rubber holster with one probe free for single handed operation
Fig. 10: Cadre de protection en caoutchouc avec pointe de mesure libre
Fig. 10: Beschermingshoes
Fig. 10: Marco protector de goma, con punta de medición libre
Fig. 10: Gummiskyddsdram
σχήμα 10: Τυλίξη τα καλώδια μέτρησης
ill. 10: Guscio protettivo con puntale di misura libero

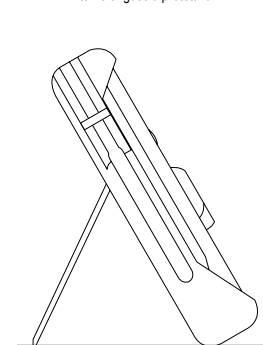


Bild 11: Aufstellung des BENNING MM 1
Fig. 11: Standing up the BENNING MM 1
Fig. 11: Installation du BENNING MM 1
Fig. 11: Opstelling van de multimeter

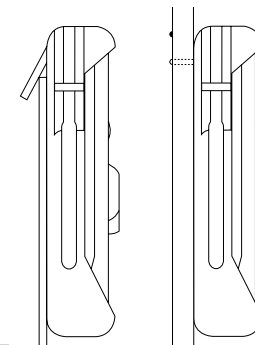


Fig. 11: Colocación del BENNING MM 1
Fig. 11: Instrumentstöd
σχήμα 11: Κρατώντας όρθιο το BENNING MM 1
ill. 11: Posizionamento del BENNING MM 1

Bedienungsanleitung

BENNING MM 1

Digital-Multimeter zur

- Wechselspannungsmessung
- Gleichspannungsmessung
- Gleichstrommessung
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Diodenprüfung

Inhaltsverzeichnis

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

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING MM 1 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen und darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V AC oder DC eingesetzt werden (Näheres hierzu im Abschnitt 6. "Umgebungsbedingungen").

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING MM 1 werden folgende Symbole verwendet:



Dieses Symbol weist auf elektrische Gefahr hin.



Dieses Symbol weist auf Gefährdungen beim Gebrauch des BENNING MM 1 hin. (Dokumentation beachten!)



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 1 bedeutet, dass das Gerät schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich "Durchgangsprüfung". Der Summer dient der akustischen Ergebnisausgabe.



Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Diodenprüfung“.



(DC) Gleichspannung.



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Masse (Spannung gegen Erde).

2. Sicherheitshinweise

Beispiel für Sicherheitshinweis:



Elektrische Gefahr!
Beachten Sie die Sicherheitshinweise!

Bevor Sie das BENNING MM 1 benutzen, lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung sorgfältig. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung. Damit schützen Sie sich vor Unfällen und das BENNING MM 1 vor Schaden.

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING MM 1 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING MM 1,
- 3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m; Spitze Ø = 4 mm) mit Schutzkappen,
- 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m; Spitze Ø = 4 mm) mit Schutzkappen,
- 3.4 ein Stück Gummi-Schutzrahmen,
- 3.5 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.6 zwei 1,5-V-Micro-Batterien (zur Erstbestückung im Gerät eingebaut),
- 3.7 die Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:

Das BENNING MM 1 wird von zwei 1,5-V-Micro-Batterien (2x1,5-V-IEC LR03) gespeist.

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

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

- ① **Digitalanzeige** für den Messwert, Bargraphanzeige, Anzeige der Bereichsüberschreitung
- ② **Polaritätsanzeige**,
- ③ **Batterieanzeige**, erscheint bei entladener Batterie,
- ④ **Drehschalter**, für Wahl der Funktion,
- ⑤ **Buchse** (positive¹⁾) für V, Ω, μA, $\rightarrow$, $\gg$)
- ⑥ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung,
- ⑦ **RANGE-Taste**,
- ⑧ **HOLD-Taste**,
- ⑨ **Gummi-Schutzrahmen**

¹⁾ Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichspannung

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum BENNING MM 1

- 5.1.1 Die Digitalanzeige ist als 3½-stellige Flüssigkristallanzeige mit 10,5 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 3200.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige ② wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit "-" angezeigt.
- 5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit blinkender "1" oder "-1" angezeigt und der Summer ertönt.
- 5.1.4 Bereichstaste "RANGE" ⑦ dient zur Weiterschaltung der manuellen Messbereiche, bei gleichzeitiger Einblendung "RANGE" im Display. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird die automatische Bereichswahl gewählt (Anzeige "RANGE" erlischt). In der Drehschalterposition $\rightarrow$, $\gg$) ermöglicht die Bereichstaste "RANGE" ein Wechseln zwischen der Funktion Durchgangsprüfung und der Funktion Diodenprüfung.
- 5.1.5 Messwertspeicherung (Hold), durch Betätigen der Taste "HOLD" ⑧ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzeitig das Symbol "H" eingeblendet. Erneutes Betätigen schaltet in den Messmodus zurück.
- 5.1.6 Die Messrate der Ziffernanzeige des BENNING MM 1 beträgt nominal ca. 2 Messungen pro Sekunde. Die Messrate der Bargraphanzeige beträgt ca. 12 Messungen pro Sekunde.
- 5.1.7 Das BENNING MM 1 wird durch den Drehschalter ④ ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung "OFF".
- 5.1.8 Das BENNING MM 1 schaltet nach ca. 10 min. selbsttätig ab. Er

- schaltet wieder ein, wenn die "RANGE"-Taste 7 betätigt wird.
- 5.1.9 Temperaturkoeffizient des Messwertes: $0,15 \times (\text{angegebene Messgenauigkeit}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$ oder $> 28 ^\circ\text{C}$, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur $23 ^\circ\text{C}$.
- 5.1.10 Das BENNING MM 1 wird durch zwei 1,5-V-Batterien gespeist (IEC LR03/ "Micro").
- 5.1.11 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING MM 1 sinkt, dann erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol.
- 5.1.12 Die Lebensdauer einer Batterie beträgt etwa 1000 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.13 Geräteabmessungen:
 (L x B x H) = 155 x 80 x 26 mm ohne Gummi-Schutzrahmen
 (L x B x H) = 165 x 80 x 36 mm mit Gummi-Schutzrahmen
 Gerätegewicht:
 170 g ohne Gummi-Schutzrahmen
 310 g mit Gummi-Schutzrahmen
- 5.1.14 Die Sicherheitsmessleitungen sind in 4 mm-Stecktechnik ausgeführt. Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING MM 1 geeignet. Die Messspitzen können durch Schutzkappen geschützt werden.
- 5.1.15 Das BENNING MM 1 wird durch einen Gummi-Schutzrahmen 9 vor mechanischer Beschädigung geschützt. Der Gummi-Schutzrahmen 9 ermöglicht es, den BENNING MM 1 während der Messungen aufzustellen oder aufzuhängen.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING MM 1 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 664/ IEC 1010-1:1990 → 600 V Kategorie III,
- Verschmutzungsgrad: II,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
 3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, $> 2,5$ mm Durchmesser
 0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
 Bei Arbeitstemperatur von $0 ^\circ\text{C}$ bis $30 ^\circ\text{C}$: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
 Bei Arbeitstemperatur von $30 ^\circ\text{C}$ bis $40 ^\circ\text{C}$: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
 Bei Arbeitstemperatur von $40 ^\circ\text{C}$ bis $50 ^\circ\text{C}$: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING MM 1 kann bei Temperaturen von $-20 ^\circ\text{C}$ bis $+60 ^\circ\text{C}$ gelagert werden. Dabei ist die Batterie aus dem Gerät heraus zu nehmen.

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 $18 ^\circ\text{C}$ bis $28 ^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 75 %.

7.1 Gleichspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt $10 \text{ M}\Omega$.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
320 mV	100 μV	$\pm (0,5 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	600 V DC/ AC
3,2 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	600 V DC/ AC
32 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	600 V DC/ AC
600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	600 V DC/ AC

7.2 Wechselspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt $10 \text{ M}\Omega$ parallel 100 pF . Der Messwert wird durch Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 50 Hz - 400 Hz	Überlastschutz
3,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ im Frequenzbereich 40 Hz - 300 Hz für 3 V-Bereich	600 V DC/ AC
32 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$	600 V DC/ AC
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$	600 V DC/ AC

7.3 Gleichstrombereich

Messbereich	Auflösung	Mess- genauigkeit	Spannungs- abfall	Über- lastschutz
320 μA	0,1 μA	$\pm (1,0 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$ oder 3200 μA	$< 3 \text{ mV} / \mu\text{A}$	600 V DC/ AC
3200 μA	1 μA	$\pm (1,0 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$ oder 3200 μA	$< 3 \text{ mV} / \mu\text{A}$	600 V DC/ AC

7.4 Widerstandsbereiche

Überlastschutz bei Widerstandsmessungen: 600 V_{eff}

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Leerlauf- spannung
320 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0 \% \text{ des Messwertes} + 4 \text{ Digit})$	1,3 V
3,2 Ω	1 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	1,3 V
32 k Ω	10 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	1,3 V
320 k Ω	100 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	1,3 V
3,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (0,8 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	1,3 V
32 M Ω	10 k Ω	$\pm (2,0 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$	1,3 V

7.5 Diodenprüfung

Die angegebene Messgenauigkeit gilt im Bereich zwischen 0,4 V und 0,9 V.
Überlastschutz bei Diodenprüfungen: 600 V_{eff} / 600 V Gleichspannung.

Messbereich	Auflösung	Mess- genauigkeit	Maximaler Messstrom	Max. Leer- laufspannung
	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ des Mess-wertes} + 5 \text{ Digit})$	1,5 mA	3,3 V

7.6 Durchgangsprüfung

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand R kleiner 20 Ω .

8. Messen mit dem BENNING MM 1

8.1 Vorbereiten der Messungen

Benutzen und lagern Sie den BENNING MM 1 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING MM 1.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, dann sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, dann sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Bevor am Drehschalter ④ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING MM 1 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungsmessung



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

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,

- COM-Buchse ⑥
- Buchse für V, Ω , μA , ⑤

des BENNING MM 1 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V.

8.2.1 Spannungsmessung

- Mit dem Drehschalter ④ die Spannungsart am BENNING MM 1 wählen.
- Eventuell manuelle Bereichswahl durch Taste "RANGE" einstellen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑥ am BENNING MM 1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω , μA , ⑤ am BENNING MM 1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 1 ablesen.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

8.3 Gleichstrommessung

- Mit dem Drehschalter ④ den Gleichstrombereich am BENNING MM 1 wählen.
- Eventuell manuelle Bereichswahl durch Taste "RANGE" einstellen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑥ am BENNING MM 1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω , μA , ⑤ am BENNING MM 1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 1 ablesen.

siehe Bild 4: Gleichstrommessung

8.4 Widerstandsmessung

- Mit dem Drehschalter ④ das Ohm-Symbol " Ω " am BENNING MM 1 wählen.
- Eventuell manuelle Bereichswahl durch Taste "RANGE" einstellen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑥ am BENNING MM 1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω , μA , ⑤ am BENNING MM 1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 1 ablesen.

siehe Bild 5: Widerstandsmessung

8.5 Durchgangsprüfung mit Summer

- Mit dem Drehschalter ④ den mit dem Summer/ Dioden-Symbol $\rightarrow \nabla$, » gekennzeichneten Bereich am BENNING MM 1 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑥ am BENNING MM 1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω , μA , ⑤ am BENNING MM 1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse und der Buchse für V, Ω , μA , 20 Ω ⑤, ertönt im BENNING MM 1 der eingebaute Summer.
- Die Bereichstaste "RANGE" ermöglicht ein Wechseln zwischen der Funktion Durchgangsprüfung und der Funktion Diodenprüfung.

siehe Bild 6: Durchgangsprüfung mit Summer

8.6 Diodenprüfung

- Mit dem Drehschalter ④ den mit dem Summer/ Dioden-Symbol $\rightarrow \nabla$, » gekennzeichneten Bereich am BENNING MM 1 wählen.
- Durch Drücken der Bereichstaste "RANGE" in die Funktion Diodenprüfung wechseln.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑥ am BENNING MM 1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω , μA , ⑤ am BENNING MM 1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 1 ablesen.

- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,500 V bis 0,900 V angezeigt. Die Anzeige "000 V" deutet auf einen Kurzschluss in der Diode hin, die Anzeige ca. "1,5 V" deutet auf eine Unterbrechung in der Diode hin.
 - Für eine in Sperrrichtung angelegte Diode wird ca. "1,5 V" angezeigt. Ist die Diode fehlerhaft, werden "000 V" oder andere Werte angezeigt.
- siehe Bild 7: Diodenprüfung

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen den BENNING MM 1 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING MM 1 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Massnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie den BENNING MM 1 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 1.
- Schalten Sie den Drehschalter ④ in die Schaltstellung "OFF".

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING MM 1 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 MM 1 sofort abzuschalten, von den Messstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/oder Scheuermittel, um den BENNING MM 1 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 trockenem Tuch.

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen den BENNING MM 1 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING MM 1 wird von zwei 1,5 V-Batterien gespeist. Batteriewechsel (siehe Bild 8) ist dann erforderlich, wenn in der Anzeige ① das Batteriesymbol ③ erscheint.

So wechseln Sie die Batterien:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 1.
- Bringen Sie den Drehschalter ④ in die Schaltstellung "OFF".
- Entfernen Sie den Gummischutzrahmen ⑨ vom BENNING MM 1.
- Legen Sie den BENNING MM 1 auf die Frontseite, und lösen Sie die Schraube aus dem Gehäuseboden.
- Heben Sie den Gehäuseboden an der Buchsenseite an, und nehmen Sie ihn nahe der Digitalanzeige ① vom Frontteil ab.
- Entfernen Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriehalter.
- Legen Sie die neuen Batterien polrichtig in den Batteriehalter.
- Rasten Sie den Gehäuseboden an das Frontteil an und montieren Sie die Schraube.
- Setzen Sie den BENNING MM 1 in den Gummi-Schutzrahmen ⑨ ein.

siehe Bild 8: Batteriewechsel



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 Kalibrierung

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr.

10. Anwendung des Gummi-Schutzrahmens

- Sie können die Sicherheitsmessleitungen verwahren, indem Sie die Sicherheitsmessleitungen um den Gummi-Schutzrahmen ⑨ wickeln und die Spitzen der Sicherheitsmessleitungen geschützt an den Gummi-Schutzrahmen ⑨ anrasten (siehe Bild 9).
- Sie können eine Sicherheitsmessleitung so an den Gummi-Schutzrahmen ⑨ anrasten, dass die Messspitze freisteht, um die Messspitze gemeinsam mit dem BENNING MM 1 an einen Messpunkt zu führen (siehe Bild 10).
- Die rückwärtige Stütze am Gummi-Schutzrahmen ⑨ ermöglicht, den BENNING MM 1 schräg aufzustellen (erleichtert die Ablesung) oder aufzuhängen (siehe Bild 11).
- Der Gummi-Schutzrahmen ⑨ besitzt eine Öse, die für eine Aufhängemöglichkeit genutzt werden kann.

siehe Bild 9: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitungen am Gummi-Schutzrahmen

siehe Bild 10: Gummi-Schutzrahmen inkl. freistehender Messspitze

siehe Bild 11: Aufstellung des BENNING MM 1

Operating manual

BENNING MM 1

Digital Multimeter for

- AC voltage measurement
- DC voltage measurement
- DC current measurement
- Resistance measurement
- Continuity testing
- Diode testing

Index of Contents

1. Operating instructions
2. Safety instructions
3. Contents of delivery
4. Meter description
5. General Specifications
6. Environmental Conditions
7. Electrical Specifications
8. Measuring with BENNING MM 1
9. Maintenance
10. How to use the protective rubber holster

1. Operating Instructions

This operating manual is intended for

- electrical professionals
- qualified electrotechnical persons

The BENNING MM 1 is designed for measuring in dry conditions and must not be used on electrical circuits with a rated voltage greater than 600 V AC or DC (for details refer to "Environmental Conditions" section).

The following symbols appear in this manual and on the BENNING MM 1:



This symbol indicates dangerous voltage.



This symbol indicates warnings and cautions to be observed when using the BENNING MM 1 (refer to manual!)



This symbol on the BENNING MM 1 indicates that the BENNING MM 1 has double insulation (Protection Class II)



This symbol appears in the display when the battery is low.



This symbol indicates the "Continuity testing" mode is selected.
This symbol indicates the "Diode testing" mode is selected.



The buzzer sounds for acoustic test results.



(DC) Direct voltage or current



(AC) Alternating voltage or current.



Ground (voltage against earth)

2. Safety instructions

Below is an example of a safety instruction:



Dangerous voltage!
Follow the safety instruction!

Before using the BENNING MM 1, please read the operating manual carefully. Follow the safety instructions in this manual. In this way you will ensure safe operation and will retain the BENNING MM 1 in safe condition.

3. Contents of delivery

The following items are included in the delivery of a BENNING MM 1:

- 3.1 one BENNING MM 1
- 3.2 one safety test lead, red (L= 1.4 m ; Probe diam. = 4 mm) with protective cap
- 3.3 one safety test lead, black (L= 1.4 m; Probe diam. = 4 mm) with protective cap
- 3.4 one protective rubber holster
- 3.5 one compact protective carrying case
- 3.6 two 1.5 V micro batteries (built into unit)
- 3.7 one operating manual

Note on replaceable parts:

The BENNING MM 1 is powered by two 1.5 V micro batteries (2x1.5-V-IEC LR03).

4. Tester description

refer to figure 1: front tester panel

The display and operating elements shown in figure 1 are denoted as follows:

- ① **Digital display** for measurement values, display for bar graph, display for overrange indication,
- ② **Polarity display**,
- ③ **Battery indicator**, appears when the battery is low,
- ④ **Rotary switch** for function selection
- ⑤ **Input terminal** (positive¹⁾ for V, Ω , μA , $\rightarrow$, $\rightarrow$, $\rightarrow$)
- ⑥ **COM-Terminal**, common return terminal for voltage and resistance measurements, continuity and diode tests,
- ⑦ **RANGE button**,
- ⑧ **HOLD button**,
- ⑨ **Protective rubber holster**

¹⁾ the automatic polarity display for direct and alternating current refers to this terminal

5. General Specifications

5.1 General specifications for the BENNING MM 1

- 5.1.1 The digital display is a 3½ digit liquid crystal display with 10,5 mm digit height and automatic decimal point placement. The highest display value is 3200.
- 5.1.2 The polarity display ② is automatic. As positive is implied by the defined input terminal, only a negative pole will be indicated with "-".
- 5.1.3 Overranging is indicated by a blinking "1" or "-1" and the buzzer sounds.
- 5.1.4 The range selection button "RANGE" ⑦ allows the user to change the range manually and causes the "RANGE" annunciator to appear on the LCD display. Hold the switch for 2 seconds to return to the automatic ranging function ("RANGE" annunciator disappears from the display). In the rotary switch position $\rightarrow$, $\rightarrow$, $\rightarrow$ it is possible to change between the functions continuity test and diode test by means of the "RANGE" key ⑦.
- 5.1.5 Measurement values are saved by pressing the "HOLD" button ⑧. The "H" annunciator appears in the display. By pressing the button again the tester returns into measurement mode.
- 5.1.6 The nominal measuring rate of the BENNING MM 1 display is approx. 2 measurements per second. The bar graph measuring rate is approx. 12 measurements per second.
- 5.1.7 The BENNING MM 1 is turned on and off using the rotary switch ④. Unit is turned off when switch is in "OFF" position.
- 5.1.8 The BENNING MM 1 is automatically switched off after 10 min. You can switch it on again by means of the "RANGE" key ⑦.

- 5.1.9 Temperature coefficient of the measurement reading: $0.15 \times (\text{given accuracy}) / ^\circ\text{C}$, $< 18 ^\circ\text{C}$ or $> 28 ^\circ\text{C}$.
- 5.1.10 The BENNING MM 1 is powered by two 1.5 V batteries (IEC LR03/ "Micro").
- 5.1.11 When the battery voltage drops below the operating voltage of the BENNING MM 1 a low battery symbol appears in the display.
- 5.1.12 The lifespan of a battery is approx. 1000 hours (Alkaline battery).
- 5.1.13 Meter dimensions:
 (L x W x H) = 155 x 80 x 26 mm without protective rubber holster
 (L x W x H) = 165 x 80 x 36 mm with protective rubber holster
 Meter weight:
 170 g without protective rubber holster
 310 g with protective rubber holster
- 5.1.14 The safety test leads feature 4 mm diameter needle pointed tips. The safety test leads provided with the meter are specifically suited for the rated voltage and current of the BENNING MM 1. The probe tips can be covered with protective caps.
- 5.1.15 The BENNING MM 1 is protected from mechanical damage by a protective rubber holster ⑨. The protective rubber holster ⑨ allows the BENNING MM 1 to be placed upright or hung up during measuring.

6. Environmental conditions

- The BENNING MM 1 is designed for measuring in dry conditions,
- Altitude during measuring: 2000 m maximum
- Overvoltage category/ Location category: IEC 664/ IEC 1010- 1:1990 → 600 V Category III,
- Pollution degree: II,
- Protection Class: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
 IP 30 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter $> 2.5 \text{ mm}$, (3 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- Working temperature and relative humidity:
 for working temperature between $0 ^\circ\text{C}$ and $30 ^\circ\text{C}$: relative humidity smaller than 80 %
 for working temperature between $30 ^\circ\text{C}$ and $40 ^\circ\text{C}$: relative humidity smaller than 75 %
 for working temperature between $40 ^\circ\text{C}$ and $50 ^\circ\text{C}$: relative humidity smaller than 45 %
- Storage temperature: the BENNING MM 1 can be stored at temperatures between $- 20 ^\circ\text{C}$ and $+ 60 ^\circ\text{C}$. The battery should be removed when tester is in storage.

7. Electrical specifications

Note: measurement accuracy is given as the sum of

- a relative percentage of the reading and
- the number of least significant digits

This accuracy is valid for temperatures between $18 ^\circ\text{C}$ and $28 ^\circ\text{C}$, with a relative humidity smaller than 75 %.

7.1 Direct voltage ranges

The input impedance is $10 \text{ M}\Omega$.

Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
320 mV	100 μV	$\pm (0.5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V DC/ AC
3,2 V	1 mV	$\pm (0.5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V DC/ AC
32 V	10 mV	$\pm (0.5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	$\pm (0.5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V DC/ AC
600 V	1 V	$\pm (0.5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V DC/ AC

7.2 Alternating voltage ranges

The input impedance is $10 \text{ M}\Omega$ parallel 100 pF . The measurement value is arrived at by average sensing and is displayed as the RMS value.

Range	Resolution	Accuracy in 50 Hz - 400 Hz frequency range	Overload protection
3,2 V	1 mV	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ in 40 Hz - 300 Hz frequency range for 3 V-range	600 V DC/ AC

32 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$	600 V DC/ AC
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$	600 V DC/ AC

7.3 Direct current ranges

Range	Resolution	Accuracy	Burden voltage	Overload protection
320 μA	0,1 μA	$\pm (1,0 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$ or 3200 μA	< 3 mV/ μA	600 V DC/ AC
3200 μA	1 μA	$\pm (1,0 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$ or 3200 μA	< 3 mV/ μA	600 V DC/ AC

7.4 Resistance ranges

Overload protection for resistance measurements: 600 V_{max}.

Range	Resolution	Accuracy	Max. open circuit voltage
320 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0 \% \text{ of reading} + 4 \text{ digits})$	1,3 V
3,2 Ω	1 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	1,3 V
32 k Ω	10 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	1,3 V
320 k Ω	100 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	1,3 V
3,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (0,8 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	1,3 V
32 M Ω	10 k Ω	$\pm (0,8 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$	1,3 V

7.5 Diode Testing

The accuracy indicated below is valid in the range of 0.4 V to 0.9 V.

Overload protection for diode testing: 600 V_{max} / 600 V DC.

Range	Resolution	Accuracy	Maximum current	Max. open circuit voltage
	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$	1,5 mA	3,3 V

7.6 Continuity Testing

The built-in buzzer sounds if the resistance R falls below 20 Ω .

8. Measuring with BENNING MM 1

8.1 Measurement preparation

The BENNING MM 1 must be used and stored only at the indicated storage and working temperatures, avoid exposure to continuous sunlight.

- Check the rated voltage and current indications on the test leads. The safety test leads provided with the BENNING MM 1 correspond specifically to the rated voltage and current of the BENNING MM 1.
- Inspect the test leads for damaged insulation. If the insulation is damaged, the test leads should be discarded immediately.
- Check test lead continuity. If the conductor in the test lead is damaged, the leads should be discarded immediately.
- Remove test leads from circuit to be measured before turning the rotary switch  to select another function.
- If the BENNING MM 1 is used near strong noise generating sources, the display may become unstable and measurement errors may arise.

8.2 Voltage measurement



To avoid electrical shock, observe the maximum rated voltage to earth ground !

The maximum rated voltage that should be applied between any of the following

terminals of the BENNING MM 1 and earth ground is 600 V.

- COM terminal ❹
- Input terminal for V, Ω , and μA , ❺

8.2.1 Voltage measurement

- Select the appropriate voltage type with the rotary switch ❹ of the BENNING MM 1.
- Select manual range by pressing "RANGE" button if required.
- Connect the black safety test lead to the COM-terminal ❹ of the BENNING MM 1.
- Connect the red safety test lead to the input terminal for V, Ω and μA , ❺ of the BENNING MM 1.
- Connect the safety test leads to the circuit measurement points and read the measured value on the digital display ❶ of the BENNING MM 1.

see Figure 2: Direct voltage measurement

see Figure 3: Alternating voltage measurement

8.3 Direct current measurement

- Select the range of direct current with the rotary switch ❹ of the BENNING MM 1.
- Select manual range by pressing "RANGE" button if required.
- Connect the black safety test lead to the COM-terminal ❹ of the BENNING MM 1.
- Connect the red safety test lead to the input terminal for V, Ω , μA , ❺ of the BENNING MM 1.
- Connect the safety test leads to the circuit measurement points and read the measured value on the digital display ❶ of the BENNING MM 1.

see Figure 4: DC current measurement

8.4 Resistance Measurement

- Select the Ohm symbol Ω with the rotary switch ❹ of the BENNING MM 1.
- Select manual range by pressing "RANGE" button if required.
- Connect the black safety test lead to the COM-terminal ❹ of the BENNING MM 1.
- Connect the red safety test lead to the input terminal for V, Ω and μA , ❺ of the BENNING MM 1.
- Connect the safety test leads to the circuit measurement points and read the measured value on the digital display ❶ of the BENNING MM 1.

see Figure 5: Resistance measurement

8.5 Continuity Testing with Buzzer

- Turn the rotary switch ❹ of the BENNING MM 1 to select the appropriate range identified by a buzzer and diode symbol $\rightarrow \text{|||}$
- Connect the black safety test lead to the COM-terminal ❹ of the BENNING MM 1.
- Connect the red safety test lead to the input terminal for V, Ω , μA , ❺ of the BENNING MM 1.
- Connect the safety test leads to the circuit measurement points. If the circuit resistance between the COM-terminal ❹ and the input terminal for V, Ω and μA , ❺ falls below 20 Ω , then the built-in buzzer in the BENNING MM 1 emits a continuous tone.
- By means of the "RANGE" key, it is possible to change between the functions continuity test and diode test.

see Figure 6: Continuity Testing with buzzer

8.6 Diode Testing

- Turn the rotary switch ❹ of the BENNING MM 1 to select the appropriate range identified by a buzzer and diode symbol $\rightarrow \text{|||}$
- Press the "RANGE" key to change to diode test function.
- Connect the black safety test lead to the COM-terminal ❹ of the BENNING MM 1.
- Connect the red safety test lead to the input terminal for V, Ω , μA , ❺ of the BENNING MM 1.
- Connect the safety test leads across the diodes and read the measured value on the digital display ❶ of the BENNING MM 1.
- For a typical silicon diode tested in the forward-biased direction a voltage flow between 0,500 V and 0,900 V is displayed. A display showing "000 V" indicates a short circuit in the diode, whereas a display showing "1,5 V" indicates an open circuit in the diode.
- For a diode tested in the reverse-biased direction the display reads "1,5 V". If the diode is damaged, the display will show "000 V" or other values.

see Figure 7: Diode Testing

9. Maintenance



Remove test leads and turn the power off before opening the BENNING MM 1! Dangerous voltage!

Any work to be carried out on an opened BENNING MM 1 under voltage is strictly reserved for qualified electrotechnical personnel who must take special precautionary measures to avoid accidents.

This is how to ensure that the BENNING MM 1 is free from any voltage before the instrument is opened:

- first remove the safety test leads from measured object.
- then remove both safety test leads from the BENNING MM 1.
- turn the rotary switch ④ to the "OFF" position.

9.1 Instrument safe-guarding

In certain circumstances, safety during the use of the BENNING MM 1 can no longer be guaranteed; when for instance:

- there is visible damage to the housing
- measurement errors occur
- the instrument has been subjected to prolonged storage under unfavorable conditions and
- the instrument has been subjected to severe transport stresses.

In such cases the BENNING MM 1 must be immediately switched off, removed from the measurement points and secured against any future unintentional operation.

9.2 Cleaning

Wipe the case of the BENNING MM 1 with a clean dry cloth (exception: special cleaning cloths). Do not use any solvents and/or abrasives to clean the BENNING MM 1.

9.3 Battery replacement



Remove test leads and turn the power off before opening the BENNING MM 1! Dangerous voltage!

The BENNING MM 1 is powered by two 1.5 V batteries. Battery replacement (see figure 8 below) becomes necessary when the low battery indicator ③ shows in the display ①.

This is how to change the battery:

- Remove the safety test leads from the measured circuit.
- Remove the safety test leads from the BENNING MM 1.
- Turn the rotary switch ④ to the "OFF" position.
- Remove the protective rubber holster ⑨ from the BENNING MM 1.
- Place the BENNING MM 1 on its front side and remove the screw from the case back.
- Lift the end of the case back near the input terminals until it gently unsnaps from the case front at the end nearest to the LCD display ①.
- Remove the empty batteries from inside the battery holders.
- Insert new batteries correctly into the battery holder.
- Press the case back and case front together again and reinstall the screw.
- Place the BENNING MM 1 back into its protective rubber holster ⑨.

see Figure 8: Battery replacement



Please contribute to environmental protection! Batteries should not be thrown into domestic refuse bins! They can be discarded at collection points for old batteries or special refuse. Please contact your municipality for more information.

9.4 Calibration

To maintain the given accuracy of the measurement readings the instrument must be regularly recalibrated by our service department. We recommend a calibration interval of one year.

10. How to use the protective rubber holster

- The safety test leads can be stored by wrapping them around the protective

rubber holster ⑨ and then clipping the probes into the protective probe holders on the rear of the holster ⑨ (see figure 9).

- A safety test lead can be clipped into the probe holder on the protective rubber holster ⑨ with the test probe protruding, in order to apply the probe together with the BENNING MM 1 to a measuring point (see figure 10).
- The rear tilt stand on the protective rubber holster ⑨ allows the BENNING MM 1 to be placed standing upright (for easier display reading) or hung up (see figure 11).
- The protective rubber holster ⑨ can also be hung on a nail if so desired.

see Figure 9: Wrapping up the safety test leads

see Figure 10: Protective rubber holster with one probe free for single handed operation

see Figure 11: Standing up the BENNING MM 1

Notice d'emploi

BENNING MM 1

Multimètre numérique pour

- mesure de tension alternative
- mesure de tension continue
- mesure de courant continu
- mesure de résistance
- contrôle de continuité
- contrôle de diodes

Contenu

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

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur

Cette notice d'emploi s'adresse

- aux électriciens et
- aux personnes formées dans le domaine électrotechnique.

Le BENNING MM 1 est conçu pour procéder à des mesures dans un environnement sec et ne doit pas être utilisé dans des circuits électriques dont la tension nominale est supérieure à 600 V CA ou CC (pour plus d'informations, se reporter à la section "Conditions d'environnement").

Les symboles suivants sont utilisés dans la notice d'emploi et sur le BENNING MM 1:



Ce symbole indique qu'il existe un risque électrique.



Ce symbole indique qu'il existe un danger à utiliser le BENNING MM 1. (Se reporter à la documentation !)



Ce symbole sur le BENNING MM 1 signifie que le BENNING MM 1 est doté d'une double isolation (classe de protection II).



Ce symbole apparaît sur l'affichage, indiquant qu'une batterie est déchargée.



Ce symbole caractérise la plage "Contrôle de continuité". Le ronfleur émet un signal acoustique indiquant le résultat.



Ce symbole caractérise la plage "Contrôle de diodes".



(CC) tension continue ou courant continu.



(CA) tension alternative.



masse (tension à la terre).

2. Consignes de sécurité

Exemple de consigne de sécurité:



Danger électrique!

Veillez vous conformer aux consignes de sécurité!

Avant d'utiliser le BENNING MM 1, veuillez lire attentivement la notice d'emploi. Veuillez vous conformer aux consignes de sécurité contenues dans la notice d'emploi. Ceci vous mettra à l'abri des accidents et votre BENNING MM 1 à l'abri des détériorations.

3. Volume de la livraison

Le volume de la livraison du BENNING MM 1 est composé de:

- 3.1 un BENNING MM 1,
- 3.2 un câble de mesure de sécurité, rouge (L = 1,4 m; pointe Ø = 4 mm) avec capuchons protecteurs,
- 3.3 un câble de mesure de sécurité, noir (L = 1,4 m; pointe Ø = 4 mm) avec capuchons protecteurs,
- 3.4 un cadre de protection en caoutchouc,
- 3.5 une sacoche protectrice compacte,
- 3.6 deux piles de 1,5 V (montées initialement dans l'appareil),
- 3.7 la notice d'emploi.

Remarque sur les pièces d'usure:

Le BENNING MM 1 est alimenté par deux piles de 1,5 V (2 x 1,5 V IEC LR03).

4. Description de l'appareil

voir Fig. 1: panneau avant de l'appareil

La description des éléments et indicateurs de commande représentés à la Fig. 1 est la suivante:

- ① **indicateur numérique** pour la valeur mesurée, affichage à colonnes, affichage du dépassement de page,
- ② **indicateur de polarité**,
- ③ **indicateur de piles**, apparaît quand les piles sont déchargées,
- ④ **commutateur rotatif**, sert à sélectionner la fonction,
- ⑤ **douille** (positive¹⁾) pour V, Ω, μA, $\rightarrow$, $\gg$)
- ⑥ **douille COM**, douille commune pour mesure de tension, de résistance, contrôle de continuité et contrôle de diodes,
- ⑦ **touche RANGE**,
- ⑧ **touche HOLD**,
- ⑨ **cadre de protection en caoutchouc**

¹⁾ L'indicateur automatique de polarité pour tension continue s'y rapporte.

5. Indications générales

5.1 Indications générales sur le BENNING MM 1

- 5.1.1 L'indicateur numérique est un affichage à cristaux liquides à 3½ chiffres de 10,5 mm de hauteur et à virgule décimale. La plus grande valeur affichable est 3200.
- 5.1.2 L'indicateur de polarité ② agit automatiquement. Seule la polarité opposée à la définition de la douille est affichée avec "-".
- 5.1.3 Le dépassement de page est signalé par un "1" ou un "-1" clignotant et le ronfleur retentit.
- 5.1.4 La touche de page "RANGE" ⑦ sert à commuter les plages de mesure manuelles tout en entraînant l'affichage de "RANGE" sur l'indicateur. La sélection automatique de plage a lieu quand on maintient la touche appuyée pendant une durée prolongée (2 secondes) (l'indication "RANGE" disparaît). En position $\rightarrow$, $\gg$) du commutateur rotatif, on peut changer entre les fonctions test de continuité et test de diode avec la touche "RANGE" ⑦.
- 5.1.5 Mémorisation de la valeur mémorisée (Hold) ; le résultat de la mesure est mémorisé quand on appuie sur la touche "HOLD" ⑧. Simultanément, le symbole "H" apparaît sur l'affichage. Une seconde pression sur cette touche entraîne le retour au mode de mesure.
- 5.1.6 Le taux de mesure nominal de l'affichage du BENNING MM 1 est d'environ 2 mesures par seconde. Le taux de mesure du bargraph est d'environ 12 mesures par seconde.
- 5.1.7 Le BENNING MM 1 est mis en marche et éteint à l'aide du commutateur rotatif ④. Position d'arrêt "OFF".

- 5.1.8 Le BENNING MM 1 s'arrête automatiquement après 10 min. On peut le remettre en marche avec la touche "RANGE"-Taste 7.
- 5.1.9 Coefficient de température de la valeur mesurée: $0,15 \times$ (précision de mesure indiquée)/ $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$ ou $> 28^{\circ}\text{C}$, par rapport à la valeur de la température de référence 23°C .
- 5.1.10 Le BENNING MM 1 est alimenté par deux piles de 1,5 V (IEC LR03/ "Micro").
- 5.1.11 Quand la tension de pile tombe au-dessous de la tension de service spécifiée du BENNING MM 1, un symbole de pile apparaît alors sur l'affichage.
- 5.1.12 La durée de vie d'une pile est d'environ 1000 heures (pile alcaline).
- 5.1.13 Dimensions de l'appareil:
 (L x B x H) = 155 x 80 x 26 mm sans cadre de protection en caoutchouc
 (L x B x H) = 165 x 80 x 36 mm avec cadre de protection en caoutchouc
 Poids de l'appareil:
 170 g sans cadre de protection en caoutchouc
 310 g avec cadre de protection en caoutchouc
- 5.1.14 Les câbles de mesure de sécurité sont réalisés avec des fiches de 4 mm. Les câbles de mesure de sécurité livrés conviennent expressément pour la tension nominale et le courant nominal du BENNING MM 1. Des capuchons protecteurs permettent de protéger les pointes de mesure.
- 5.1.15 Le BENNING MM 1 est protégé par un cadre de protection en caoutchouc 9 face à toute détérioration mécanique. Le cadre de protection en caoutchouc 9 permet de poser debout ou de suspendre le BENNING MM 1 pour effectuer les mesures.

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING MM 1 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement à l'abri de l'humidité,
- hauteur barométrique lors des mesures: maximum 2000 m,
- catégorie de surtension/catégorie d'installation: IEC 664/ IEC 1010-1:1990 → 600 V catégorie III,
- degré d'encrassement: II,
- type de protection: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
 IP 30 signifie: protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides $> 2,5$ mm de diamètre, (3 - premier indice). Aucune protection contre l'eau, (0 - second indice).
- température de travail et humidité relative de l'air:
 avec une température de travail de 0°C à 30°C : humidité relative de l'air inférieure à 80 %,
 avec une température de travail de 30°C à 40°C : humidité relative de l'air inférieure à 75 %,
 avec une température de travail de 40°C à 50°C : humidité relative de l'air inférieure à 45 %,
- température de stockage: le BENNING MM 1 peut être stocké à des températures comprises entre $- 20^{\circ}\text{C}$ et $+ 60^{\circ}\text{C}$. Pour cela, il faut retirer la pile hors de l'appareil.

7. Indication des valeurs électriques

Remarque: La précision de mesure est indiquée en tant que somme

- d'une proportion relative de la valeur mesurée et
- d'un nombre de chiffres (c.-à-d. les chiffres de la dernière position).

Cette précision de mesure est valable pour des températures comprises entre 18°C et 28°C et une humidité relative de l'air inférieure à 75 %.

7.1 Plages de tensions continues

La résistance d'entrée est de $10\text{ M}\Omega$.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre les surcharges
320 mV	100 μV	$\pm (0,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ chiffres})$	600 V CC/ CA
3,2 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ chiffres})$	600 V CC/ CA
32 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ chiffres})$	600 V CC/ CA
320 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ chiffres})$	600 V CC/ CA
600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ chiffres})$	600 V CC/ CA

7.2 Plages de tensions alternatives

La résistance d'entrée est de 10 M Ω en parallèle à 100 pF. La valeur mesurée est obtenue par redressement moyen et est affichée comme valeur effective.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure dans la plage de fréquences 50 Hz - 400 Hz	Protection contre les surcharges
3,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ dans la plage de fréquences 40 Hz - 300 Hz pour une plage de 3 V	600 V CC/ CA
32 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$	600 V CC/ CA
320 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$	600 V CC/ CA
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$	600 V CC/ CA

7.3 Plages de courants continus

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Chute de tension	Protection contre les surcharges
320 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,0 \% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ chiffres})$ ou 3200 μ A	< 3 mV/ μ A	600 V DC/ AC
3200 μ A	1 μ A	$\pm (1,0 \% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ chiffres})$ ou 3200 μ A	< 3 mV/ μ A	600 V DC/ AC

7.4 Plages de résistances

Protection contre les surcharges lors de mesures de résistance: 600 V_{eff}

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Tension de marche à vide max.
320 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0 \% \text{ de la valeur mesurée} + 4 \text{ chiffres})$	1,3 V
3,2 Ω	1 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ chiffres})$	1,3 V
32 k Ω	10 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ chiffres})$	1,3 V
320 k Ω	100 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ chiffres})$	1,3 V
3,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (0,8 \% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ chiffres})$	1,3 V
32 M Ω	10 k Ω	$\pm (2,0 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$	1,3 V

7.5 Contrôle de diodes

La précision de mesure indiquée est valable dans la plage de 0,4 V à 0,9 V.

Protection contre les surcharges lors des contrôles de diodes: 600 V_{eff}/ 600 V tension continue.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Courant de mesure max.	Tension de marche à vide max.
	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$	1,5 mA	3,3 V

7.6 Contrôle de continuité

Le ronfleur incorporé retentit en cas de résistance R inférieure à 20 Ω .

8. Mesure avec le BENNING MM 1

8.1 Préparation des mesures

Utilisez et stockez le BENNING MM 1 uniquement dans les conditions spécifiées de température de travail et de stockage, évitez l'exposition prolongée aux rayons du soleil.

- Contrôlez les indications de tension nominale et de courant nominal des câbles de mesure de sécurité. La tension nominale et le courant nominal des câbles de mesure de sécurité livrés avec l'appareil correspondent à ceux du BENNING MM 1.
- Contrôlez l'isolation des câbles de mesure de sécurité. En cas de détérioration de l'isolation, il faudra remplacer immédiatement les câbles de mesure de sécurité.

- Contrôlez la continuité des câbles de mesure de sécurité. En cas de rupture du conducteur des câbles de mesure de sécurité, il faudra remplacer immédiatement les câbles de mesure de sécurité.
- Avant de sélectionner une autre fonction avec le commutateur rotatif ④, il faut retirer les câbles de mesure de sécurité du point de mesure.
- Les fortes sources de parasites à proximité du BENNING MM 1 peuvent entraîner l'instabilité de l'affichage et provoquer des mesures erronées.

8.2 Mesure de tension



Tenir compte de la tension maximum contre le potentiel à la terre! Danger électrique!

La tension maximum pouvant être appliquée aux douilles

- douille COM ⑥
- douille pour V, Ω , μA , ⑤

du BENNING MM 1 contre la terre est de 600 V.

8.2.1 Mesure de tension

- Sélectionner le type de tension avec le commutateur rotatif ④ du BENNING MM 1.
- Procéder éventuellement au réglage manuel de la plage à l'aide de la touche "RANGE".
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑥ du BENNING MM 1.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω , μA , ⑤ du BENNING MM 1.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lire la valeur mesurée affichée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 1.

voir Fig. 2: Mesure de tension continue

voir Fig. 3: Mesure de tension alternative

8.3 Mesure de courant continu

- Sélectionner la mesure de courant continu avec le commutateur rotatif ④ du BENNING MM 1.
- Procéder éventuellement au réglage manuel de la plage à l'aide de la touche "RANGE".
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑥ du BENNING MM 1.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω , μA , ⑤ du BENNING MM 1.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lire la valeur mesurée affichée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 1.

voir Fig. 4: Mesure de courant continu

8.4 Mesure de résistance

- Sélectionner le symbole pour ohms " Ω " avec le commutateur rotatif ④ du BENNING MM 1.
- Procéder éventuellement au réglage manuel de la plage à l'aide de la touche "RANGE".
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑥ du BENNING MM 1.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω , μA , ⑤ du BENNING MM 1.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lire la valeur mesurée affichée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 1.

voir Fig. 5: Mesure de résistance

8.5 Contrôle de continuité avec ronfleur

- Sélectionner la plage repérée par le symbole de ronfleur et par le symbole de diode $\rightarrow +, \gg$ avec le commutateur rotatif ④ du BENNING MM 1.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑥ du BENNING MM 1.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω , μA , ⑤ du BENNING MM 1.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure. Si la valeur de résistance de câble entre la douille COM ⑥ et de la douille pour V, Ω , μA , ⑤, 20 Ω , est en-delà de la limite inférieure de la plage, le ronfleur incorporé du BENNING MM 1 retentit.

- On peut changer entre les fonctions test de continuité et test de diode avec la touche "RANGE".

voir Fig. 6: Contrôle de continuité avec ronfleur

8.6 Contrôle de diodes

- Sélectionner la plage repérée par le symbole de ronfleur et par le symbole de diode  avec le commutateur rotatif ④ du BENNING MM 1.
- Pousser la touche "RANGE" pour changer à la fonction test de diode.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑥ du BENNING MM 1.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω , μA , ⑤ du BENNING MM 1.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les raccords pour diodes, lire la valeur mesurée affichée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 1.
- Dans le cas d'une diode Si placée dans le sens direct, la tension est affichée entre 0,500 V à 0,900 V. L'affichage "000 V" indique qu'il y a un court-circuit dans la diode; l'affichage "1,5 V" indique qu'il y a une interruption dans la diode.
- Dans le cas d'une diode placée dans le sens de non-conduction, l'affichage "1,5 V" apparaît. Si la diode est défectueuse, "000 V" ou une autre valeur apparaît.

voir Fig. 7: Contrôle de diodes

9. Entretien



Avant de l'ouvrir, il faut absolument mettre le BENNING MM 1 hors tension! Danger électrique!

Seuls des spécialistes devant prendre des mesures particulières pour prévenir les accidents sont autorisés à travailler avec le BENNING MM 1 quand celui-ci est ouvert et sous tension.

Procédez de la manière suivante pour mettre le BENNING MM 1 hors tension avant de l'ouvrir:

- Retirez d'abord les deux câbles de mesure de sécurité de l'objet soumis à la mesure.
- Retirez ensuite les deux câbles de mesure de sécurité du BENNING MM 1.
- Amenez le commutateur rotatif ④ sur la position "OFF".

9.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de manipulation du BENNING MM 1 n'est plus donnée; par exemple, en cas:

- de détériorations visibles du boîtier,
- d'erreurs de mesure,
- de dommages décelables résultant d'un stockage prolongé dans des conditions inacceptables et
- de dommages décelables résultant d'une grande sollicitation lors du transport.

Dans ces cas, il faut couper immédiatement l'alimentation du BENNING MM 1, le retirer des points de mesure et le ranger de manière sûre afin qu'il ne puisse pas être réutilisé.

9.2 Nettoyage

Nettoyez l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre et sec (seule exception: les chiffons de nettoyage spéciaux). N'employez ni solvants ni produits récurants pour nettoyer le BENNING MM 1. Il faut absolument veiller à ce que de l'électrolyte ne se répande ni ne salisse le logement et les contacts des piles.

En cas de présence d'électrolyte ou de dépôts blancs au niveau des piles ou du logement, enlevez-les à l'aide d'un chiffon sec.

9.3 Remplacement des piles



Avant de l'ouvrir, il faut absolument mettre le BENNING MM 1 hors tension! Danger électrique!

Le BENNING MM 1 est alimenté par deux piles de 1,5 V. Il est nécessaire de procéder au remplacement des piles (voir Fig. 8) quand le symbole de pile ③ apparaît sur l'affichage ①.

Remplacez les piles de la manière suivante:

- Retirez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Retirez les câbles de mesure de sécurité du BENNING MM 1.
- Amenez le commutateur rotatif ④ sur la position "OFF".
- Retirez le cadre de protection en caoutchouc ⑨ du BENNING MM 1.
- Posez le BENNING MM 1 sur le panneau avant et retirez la vis du fond du boîtier.
- Soulevez le fond du boîtier au niveau de la partie avec les douilles et retirez-le du panneau avant en le saisissant au niveau de l'indicateur numérique ①.
- Retirez les piles déchargées hors du porte-piles.
- Placez les nouvelles piles dans le porte-piles en tenant compte de la polarité.
- Assemblez le fond du boîtier avec la partie avant et remettez la vis en place.
- Remettez le BENNING MM 1 dans le cadre de protection en caoutchouc ⑨.



Contribuez à protéger l'environnement! Ne jetez pas les piles dans les ordures ménagères. Vous pouvez les porter à un centre de collecte de piles usées ou de déchets spéciaux. Veuillez vous renseigner auprès des autorités locales.

voir Fig. 8: Remplacement des piles

9.4 Étalonnage

Pour conserver la précision indiquée des mesures effectuées, il faut faire étalonner régulièrement l'appareil par les techniciens de notre service après-vente. Nous recommandons de faire étalonner l'appareil une fois par an.

10. Utilisation du cadre de protection en caoutchouc

- Vous pouvez ordonner les câbles de mesure de sécurité de telle sorte à les enrouler autour du cadre de protection en caoutchouc ⑨ et à engager les pointes des câbles dans le cadre de protection en caoutchouc ⑨ pour les protéger (voir Fig. 9).
- Vous pouvez ordonner un câble de mesure de sécurité sur le cadre de protection en caoutchouc ⑨ de manière à ce que la pointe de mesure soit libre pour être dirigée vers un point de mesure avec le BENNING MM 1 (voir Fig. 10).
- L'étrier au dos du cadre de protection en caoutchouc ⑨ permet d'incliner (pour faciliter la lecture) ou de suspendre le BENNING MM 1 (voir Fig. 11).
- Le cadre de protection en caoutchouc ⑨ est doté d'un œillet permettant de le suspendre.

voir Fig. 9: Enroulement des câbles de mesure de sécurité sur le cadre de protection en caoutchouc

voir Fig. 10: Cadre de protection en caoutchouc avec point de mesure libre

voir Fig. 11: Installation du BENNING MM 1

Gebruiksaanwijzing

BENNING MM 1

Digitale multimeter voor het meten van:

- Gelijkspanning.
- Wisselspanning.
- Gelijkstroom.
- Weerstand.
- Stroomdoorgang.
- Dioden.

Inhoud

1. **Opmerkingen voor de gebruiker.**
2. **Veiligheidsvoorschriften.**
3. **Leveringsomvang.**
4. **Beschrijving van het apparaat.**
5. **Algemene kenmerken.**
6. **Gebruiksomstandigheden.**
7. **Elektrische gegevens.**
8. **Meten met de BENNING MM 1.**
9. **Onderhoud.**
10. **Gebruik van de beschermingschoes.**

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor:

- Electriciens.
- Electrotechnici.

De BENNING MM 1 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 600 V AC/ DC. (zie ook pt. 6: "Gebruiksomstandigheden")

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING MM 1 worden de volgende symbolen gebruikt:



Dit symbool wijst op gevaarlijke spanning.



Dit symbool verwijst naar mogelijke gevaren bij het gebruik van de BENNING MM 1 (zie gebruiksaanwijzing).



Dit symbool geeft aan dat de BENNING MM 1 dubbel geïsoleerd is. (beschermingsklasse II)



Dit symbool verschijnt in het scherm bij een te lage batterijspanning.



Dit symbool geeft de instelling "doorgangstest" aan. De zoemer geeft bij doorgang een akoestisch signaal.



Dit symbool geeft de instelling weer van "diodecontrole".



DC: gelijkspanning/ -stroom.



AC: wisselspanning/ -stroom.



Aarding (spanning t.o.v. aarde).

2. Veiligheidsvoorschriften.

Bijvoorbeeld:



Gevaarlijke spanning!
Let op de veiligheidsvoorschriften.

Alvorens de BENNING MM 1 in gebruik te nemen gelieve u deze gebruiksaanwijzing grondig te lezen en de veiligheidsvoorschriften strikt te volgen. Hierdoor kunt u ongevallen voorkomen en uw BENNING MM 1 beschermen tegen beschadiging.

3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING MM 1 behoren:

- 3.1 Eén BENNING MM 1.
- 3.2 Eén veiligheidsmeetsnoer rood, (L = 1.4 meter; punt dia. 4 mm), met veiligheidskap.
- 3.3 Eén veiligheidsmeetsnoer zwart, (L = 1.4 meter; punt dia. 4 mm), met veiligheidskap.
- 3.4 Eén rubber beschermingshoes.
- 3.5 Eén compactbeschermingssetui.
- 3.6 Twee batterijen 1.5 V (micro, ingebouwd.)
- 3.7 Eén gebruiksaanwijzing.

Opmerking t.a.v. aan slijtage onderhevige onderdelen:

De BENNING MM 1 wordt gevoed door twee micro-batterijen 1.5 V (2 x 1.5 V- IEC- LR03).

4. Beschrijving van het apparaat

Zie fig. 1: voorzijde van het apparaat.

Hieronder volgt een beschrijving van de in fig. 1 aangegeven informatie- en bedieningselementen.

- ① **Digitaal display (LCD)** voor het aflezen van gemeten waarde, staafdiagramaanduiding, aanduiding indien meting buiten bereik van het toestel valt.
- ② **Aanduiding polariteit.**
- ③ **Symbool voor lege batterijen.**
- ④ **Draaischakelaar** voor functiekeuze.
- ⑤ **Contactbus (positief)** voor wissel- en gelijkspanning, gelijkstroom en weerstandsmeting V, Ω , μA
- ⑥ **COM-contactbus**, gezamenlijke contactbus voor stroom-, spannings- en weerstandsmeting, doorgangs- en diodecontrole.
- ⑦ **Range-toets.**
- ⑧ **Hold-toets.**
- ⑨ **Rubber beschermingshoes.**

5. Algemene kenmerken

5.1 Algemene gegevens van de BENNING MM 1.

- 5.1.1 De numerieke waarden zijn op een display (LCD) af te lezen met 3.5 cijfers van 10,5 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 3200.
- 5.1.2 De polariteitsaanduiding ② werkt automatisch. Er wordt slechts één pool t.o.v. de contactbussen aangeduid met "-".
- 5.1.3 Metingen buiten het bereik van de meter worden aangeduid met een knipperende "-1" of een "1" en tevens met een akoestisch signaal.
- 5.1.4 Met de "Range-toets" ⑦ kunnen de verschillende meetbereiken worden ingesteld, waarbij tegelijkertijd het symbool "Range" in het scherm verschijnt. Door de knop langer in te drukken (2 seconden) wordt het bereik automatisch ingesteld. (aanduiding "Range" verdwijnt uit het scherm). Staat de draaischakelaar in de positie diodecontrole/ doorgangstest (→, »), maakt de "Range-toets" wisseling tussen deze twee functies mogelijk.
- 5.1.5 Door het indrukken van de toets "Hold" ⑧, wordt de gemeten waarde in het geheugen opgeslagen. In het display verschijnt het symbool "H". Door een herhaald indrukken verdwijnt de "H" en de gemeten waarde wordt weer in het scherm afgebeeld.
- 5.1.6 De meetfrequentie bij cijferweergave van de BENNING MM 1 bedraagt gemiddeld 2 metingen per seconde, de meetfrequentie van de staafdiagramuitlezing is ongeveer 12 metingen per seconde.
- 5.1.7 De BENNING MM 1 wordt in- en uitgeschakeld met de draaischakelaar. ④ Uitschakelstand is "Off".
- 5.1.8 Na ca. 10 minuten in rust schakelt de BENNING MM 1 zichzelf

automatisch uit. Hij wordt weer ingeschakeld door het indrukken van de „Range-toets“ 7

- 5.1.9 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: $0,15 \times (\text{aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$ of $> 28 ^\circ\text{C}$, t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van $23 ^\circ\text{C}$.
- 5.1.10 De BENNING MM 1 wordt gevoed door twee batterijen 1.5 V (IEC LR03/ micro).
- 5.1.11 Indien de batterijen onder de minimaal benodigde spanning dalen, verschijnt het batterij-symbool in het scherm.
- 5.1.12 De levensduur van de batterijen (alkaline) bedraagt ca. 300 uur.
- 5.1.13 Afmetingen van het apparaat:
 $L \times B \times H = 155 \times 80 \times 26 \text{ mm}$ (zonder beschermingshoes).
 $L \times B \times H = 165 \times 90 \times 36 \text{ mm}$ (met beschermingshoes).
 Gewicht:
 170 gram (zonder beschermingshoes.)
 310 gram (met beschermingshoes.)
- 5.1.14 De veiligheidsmeetsnoeren en contactpluggen zijn uitgevoerd in een 4 mm stekertechniek. De meetsnoeren zijn nadrukkelijk alleen bedoeld voor het meten van de voor de BENNING MM 1 genoemde nominale spanning en stroom. De meetpennen kunnen met afdekkappen worden beschermd.
- 5.1.15 De BENNING MM 1 wordt beschermd tegen mechanische beschadigingen door een rubber beschermingshoes 9. Deze beschermingshoes maakt het tevens mogelijk de BENNING MM 1 neer te zetten of op te hangen.

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING MM 1 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m. maximaal.
- Kategorie van overbelasting/ installatie IEC 664/ IEC 1010-1:1990 → 600 V categorie III
- Beschermingsgraad: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529), Betekenis IP 30: Het eerste cijfer (3); Bescherming tegen binnendringen van stof en vuil $> 2,5 \text{ mm}$ in doorsnede, (eerste cijfer is bescherming tegen stof/ vuil). Het tweede cijfer (0); Niet beschermd tegen water, (tweede cijfer is waterdichtheid).
- Beschermingsgraad stofindringing: II
- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid:
 Bij een omgevingstemperatuur van $0 ^\circ\text{C}$ tot $30 ^\circ\text{C}$:
 relatieve vochtigheid van de lucht $< 80 \%$.
 Bij een omgevingstemperatuur van $30 ^\circ\text{C}$ tot $40 ^\circ\text{C}$:
 relatieve vochtigheid van de lucht $< 75 \%$.
 Bij een omgevingstemperatuur van $40 ^\circ\text{C}$ tot $50 ^\circ\text{C}$:
 relatieve vochtigheid van de lucht $< 45 \%$.
- Opslagtemperatuur: de BENNING MM 1 kan worden opgeslagen bij temperaturen van $- 20 ^\circ\text{C}$ tot $+ 60 ^\circ\text{C}$ met een relatieve vochtigheid van de lucht $< 80 \%$. Daarbij dienen 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 $18 ^\circ\text{C}$ tot $28 ^\circ\text{C}$ bij een relatieve vochtigheid van de lucht $< 75 \%$.

7.1 Meetbereik bij gelijkspanning

De ingangsweerstand bedraagt $10 \text{ M}\Omega$

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
320 mV	100 μV	$\pm (0,5 \% \text{ meetwaarde} + 2 \text{ digits})$	600 V DC/ AC
3,2 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ meetwaarde} + 2 \text{ digits})$	600 V DC/ AC
32 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ meetwaarde} + 2 \text{ digits})$	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ meetwaarde} + 2 \text{ digits})$	600 V DC/ AC
600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ meetwaarde} + 2 \text{ digits})$	600 V DC/ AC

7.2 Meetbereik voor wisselspanning

De ingangsweerstand bedraagt $10 \text{ M}\Omega$ parallel met 100 pF. De gemeten

waarde wordt verkregen door middeling van de gelijkrichting en aangeduid als effectieve waarde.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkerigheid v.d. meting bij 50 Hz < f < 400 Hz	Beveiliging tegen overbelasting
3,2 V	1 mV	$\pm 1,5 \%$ meetwaarde ± 5 digits) bij 40 Hz < f < 300 Hz bereik 3 V	600 V DC/ AC
32 V	10 mV	$\pm 1,5 \%$ meetwaarde ± 5 digits)	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	$\pm 1,5 \%$ meetwaarde ± 5 digits)	600 V DC/ AC
600 V	1 V	$\pm 1,5 \%$ meetwaarde ± 5 digits)	600 V DC/ AC

7.3 Meetbereik voor gelijkstroom

Meetbereik	Resolutie	Nauwkerigheid v.d. meting	Afval- spanning	Over- beveiliging
320 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,0 \%$ meerwaarde + 2 digits) of 3200 μ A	< 3 mV/ μ A	600 V DC/ AC
3200 μ A	1 μ A	$\pm (1,0 \%$ meerwaarde + 2 digits) of 3200 μ A	< 3 mV/ μ A	600 V DC/ AC

7.4 Meetbereik voor weerstanden

Overbelastingsbeveiliging bij weerstandsmeting: 600 V_{eff}

Meetbereik	Resolutie	Nauwkerigheid v.d. meting	Maximale nullastspanning
320 Ω	0,1 Ω	$\pm (1 \%$ meetwaarde + 4 digits)	1,3 V
3,2 Ω	1 Ω	$\pm (0,8 \%$ meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
32 k Ω	10 Ω	$\pm (0,8 \%$ meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
320 k Ω	100 Ω	$\pm (0,8 \%$ meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
3,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (0,8 \%$ meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
32 M Ω	10 k Ω	$\pm (2 \%$ meetwaarde + 5 digits)	1,3 V

7.5 Diodecontrole

De aangegeven nauwkeurigheid van de meting geldt voor het bereik tussen 0,4 V en 0,9 V. Overbelastingsbeveiliging bij diodecontrole: 600 V/ 600 V gelijkspanning.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkerigheid v.d. meting	Max. stroombetaling	Maximale nullastspanning
	1 mV	$\pm (1,5\%$ meetwaarde + 5 digits)	1,5 mA	3,3 V

7.6 Doorgangstest

De ingebouwde zoemer geeft een akoestisch signaal bij een weerstand < 20 Ω .

8. Meten met de BENNING MM 1

8.1 Voorbereiden van metingen.

- Gebruik en bewaar de BENNING MM 1 uitsluitend bij de aangegeven werken opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.
- Controleer de gegevens op de veiligheidsmeetsnoeren ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de BENNING MM 1 meegeleverde snoersets voldoen aan de te stellen eisen.
- Controleer de isolatie van de veiligheidsmeetsnoeren. Beschadigde meetsnoeren direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoeren testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer direct verwijderen.
- Voor dat met de draaischakelaar een andere functie gekozen wordt, dienen de meetsnoeren van het meetpunt te worden afgenomen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING MM 1 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

8.2 Spanningsmeting



**Let op de maximale spanning t.o.v. aarde.
Gevaarlijke spanning!**

De hoogste spanning die aan de contactbussen

- COM-bus ⑥, zwart
- bus voor V, Ω , μA , ⑤, rood

van de multimeter BENNING MM 1 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 600 V bedragen.

8.2.1 Spanningsmeting

- Kies met de draaiknop ④ de gewenste te meten spanningssoorte
- Eventueel met "Range-toets" het gewenste spanningsbereik instellen.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑥ van de BENNING MM 1.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω , μA ⑤ van de BENNING MM 1.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 1.

Zie fig. 2: meten van gelijkspaning.

Zie fig. 3: meten van wisselspanning.

8.3 Gelijkstroommeting

- Kies met de draaiknop ④ de gewenste instelling (μA) .
- Eventueel met "Range-toets" het gewenste bereik instellen.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑥ van de BENNING MM 1.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω , μA ⑤ van de BENNING MM 1.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 1.

Zie fig.4: meten van gelijkstroom.

8.4 Weerstandsmeting

- Kies met de draaiknop ④ de gewenste instelling (Ω)
- Eventueel met "Range-toets" het gewenste spanningsbereik instellen.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑥ van de BENNING MM 1.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω , μA , ⑤ van de BENNING MM 1.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 1.

Zie fig. 5: weerstandsmeting

8.5 Doorgangstest met akoestisch signaal

- Kies met de draaiknop ④ de gewenste instelling $\rightarrow +, \gg$.
- Stel met de "Range-toets" de gewenste functie in (buzzer)
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑥ van de BENNING MM 1.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω , μA ⑤ van de BENNING MM 1.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit. Indien de gemeten weerstand in het circuit tussen de twee de contactbussen kleiner is dan 20 Ω , wordt een akoestisch signaal afgegeven.
- Met de "Range-toets" kan er gewisseld worden tussen de functies "doorgangstest" en "diodecontrole" .

Zie fig. 6: doorgangstest met zoemer.

8.6 Diodecontrole

- Kies met de draaiknop ④ de gewenste instelling $\rightarrow +, \gg$
- Stel met de "Range-toets" de gewenste functie in (diode) .
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑥ van de BENNING MM 1.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω , μA ⑤ van de BENNING MM 1.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de aansluitpunten van de diode en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 1.

- Voor een normale, in stroomrichting gemonteerde Si-diode wordt een stroomspanning van 0,500 V tot 0,900 V aangegeven. De aanduiding "000 V" wijst op een kortsluiting in de diode, de aanduiding ca. "1,5 V" geeft een onderbreking in de diode aan.
- Bij een in sperrichting gemonteerde diode wordt ca. "1,5 V" aangegeven. Bij een defekte diode wordt "000 V" of een andere waarde aangegeven.

Zie fig. 7: diodecontrole

9. Onderhoud



De BENNING MM 1 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING MM 1 mag uitsluitend gebeuren door electrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.

Maak de BENNING MM 1 dan ook spanningsvrij, alvorens het apparaat te openen.

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING MM 1.
- Zet de draaischakelaar ④ in de positie "Off" .

9.1 Veiligheidsborging van het apparaat.

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING MM 1 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 MM 1 direkt te worden uitgeschakeld en niet opnieuw elders te 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 MM 1 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 electrolyt of zich zout afzet bij de batterijen en/of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

9.3 Het wisselen van batterijen



Voor het openen van de BENNING MM 1 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!

De BENNING MM 1 wordt gevoed door twee batterijen van 1,5 V. Als het batterijsymbool ③ op het display verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen. De batterijen worden als volgt gewisseld.

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING MM 1.
- Zet de draaischakelaar ④ in de positie "Off" .
- Neem de rubber beschermingshoes ⑨ af van de BENING MM 1.
- Leg het apparaat op de voorzijde en draai de schroef uit de bodem.
- Til de bodemplaat omhoog aan de kant van het schroefgat en verwijder de achterplaat.
- Neem de batterijen uit het batterijvak.
- Plaats de nieuwe batterijen in de juiste poolrichting in de batterijhouder.
- Klik de achterplaat weer op de behuizing en draai de schroef er weer in.
- Plaats de rubber beschermhoes ⑨ weer op de BENNING MM 1.

Zie fig.8: vervanging van de batterijen.



Gooi lege batterijen niet weg met het gewone huisvuil, maar lever ze in op de bekende inzamelpunten. Zo levert u opnieuw een bijdrage voor een schoner milieu.

9.4 Ijking

Om de nauwkeurigheid van de metingen te waarborgen, is het aan te bevelen het apparaat jaarlijks door onze servicedienst te laten kalibreren.

10. Gebruik van de rubber beschermingsshoes

- U kunt de veiligheidsmeetsnoeren opbergen als u deze om de rubber beschermingsshoes ⑨ wikkelt en de meetpennen van de meetsnoeren beschermd in de hoes vastklikt (zie fig. 9).
- U kunt een veiligheidsmeetsnoer ook zodanig in de beschermingsshoes ⑨ klikken, dat de contactpunt vrij komt te staan en deze, samen met de BENNING MM 1, naar een meetpunt kan worden gebracht. (zie fig. 10).
- Een steun aan de achterzijde van de beschermingsshoes maakt het mogelijk de BENNING MM 1 schuin neer te zetten of op te hangen (zie fig. 11).
- De beschermingsshoes ⑨ heeft een oog waaraan het apparaat eventueel kan worden opgehangen.

Zie fig.9: wikkelen van de veiligheidsmeetsnoeren.

Zie fig.10: beschermingsshoes met vrijstaande contactpunt.

Zie fig 11: opstelling van de BENNING MM 1

Instrucciones de servicio

BENNING MM 1

Multímetro digital para

- medición de tensión alterna
- medición de tensión continua
- medición de corriente continua
- medición de resistencia
- control de continuidad
- verificación de diodos

Contenido

1. Instrucciones de servicio
2. Instrucciones de seguridad
3. Envergadura del suministro
4. Descripción
5. Generalidades
6. Condiciones ambientales
7. Datos eléctricos
8. Medir con el BENNING MM 1
9. Mantenimiento
10. Empleo del marco protector de goma

1. Instrucciones de servicio

Estas instrucciones de operación están destinadas a

- personal especializado en electrotecnia y
- personas electrotécnicamente instruidas

El BENNING MM 1 está diseñado para medición en ambiente seco, no pudiéndose emplear en circuitos eléctricos con una tensión nominal superior a los 600 V (ver punto "Condiciones ambientales" para más detalles).

En las instrucciones de servicio y en el BENNING MM 1 se emplean los símbolos siguientes:



Este símbolo avisa de peligro por electricidad.



Este símbolo avisa de peligros en el uso del BENNING MM 1. (¡Observar la documentación!)



Este símbolo en el BENNING MM 1 indica que el BENNING MM 1 dispone de aislamiento protector (clase de protección II).



Este símbolo indica una batería descargada.



Este símbolo marca la zona de "Control de continuidad". El vibrador sirve para señalización acústica del resultado.



Este símbolo marca la zona de "Verificación de diodos".



(DC) tensión o corriente continua.



(AC) tensión alterna.



Masa (puesta a tierra).

2. Instrucciones de seguridad

Ejemplo:



¡Peligro de tensión eléctrica!
¡Observe las instrucciones de seguridad!

Por favor, lea estas instrucciones cuidadosamente antes de hacer uso del BENNING MM 1. Observe las instrucciones de seguridad que forman parte de las instrucciones de servicio. Así, se protege usted mismo contra accidentes y evita daños en el BENNING MM 1.

3. Envergadura del suministro

La envergadura del suministro del BENNING MM 1 incluye:

- 3.1 BENNING MM 1, una unidad
- 3.2 conducción protegida de medición, una unidad, color rojo (L = 1,4 m; Ø punta = 4 mm) con tapas de protección,
- 3.3 conducción protegida de medición, una unidad, color negro (L = 1,4 m; Spitze, Ø punta = 4 mm) con tapas de protección,
- 3.4 marco protector de goma, una unidad
- 3.5 bolsa compacta de protección, una unidad,
- 3.6 dos pilas 1,5-V Micro (montadas como primera alimentación del equipo),
- 3.7 las instrucciones de servicio.

Piezas propensas al desgaste:

El BENNING MM 1 es alimentado de dos pilas Micro 1,5-V (2x1,5 V - IEC LR03).

4. Descripción

ver fig. 1: parte frontal del equipo

Los elementos de señalización y operación indicados en figura uno se denominan como sigue:

- ❶ **display** para indicación del valor medido, indicación del barógrafo, indicación del exceso de rango,
- ❷ **indicación de la polaridad**,
- ❸ **batería**, aparece con la batería descargada,
- ❹ **conmutador de disco**, para selección de funciones,
- ❺ **hembra** (positiva¹⁾) para V, Ω, μA, $\rightarrow$, $\gg$
- ❻ **hembra común COM**, hembra común para mediciones de tensión, resistencias, control de continuidad y verificación de diodos,
- ❼ **tecla RANGE**,
- ❽ **tecla HOLD**,
- ❾ **marco protector de goma**

¹⁾ A ello se refiere la indicación automática de polaridad para tensión continua.

5. Generalidades

5.1 Generalidades del BENNING MM 1

- 5.1.1 El display digital viene ejecutado en cristal líquido, indicando 3½ caracteres de 10,5 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 3200.
- 5.1.2 La indicación de polaridad en el display ❷ es automática. Sólo se indica con "-" una polarización contraria a la indicada en la parte de la pinza.
- 5.1.3 El exceso del rango se indica con "1", respectivamente con "-1", intermitentes, y suena el vibrador.
- 5.1.4 tecla de rango "RANGE" ❼ sirve para ampliación manual de los rangos de medición, con indicación simultánea de "RANGE" en el display. Pulsando la tecla durante más tiempo (2 segundos) se selecciona la selección automática de rangos (se apaga el mensaje "RANGE"). En la posición $\rightarrow$, $\gg$ del conmutador rotativo, la tecla de rango "RANGE" permite conmutar entre la función de control de continuidad y la función de verificación de diodos.
- 5.1.5 Almacenamiento del valor medido (Hold), pulsando la tecla "HOLD" ❽ es posible almacenar el resultado de la medición. Simultáneamente, en el display aparece el símbolo "H". Pulsando la tecla nuevamente, se vuelve al modo de medición.
- 5.1.6 La frecuencia de medición del display de dígitos del BENNING MM 1 es de unas 2 mediciones por segundo. La frecuencia de medición del display de barómetro es de unas 12 mediciones por segundo.
- 5.1.7 El BENNING MM 1 se conecta y desconecta en el conmutador disco ❹. Posición "OFF" para desconectar.

- 5.1.8 Al cabo de unos 10 min., el BENNING MM 1 se desconecta automáticamente. Vuelve a conectarse al pulsar la tecla "RANGE" ⑦.
- 5.1.9 Coeficiente de temperatura del valor medido: $0,15 \times$ (exactitud de medición indicada)/ $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$ o $> 28^{\circ}\text{C}$, referente al valor con una temperatura de referencia de 23°C .
- 5.1.10 El BENNING MM 1 es alimentado de dos pilas 1,5-V (IEC LR03/ "Micro").
- 5.1.11 En el display aparece el símbolo de batería, cuando la tensión de la pila cae hasta ser inferior a la tensión de trabajo prevista del BENNING MM 1.
- 5.1.12 La vida útil de la pila es de unas 1000 horas (pila alcalina).
- 5.1.13 Dimensiones del equipo:
 (L x A x alt.) = 155 x 80 x 26 mm sin marco protector de goma
 (L x A x alt.) = 165 x 80 x 36 mm con marco protector de goma
 peso del equipo:
 170 g sin marco protector de goma
 310 g con marco protector de goma
- 5.1.14 Las conducciones protegidas de medición vienen ejecutadas en tecnología de enchufe 4 mm. La conducción protegida y las puntas de medición se prestan especialmente para la tensión nominal y la corriente nominal del amperímetro de pinza I. Colocando las tapas de protección es posible proteger las puntas de medición.
- 5.1.15 Un marco protector de goma ⑨ protege al marco protector de goma de daños mecánicos. El apoyo al dorso del marco protector de goma ⑨ permite la colocación inclinada del BENNING MM 1 (facilita la lectura) o colgarlo.

6. Condiciones ambientales

- El BENNING MM 1 está previsto para medición en ambiente seco,
- Altura barométrica en las mediciones: máxima 2000 m,
- Categoría de sobretensión/ categoría de colocación: IEC 664/ IEC 1010-1:1990 → 600 V categoría III,
- Nivel de contaminación: II,
- Clase de protección: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
 Protección IP 30 significa: Primer dígito (3): Protección contra contactos a partes peligrosas y contra objetos de un diámetro superior a 2,5 mm. Segundo dígito (0): No protege del agua.
- Temperatura de trabajo y humedad atmosférica relativa:
 Con temperaturas de trabajo entre 0°C y 30°C : humedad atmosférica relativa inferior al 80 %.
 Con temperaturas de trabajo entre 30°C y 40°C : humedad atmosférica relativa inferior al 75 %.
 Con temperaturas de trabajo entre 40°C y 50°C : humedad atmosférica relativa inferior al 45 %.
- Temperatura de almacenamiento: El BENNING MM 1 permite almacenamiento con temperaturas de entre -20°C y $+60^{\circ}\text{C}$. Para ello hay que sacar la pila del aparato.

7. Datos eléctricos

Nota: La exactitud de medición se indica como suma resultando de

- una parte relativa al valor medido y
- un número determinado de dígitos (es decir pasos de dígitos de la última posición).

Esta exactitud de medición vale con temperaturas de 18°C hasta 28°C y una humedad atmosférica relativa inferior al 75 %.

7.1 Rangos de tensión continua

La resistencia de entrada es de 10 MΩ.

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
320 mV	100 μV	$\pm (0,5 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	600 V DC/ AC
3,2 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	600 V DC/ AC
32 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	600 V DC/ AC
600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	600 V DC/ AC

7.2 Rangos de tensión alterna

La resistencia de entrada es de 10 MΩ paralelo 100 pF. El valor medido se obtiene mediante rectificación de valor medio, indicándose como valor efectivo.

rango de medición	resolución	exactitud de medición rango de frecuencia 50 - 400 Hz	protección de sobrecarga
3,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ rango de frecuencia 40 Hz - 300 Hz para 3 V-rango	600 V DC/ AC
32 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$	600 V DC/ AC
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$	600 V DC/ AC

7.3 Rangos de corriente continua

rango de medición	resolución	exactitud de medición	caída de tensión	protección de sobrecarga
320 μA	0,1 μA	$\pm (1,0 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$ o 3200 μA	$< 3 \text{ mV/ } \mu\text{A}$	600 V DC/ AC
3200 μA	1 μA	$\pm (1,0 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$ o 3200 μA	$< 3 \text{ mV/ } \mu\text{A}$	600 V DC/ AC

7.4 Rangos de resistencias

Protección de sobrecarga en mediciones de resistencias 600 V_{eff}.

rango de medición	resolución	exactitud de medición	tensión max. en circuito abierto
320 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0 \% \text{ del valor medido} + 4 \text{ dígitos})$	1,3 V
3,2 Ω	1 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	1,3 V
32 k Ω	10 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	1,3 V
320 k Ω	100 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	1,3 V
3,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (0,8 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	1,3 V
32 M Ω	10 k Ω	$\pm (2,0 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$	1,3 V

7.5 Verificación de diodos

La exactitud de medición indicada vale para un rango de entre 0,4 y 0,9 V.

Protección de sobrecarga en control de diodos: 600 V_{eff}/ 600 V tensión continua.

rango de medición	resolución	exactitud de medición	corriente max. de medición	tensión max. en circuito abierto
	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$	1,5 mA	3,3 V

7.6 Control de continuidad

El vibrador integrado suena con una resistencia R inferior a 20 Ω .

8. Medir con el BENNING MM 1

8.1 Preparar las mediciones

Usar y almacenar el BENNING MM 1 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicadas, evitando exponerlo a la radiación solar directa.

- Controlar y la tensión y la intensidad nominales en las conducciones protegidas de medición. Las conducciones protegidas de medición que forman parte del suministro coinciden en la tensión nominal y la intensidad nominal con el BENNING MM 1.
- Controlar el aislamiento de las conducciones protegidas de medición. Si el aislamiento es defectuoso, eliminar en seguida las conducciones protegidas de medición.
- Controlar la continuidad de la conducción protegida de medición. Al encontrarse abierto el hilo conductor de la conducción protegida de medición, eliminar en seguida la conducción protegida de medición.
- Antes de seleccionar otra función mediante el conmutador disco , hay que separar las conexiones protegidas de medición del punto de medición.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del BENNING MM 1

pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.

8.2 Medir la tensión



¡Observar la tensión máxima contra potencial de tierra!
¡Peligro de tensión eléctrica!

La tensión máxima permitida en las hembrillas,

- hembrilla COM ⑥
- hembrilla para V, Ω , μA , ⑤

del BENNING MM 1 frente a la puesta a tierra es de 600 V.

8.2.1 Medir la tensión

- Mediante el conmutador disco ④ seleccionar la clase de tensión en el BENNING MM 1.
- En su caso, conmutar a selección manual de rangos pulsando la tecla "RANGE".
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑥, en el BENNING MM 1.
- Contactar la conducción protegida de medición con la hembrilla para V- Ω , μA , ⑤, en el BENNING MM 1.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ① del BENNING MM 1.

ver fig. 2: Medición de tensión continua

ver fig. 3: Medición de tensión alterna

8.3 Medición de corriente continua

- Mediante el conmutador disco ④ seleccionar rango de corriente continua en el BENNING MM 1.
- En su caso, conmutar a selección manual de rangos pulsando la tecla "RANGE".
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑥ en el BENNING MM 1.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla V, Ω , μA , ⑤, en el BENNING MM 1.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ① del BENNING MM 1.

ver fig. 4: Medición de corriente continua

8.4 Medición de resistencia

- Mediante el conmutador disco ④ seleccionar el símbolo de ohmio " Ω " en el BENNING MM 1.
- Eventuell manuelle Bereichswahl durch Taste "RANGE" einstellen.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑥, en el BENNING MM 1.
- Contactar la conducción protegida de medición con la hembrilla para V- Ω , μA , ⑤, en el BENNING MM 1.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ① del BENNING MM 1.

ver fig. 5: Medición de resistencia

8.5 Control de continuidad con vibrador

- Mediante el conmutador disco ④ seleccionar la parte marcada con el símbolo de vibrador y diodo $\rightarrow$, $\ggg$ en el BENNING MM 1.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑥ en el BENNING MM 1.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla V, Ω , μA , ⑤, en el BENNING MM 1.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición. Al quedar la resistencia del conductor entre la hembrilla COM ⑥ y la hembrilla para V, Ω , μA , ⑤ inferior a 20 Ω , se activa el zumbido del vibrador incorporado en el BENNING MM 1.
- La tecla de rangos "RANGE" permite conmutar entre la función de control de continuidad y la función de verificación de diodos.

ver fig. 6: Control de continuidad con vibrador

8.6 Verificación de diodo

- Mediante el conmutador disco ④ seleccionar la parte marcada con el símbolo de vibrador y diodo Symbol $\rightarrow$, $\ggg$ en el BENNING MM 1.

- Pasar a la función de verificación de diodos pulsando la tecla de rangos "RANGE".
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑥ en el BENNING MM 1.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla V, Ω , μA , ⑤, en el BENNING MM 1.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ① del BENNING MM 1.
- Para un diodo Si normal, aplicado en dirección de flujo, se indica una tensión de flujo de entre 0,500 V y 0,900 V. El mensaje "000 V" indica un cortocircuito en el diodo, la indicación "1,5 V" señala una interrupción en el diodo.
- Un diodo en sentido de bloqueo es indicado con "1,5 V". Estando defectuoso el diodo, se indica "000 V", o otros valores.

ver fig. 7: Verificación de diodos

9. Mantenimiento



¡Eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada al BENNING MM 1 antes de abrirlo!
¡Peligro de tensión eléctrica!

El trabajo en el BENNING MM 1 abierto y bajo tensión queda **exclusivamente en manos de personal especializado en electrotecnia, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes.**

Así elimina toda tensión en el BENNING MM 1, antes de abrirlo:

- Quitar primero ambas conducciones protegidas de medición del objeto de medición.
- Quitar después ambas conducciones protegidas de medición del BENNING MM 1.
- Desplazar el conmutador disco ④ a la posición "OFF".

9.1 Guardar seguro el equipo

Dadas determinadas condiciones, no se puede garantizar ya la seguridad de uso del BENNING MM 1; por ejemplo cuando se presenten:

- daños visibles en la carcasa,
- errores en mediciones,
- Huellas visibles como consecuencia de almacenamiento durante largo tiempo bajo condiciones no admitidas y
- Huellas visibles resultantes de esfuerzo extraordinario en el transporte.

Presentándose tales casos, se debe desconectar inmediatamente el BENNING MM 1, alejarlo del punto de medición y guardarlo seguro contra el uso.

9.2 Limpieza

Limpiar la superficie de la carcasa con un paño limpio y seco (excepcionalmente con paños especiales de limpieza). No aplique agentes disolventes o abrasivos para limpiar el BENNING MM 1. Observe sin falta que el apartado de la pila y los contactos no se contaminen con electrolito saliente de la pila. Caso de aparecer restos de electrolito o residuos blancos en la zona de la pila o del apartado de la pila, limpiar éstos también con un paño seco.

9.3 Cambio de pilas



¡Eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada al BENNING MM 1 antes de abrirlo!
¡Peligro de tensión eléctrica!

El BENNING MM 1 se alimenta de 2 pilas 1, 5 V. Hay que cambiar las pilas (ver figura 8), cuando en el display ① aparece el símbolo ③ de la batería.

Así se cambian las pilas:

- Quitar las conducciones protegidas de medición del circuito de medición.
- Quitar las conducciones protegidas de medición del BENNING MM 1.
- Desplazar el conmutador disco ④ a la posición "OFF".
- Quitar el marco protector de goma ⑨ del BENNING MM 1.
- Colocar el BENNING MM 1 sobre la parte frontal y soltar el tornillo de la tapa del apartado de la pila.
- Levantar la base de la carcasa en el lado de la hembrilla, y sacarla de la parte frontal cerca del display ①.
- Sacar las pilas gastadas del portapilas.

- Colocar las nuevas pilas en el apartado de pilas, observando los polos correctos.
 - Enganchar la base de la carcasa en la parte frontal y fijar el tornillo.
 - Colocar el BENNING MM 1 dentro del marco protector de goma 9.
- ver fig. 8: Cambio de pilas



¡Aporte su granito a la protección del medio ambiente!
Las pilas no son basura doméstica. Se pueden entregar en un punto de colección de pilas gastadas o residuos especiales. Infórmese, por favor, en su municipio.

9.4 Calibrado

Para obtener las exactitudes de medición indicadas en los resultados de medición, es preciso que nuestro personal de servicio calibre el equipo periódicamente. Recomendamos que el intervalo de calibrado sea de un año.

10. Empleo del marco protector de goma

- Para guardar las conducciones protegidas de medición, abobinar éstas alrededor del marco protector de goma 9 y enganchando las puntas de las conducciones protegidas de medición de forma segura en el marco protector de goma 9 (ver fig. 9).
- Es posible enganchar una conducción protegida de medición en el marco protector de goma 9 de tal manera que la punta de medición quede libre, para llevar la punta de medición junto con el BENNING MM 1 a un punto de medición (ver fig. 10).
- El apoyo al dorso del marco protector de goma 9 permite la colocación inclinada del BENNING MM 1 (facilita la lectura) o colgarlo (ver fig. 11).
- El marco protector de goma 9 dispone de un ojal que puede servir para colgarlo.

ver fig. 9: Arrollamiento de las conducciones protegidas de medición en el marco protector de goma

ver fig. 10: Marco protector de goma, con punta de medición libre

ver fig. 11: Colocación del BENNING MM 1

Bruksanvisning

BENNING MM 1

Digitalmultimeter BENNING MM 1 är avsedd för

- Växelspänningsmätning
- Likspänningsmätning
- Likströmsmätning
- Resistansmätning
- Genomgångsprovning
- Diod-test

Innehållsförteckning

1. Användarinformation
2. Säkerhetsinformation
3. Leveransomfattning
4. Produktbeskrivning
5. Allmän information
6. Omgivningsvillkor
7. Elektriska data
8. Att mäta med BENNING MM 1
9. Underhåll
10. Instruktion för gummiskyddsräm

1. Användarinformation

Denna bruksanvisning riktar sig till

- Elmontörer och
- elektrotekniskt utbildade personer

BENNING MM 1 är avsedd för mätning i torr miljö och får inte användas i strömkretsar med en högre märkspänning än 600 V AC eller DC. (För vidare information se avsnitt 6. Omgivningsvillkor).

I bruksanvisningen och på BENNING MM 1 används följande symboler:



Symbolen hänvisar till elektrisk fara



Symbolen hänvisar till risker vid användning av BENNING MM 1 (Beakta bruksanvisningen!)



Symbolen på BENNING MM 1 innebär att instrumentet är dubbel-isolerat (skyddsklass II)



Symbolen visar att batteriet är urladdat



Symbolen visar "Genomgångstest med summer"



Symbolen visar "Diod-test"



(DC) Likspänning eller -ström.



(AC) Växelspänning eller -ström.



Jord (Spänning till jord).

2. Säkerhetsinformation

Exempel på säkerhetsinformation:



Elektrisk fara!

Observera säkerhetsinformationen!

Innan Du använder BENNING MM 1, läs igenom bruksanvisningen noga. Observera säkerhetsinformationen i bruksanvisningen, därigenom skyddar Du er från olycksfall och BENNING MM 1 från skador.

3. Leveransomfattning

Vid leverans av BENNING MM 1 ingår följande:

- 3.1 1 st Digitalmultimeter BENNING MM 1
- 3.2 1 st Testsladd röd (L = 1,4 m, spets Ø 4 mm)
- 3.3 1 st Testsladd svart (L = 1,4 m, spets Ø 4 mm)
- 3.4 1 st Skyddsram av gummi
- 3.5 1 st Skyddsväska
- 3.6 2 st 1,5 V Micro batterier (Batteri och säkringar monterade vid leverans)
- 3.7 1 st Bruksanvisning

Information beträffande förbrukningsdetaljer:

- BENNING MM 1 försörjs av 2 st 1,5 V micro batterier (2x1,5 V, IEC LR03)

4. Produktbeskrivning

De i fig. 1 angivna display- och användarelementen betecknas enligt följande: se fig. 1: Instrumentfront

- ① **Digitaldisplay** för mätvärde, balkdisplay och överskridet mätområde.
- ② **Polaritetsindikering.**
- ③ **Batterisymbol**, visas när batteriet är urladdat.
- ④ **Vred**, för val av mätfunktion.
- ⑤ **Anslutning** (positiv¹⁾, för V, Ω, μA, $\rightarrow$, $\rightarrow$, $\rightarrow$.
- ⑥ **COM-anslutning**, gemensam anslutning för ström-, spännings-, resistansmätning, genomgångs- och diodtest.
- ⑦ **RANGE-knapp.**
- ⑧ **HOLD-knapp.**
- ⑨ **Gummi-skyddsram**

¹⁾ Referenspunkt för automatisk polaritetsvisning vid likspänning och -ström

5. Allmän information

5.1 Allmän information för digitalmultimetern

- 5.1.1 Den digitala displayen är utförd som en 3½-siffrors flytande kristalldisplay med 10,5 mm sifferhöjd och decimalpunkt. Högsta visade värde 3200.
- 5.1.2 Visning av polaritet ② sker automatiskt. Det visas endast en polaritet gentemot testsladdsdefinitionen med "-".
- 5.1.3 Värde överstigande mätområdet indikeras med blinkande "1" eller "-1" och en akustisk signal.
- 5.1.4 Mätområdesknappen "RANGE" ⑦ används för manuell omkoppling mellan mätområden, "RANGE" visas i displayen. Hålls knappen inne längre än 2 sekunder växlar instrumentet till automatisk mätområdesval ("RANGE" visas inte i displayen). När funktionsväljaren ④ står i position $\rightarrow$, $\rightarrow$, $\rightarrow$ möjliggör "RANGE"-knappen en omkoppling mellan funktionerna genomgångsprovning resp. diodtest.
- 5.1.5 Med knappen "HOLD" ⑧ kan mätvärdet lagras. I displayen visas samtidigt symbolen "H". Med en ny tryckning på HOLD-knappen återgår instrumentet till normal mätning.
- 5.1.6 BENNING MM 1 utför nominellt 2 mätningar per sekund. Balkdisplayen utfär ca 12 mätningar per sekund.
- 5.1.7 BENNING MM 1 sätts på och av med vredet ④. Instrumentet är frånslaget i läge "OFF".
- 5.1.8 BENNING MM 1 stänger av sig själv efter ca 10 minuter. Instrumentet kopplas på igen med när "HOLD"-knappen ⑧ påverkas.
- 5.1.9 Temperaturkoefficient för mätvärde: 0,15 x (angiven mätnoggrannhet)/°C < 18 °C eller > 28 °C i relation till referenstemperaturen på 23 °C.
- 5.1.10 BENNING MM 1 försörjs av 2 st 1,5 V batterier (IEC LR03/ "Micro").
- 5.1.11 När batterispänningen sjunker under avsedd spänning tänds batterisymbolen i displayen.
- 5.1.12 Batteriets livslängd beräknas till ca 1000 timmar (alkalibatteri).
- 5.1.13 Instrumentets mått (L x B x H):

155 x 80 x 26 mm utan gummiskyddsram.

165 x 80 x 36 mm med gummiskyddsram.

Instrumentets vikt:

170 g utan gummiskyddsram

310 g med gummiskyddsram

- 5.1.14 Testsladdarna är av säkerhetstyp och försedda med mätspetsar med Ø 4 mm. Testsladdarna och mätspetsarna motsvarar den för BENNING MM 1 angivna märkspänningen och märkströmmen. Mätspetsarna kan fästas på instrumentets/ gummiskyddsramens undersida.

- 5.1.15 BENNING MM 1 skyddas mot mekanisk åverkan av en gummiskyddsram . Gummiskyddsramen gör det också möjligt att under mätning ställa eller hänga BENNING MM 1.

6. Omgivningsvillkor

- BENNING MM 1 är avsedd för mätningar i torr omgivning.
- Barometrisk höjd vid mätningar max 2000 m
- Överspänningskategori: III/ 600V enl. IEC 664/ IEC 1010-1:1990 → 600 V
- Försmutningsgrad: II
- Kapslingsklass: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529), IP 30 betyder: Skydd mot beröring av farliga delar och skydd för fasta kroppar >2,5 mm diameter, (3 - första siffran). Inget skydd mot inträngade vätska, (0 - andra siffran).
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet:
Arbetstemperatur 0 °C till 30 °C, relativ luftfuktighet < 80 %
Arbetstemperatur 30 °C till 40 °C, relativ luftfuktighet < 75 %
Arbetstemperatur 40 °C till 50 °C, relativ luftfuktighet < 45 %
- Lagringstemperatur: BENNING MM 1 kan lagras i temperaturer från - 20 °C till + 60 °C. Tag ur batteriet vid lagring.

7. Elektriska data

Observera:

Mätnoggrannheten anges som en summa av

- den relativa andelen av mätvärdet och
- ett antal siffror (talsteg på sista siffran).

Denna mätnoggrannhet gäller vid en temperatur från 18 °C till 28 °C och vid en relativ luftfuktighet mindre än 75 %.

7.1 Likspänningsområde

Ingångsresistansen är 10 MΩ.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överlastskydd
320 mV	100 µV	± (0,5 % av mätvärdet + 2 siffror)	600 V DC/ AC
3,2 V	1 mV	± (0,5 % av mätvärdet + 2 siffror)	600 V DC/ AC
32 V	10 mV	± (0,5 % av mätvärdet + 2 siffror)	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	± (0,5 % av mätvärdet + 2 siffror)	600 V DC/ AC
600 V	1 V	± (0,5 % av mätvärdet + 2 siffror)	600 V DC/ AC

7.2 Växelspänningsområde

Ingångsresistansen är 10 MΩ parallell 100 pF. Mätvärdet erhålles med medelvärdeslikriktning och visas som effektivvärde.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet i frekvensområdet 40-500 Hz	Överlastskydd
3,2 V	1 mV	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror) i frekvensområdet 40 - 300 Hz för 3 V-området	600 V DC/ AC
32 V	10 mV	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 V DC/ AC
600 V	1 V	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 V DC/ AC

7.3 Likströmsområde

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Spänningsfall	Överlastskydd
320 µA	0,1 µA	± (1,0 % av mätvärdet + 2 siffror)	< 3 mV/ µA	600 V DC/ AC

3200 μ A	1 μ A	$\pm$ (1,0 % av mätvärdet + 2 siffror)	< 3 mV/ μ A	600 V DC/ AC
--------------	-----------	--	-----------------	--------------

7.4 Resistansområde

Överlastskydd vid resistansmätningar: 600 V_{eff}

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Max. tomgångsspänning
320 Ω	0,1 Ω	$\pm$ (1,0 % av mätvärdet + 4 siffror)	1,3 V
3,2 Ω	1 Ω	$\pm$ (0,8 % av mätvärdet + 2 siffror)	1,3 V
32 k Ω	10 Ω	$\pm$ (0,8 % av mätvärdet + 2 siffror)	1,3 V
320 k Ω	100 Ω	$\pm$ (0,8 % av mätvärdet + 2 siffror)	1,3 V
3,2 M Ω	1 k Ω	$\pm$ (0,8 % av mätvärdet + 2 siffror)	1,3 V
32 M Ω	10 k Ω	$\pm$ (2,0 % av mätvärdet + 5 siffror)	1,3 V

7.5 Diodtest

Den angivna mätnoggrannheten gäller i området mellan 0,4 och 0,9 V.

Överlastskydd vid Diodtest: 600 V_{eff}/ 600 V DC.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Max. mätström	Max. tomgångsspänning
	1 mV	$\pm$ (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror)	1,5 mA	3,3 V

7.6 Genomgångsprovning

Den inbyggda summern ljuder vid ett motstånd R mindre än 20 Ω .

8. Att mäta med BENNING MM 1

8.1 Förberedelse för mätning

Använd och lagra BENNING MM 1 endast vid angivna temperaturområden för användning och lagring, undvik kontinuerlig solexponering.

- Kontrollera testsladdarnas märkspänning och märkström. De medlevererade svarta och röda testsladdarna uppfyller i oskadat skick den för BENNING MM 1 gällande märkspänningen och märkströmmen.
- Kontrollera sladdarnas och mätspetsarnas isolering. Om isoleringen är skadad skall testsladden kasseras.
- Genomgångstesta sladdarna. Vid brott på någon sladd skall den kasseras.
- Innan en annan funktion väljs med mätområdesomkopplaren ④ måste mätsladdarna med mätspetsarna skiljas från mätstället.
- Starka störkällor i närheten av BENNING MM 1 kan leda till instabil display och mätfel.

8.2 Spänningsmätning



**Observera max. spänning till jordpotential!
Elektrisk risk!**

Den högsta spänningen på anslutningarna

- COM ⑥
- V, Ω , μ A ⑤

på BENNING MM 1 gentemot jord får vara 600 V.

8.2.1 Spänningsmätning

- Med vredet ④ väljs önskad spänningsmättningsfunktion (V~/ V=).
- Ställ eventuellt in manuellt mätområdesval med knappen "RANGE".
- Den svarta testsladden ansluts i COM ⑥.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω , μ A ⑤.
- Anslut mätspetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen ①.

Se fig. 2: Likspänningsmätning

Se fig. 3: Växelspänningsmätning

8.3 Likströmsmätning

- Med vredet ④ väljs likströmsmätning (μ A =).
- Ställ eventuellt in manuellt mätområdesval med knappen "RANGE".
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen ⑥.

- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω , μA ⑤.
- Anslut mätspetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen ①.

Se fig. 4: Likströmsmätning

8.4 Resistansmätning

- Med vredet ④ väljs resistansmätning (Ω).
- Ställ eventuellt in manuellt mätområdesval med knappen "RANGE".
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen ⑥.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω , μA ⑤.
- Anslut mätspetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen ①.

OBS:

- Försäkra Dig om att mätstället är spänningslöst innan mätning genomförs!

Se fig. 5: Resistansmätning

8.5 Genomgångstest med summer

- Välj testfunktion med vredet ④ summer och diodsymbol $\rightarrow$, $\gg$.
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen ⑥.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω , μA ⑤.
- Anslut mätspetsarna till mätstället. Underskrider ledningsmotståndet mellan COM-anslutningen ⑥ och anslutningen för V, Ω , μA ⑤ 20 Ω ljuder den i BENNING MM 1 inbyggda summern.
- Mätområdesknappen "RANGE" möjliggör omkoppling mellan genomgångstest och diodtest.

Se fig. 8: Genomgångstest med summer

8.6 Diodtest

- Välj testfunktion med vredet ④ summer och diodsymbol $\rightarrow$, $\gg$.
- Med knappen "RANGE" väljs diodtest.
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen ⑥.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω , μA ⑤.
- Anslut mätspetsarna till diodens anslutningar och läs av mätvärdet i displayen ①.
- För en felfri i strömriktningen inkopplad Si-diod visas en spänning mellan 0,500 V till 0,900 V. Visas "000" i displayen tyder detta på en kortslutning i dioden. Visas ca. "1,5" tyder detta på ett avbrott i dioden.
- För en i spärriktningen ansluten diod visas ca. "1,5 V" i displayen. Är dioden felaktig visas "000" eller ett annat värde.

Se fig. 7: Diodtest

9. Underhåll



Se till att BENNING MM 1 är spänningslös innan Du öppnar det. Elektrisk risk!

Arbete med en öppnad BENNING MM 1 under spänning **får endast utföras av fackman som måste vidtaga speciella åtgärder för att förhindra olyckor.**

Så här gör Du BENNING MM 1 spänningslös innan den öppnas:

- Tag bort mätspetsarna från mätobjektet.
- Tag bort testsladdarna från BENNING MM 1.
- Ställ omkopplaren ④ i läge "Off".

9.1 Instrumentets säkerhet

Under bestämda omständigheter kan säkerheten i handhavandet av BENNING MM 1 inte längre garanteras; t ex. vid:

- Synliga skador på instrument och/ eller på mätsladdarna,
- Fel vid mätningar,
- Synliga följder av av för lång lagring under icke tillåtna lagringsvillkor.
- Synliga följder av transportskador.

Vid dessa tillfälle skall BENNING MM 1 omgående stängas av, ta bort det från mätstället och säkerställ att det inte kan komma till användning igen.

9.2 Rengöring

Rengör instrumenthöljet utvändigt med en ren torr duk (undantag speciella rengöringsdukar) Använd inte lösningsmedel för att rengöra instrumentet. Kontrollera att inte batterifack och battericontacter utsätts för läckande batterivätska. Om batterivätska har läckt ut eller contacter och batterifack har fått en vit beläggning rengöres dessa med en torr duk.

9.3 Batteribyte



Se till att BENNING MM 1 är spänningslös innan Du öppnar det! Elektrisk risk!

BENNING MM 1 försörjs av två 1,5 V batterier. Byt batteri (se fig. 8) när batterisymbolen ③ syns i displayen ①.

Så här bytes batteri:

- Tag bort mätspetsarna från mätobjektet.
- Tag bort testsladdarna från BENNING MM 1.
- Ställ omkopplaren ④ i läge "Off".
- Tag bort gummiskyddsramen ⑨.
- Lägg instrumentet på framsidan och lossa skruven på baksidan.
- Tag bort baksidan från instrumentet.
- Lyft ut de gamla batterierna ur batterihållaren.
- Sätt i nya batterier polriktigt i batterihållaren.
- Montera och skruva fast baksidan.
- Montera gummiskyddsramen ⑨.

Se fig. 8: Batteribyte



Gör Ert bidrag till miljön. Batterier får inte läggas bland hushållsoporna. Batterier kan lämnas på speciella uppsamlingsställen för gamla batterier. Information kan erhållas från Er kommun.

9.4 Kalibrering

För att mätnoggrannheten skall kunna innehållas måste instrumentet kalibreras av vår serviceverkstad. Vi föreslår en kalibreringsintervall på ett år.

10. Gummiskyddsram

- Ni kan förvara testsladdarna genom att vinda dessa runt gummiskyddsramen ⑨ och sticka in mätspetsarna i hållarna på höljet (se fig. 9).
- Ni kan fästa en av mätspetsarna så att spetsen sticker fram (se fig. 10). Instrumentet med den framstickande mätspetsen kan anslutas till en mätpunkt (praktiskt om man inte kan ställa instrumentet).
- Stödet på baksidan på gummiskyddsramen gör det möjligt att ställa BENNING MM 1 (lättare avläsning) eller hänga upp det (se fig. 11).
- Gummiskyddsramen ⑨ har även ett hål för upphängning.

Se fig. 9: Vinda upp mätsladdarna

Se fig. 10: Gummiskyddsram med framstickande mätspets

Se fig. 11: Att ställa/ hänga BENNING MM 1

Εγχειρίδιο χρήσης για το BENNING MM 1

Ψηφιακό πολύμετρο για

- Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης
- Μέτρηση συνεχούς τάσης
- Μέτρηση συνεχούς ρεύματος
- Μέτρηση αντίστασης
- Έλεγχο συνέχειας
- Έλεγχο διόδου

Περιεχόμενα

1. Οδηγίες χρήσεως
2. Οδηγίες ασφάλειας
3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία
4. Περιγραφή του οργάνου
5. Γενικά στοιχεία
6. Συνθήκες περιβάλλοντος
7. Ηλεκτρικά δεδομένα
8. Μετρώντας με το BENNING MM 1
9. Συντήρηση
10. Πως πρέπει να χρησιμοποιείται το προστατευτικό κάλυμμα του BENNING MM 1

1. Οδηγίες Χρήσης

Το Εγχειρίδιο Λειτουργίας απευθύνεται σε:

- ηλεκτρολόγους και
- πρόσωπα που έχουν γνώσεις στην τεχνολογία της ηλεκτρολογίας

Το BENNING MM 1 σχεδιάστηκε για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε ηλεκτρικά κυκλώματα με τάσεις μεγαλύτερες των 600 V DC ή AC. (για περισσότερες λεπτομέρειες δείτε κεφάλαιο 6 «συνθήκες περιβάλλοντος»).

Τα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται στο εγχειρίδιο χρήσης, αλλά υπάρχουν και πάνω στο ίδιο το BENNING MM 1:



Αυτό το σύμβολο δηλώνει προσοχή κίνδυνος ηλεκτροπληξίας



Αυτό το σύμβολο δηλώνει κινδύνους, όταν το BENNING MM 1 είναι σε λειτουργία (διαβάστε τις οδηγίες).



Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING MM 1 δείχνει ότι το όργανο είναι προστατευμένο από βραχυκύκλωμα (βαθμίδα ασφάλειας II).



Αυτό το σύμβολο εμφανίζεται όταν η μπαταρία έχει εκφορτιστεί.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του «ελέγχου συνέχειας». Ο βομβητής παρέχει ένα ακουστικό σήμα.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του «ελέγχου διόδου».



(DC) συνεχής τάση ή ρεύμα.



(AC) εναλλασσόμενη τάση.



Γείωση

2. Οδηγίες ασφαλείας

Παραδείγματα κανόνων ασφαλείας



Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Συμμορφωθείτε με τους κανόνες ασφαλείας!

Πριν χρησιμοποιήσετε το BENNING MM 1 διαβάστε προσεκτικά τις οδηγίες χρήσης. Να συμμορφώνεστε πάντα με τους κανόνες ασφαλείας που υπάρχουν στις οδηγίες χρήσεως. Η παραπάνω παρατήρηση είναι σημαντική προκειμένου να αποφευχθούν ατυχήματα και κατά-στροφές του BENNING MM 1.

3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία

Το πακέτο του BENNING MM1 αποτελείται από τα παρακάτω μέρη

- 3.1 ένα BENNING MM1,
- 3.2 ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, κόκκινο (M = 1.4 m, άκρη Ø = 4 mm)
- 3.3 ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, μαύρο (M = 1.4 m, άκρη Ø = 4 mm)
- 3.4 ένα προστατευτικό λαστιχένιο κάλυμμα.
- 3.5 ένα προστατευτικό τσαντάκι για την μεταφορά του.
- 3.6 δύο 1,5 V μπαταρίες (ενσωματωμένες στην μονάδα, αν αυτές παρέχονται)
- 3.7 το εγχειρίδιο λειτουργίας

Οδηγίες για τα αναλώσιμα εξαρτήματα:

Το BENNING MM 1 τροφοδοτείται από δύο 1,5 V-Micro μπαταρίες (2 x 1,5 V-IEC LR03).

4. Περιγραφή του οργάνου

Βλέπε σχήμα 1 : Μπροστινή όψη

Η οθόνη και τα στοιχεία λειτουργίας που φαίνονται στο σχήμα 1 είναι τα ακόλουθα:

- ❶ ψηφιακή οθόνη, για διάβασμα των μετρήσεων, γραφήματα και απεικόνιση των εκτός κλίμακας ενδείξεων.
- ❷ απεικόνιση της πολικότητας
- ❸ απεικόνιση της μπαταρίας, φαίνεται τότε η μπαταρία έχει εκφορτιστεί
- ❹ περιστρεφόμενος διακόπτης, για επιλογή της λειτουργίας μέτρησης.
- ❺ υποδοχή (θετική¹⁾) για V, Ω, μΑ, $\rightarrow$, $\gg$
- ❻ υποδοχή COM, υποδοχή για μέτρηση τάσης, αντίστασης, ελέγχου συνέχειας και διόδων
- ❼ πλήκτρο κλίμακας
- ❽ HOLD πλήκτρο
- ❾ προστατευτικό κάλυμμα

¹⁾ Η πολικότητα απεικονίζεται αυτόματα για συνεχή τάση.

5. Γενικά στοιχεία

5.1 Γενικά δεδομένα πάνω στο BENNING MM 1

- 5.1.1 Η ψηφιακή οθόνη είναι σχεδιασμένη σαν 3½ -ψήφιος ενδείκτης υγρού κρυστάλλου με ύψος ψηφίου 10,5 mm και δεκαδικό μέρος. Η μεγαλύτερη τιμή που μπορεί να απεικονιστεί είναι 3200.
- 5.1.2 Ο δείκτης πολικότητας ❷ λειτουργεί αυτόματα. Μόνο μια πολικότητα αντίθετη σε αυτή που έχουμε ορίσει στην υποδοχή δηλώνεται με "-".
- 5.1.3 πλήκτρο " όταν έχουμε υπερφόρτιση αυτό απεικονίζεται με την ένδειξη που αναβοσβήνει "1" ή "-1" και ηχεί ακουστικό σήμα.
- 5.1.4 Το πλήκτρο κλίμακας 'RANGE' ❷ είναι για να μεγαλώνει χειροκίνητα την μέτρησης, ενώ συγχρόνως φαίνεται στην οθόνη η ένδειξη 'RANGE'. Όταν τα ο πλήκτρο πατηθεί για αρκετή ώρα (2 δευτέρα), επιλέγεται αυτόματα η επιλογή RANGE (η ένδειξη 'RANGE' εξαφανίζεται από την οθόνη). Στη θέση του περιστρεφόμενου διακόπτη V, Ω, μΑ, $\rightarrow$, $\gg$ δίνεται η δυνατότητα μέσω του πλήκτρου κλίμακας "RANGE" αλλαγή ανάμεσα των λειτουργιών ελέγχου συνέχειας και της λειτουργίας ελέγχου διόδου.
- 5.1.5 HOLD - αποθηκεύει την τιμή που διαβάζουμε. Όταν πιάσουμε το πλήκτρο "HOLD" ❽, η μέτρηση που εκείνη την στιγμή διαβάζει το μηχάνημα αποθηκεύεται στη μνήμη. Συγχρόνως εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη "HOLD". Αν πατήσουμε για δεύτερη φορά το πλήκτρο "HOLD", η συσκευή επιστρέφει στην λειτουργία μέτρησης.
- 5.1.6 Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης του BENNING MM 1 είναι 2 μετρήσεις το δευτερόλεπτο. Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης για την γραφική απεικόνιση είναι 12 μετρήσεις το δευτερόλεπτο.
- 5.1.7 Το BENNING MM 1 μπαίνει εντός και εκτός λειτουργίας περιστρέφοντας το διακόπτη ❹. Εκτός λειτουργίας είναι η θέση "OFF".

- 5.1.8 Το BENNING MM 1 βγαίνει αυτόματα εκτός λειτουργίας μετά από περίπου 30 λεπτά. Μπαίνει ξανά σε λειτουργία, όταν πατηθεί το RANGE" 7.
- 5.1.9 Ο συντελεστής θερμοκρασίας για τις τιμές των μετρήσεων: $0.15 \times$ (καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης) / $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$ ή $> 28^{\circ}\text{C}$ σχετική με την τιμή στην θερμοκρασία αναφοράς των 23°C .
- 5.1.10 Το BENNING MM 1 τροφοδοτείται από δυο 1,5 V μπαταρίες (IEC LRO3 / "Micro").
- 5.1.11 Όταν η τάση της μπαταρίας πέφτει κάτω από μια συγκεκριμένη τάση λειτουργίας για το BENNING MM1, εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη χαμηλής μπαταρίας.
- 5.1.12 Η διάρκεια ζωής μιας μπαταρίας είναι περίπου 1000 ώρες (αλκαλική μπαταρία).
- 5.1.13 Διαστάσεις οργάνου:
 $(M \times \Pi \times Y) = 155 \times 80 \times 26 \text{ mm}$ χωρίς το προστατευτικό κάλυμμα
 $(M \times \Pi \times Y) = 165 \times 80 \times 36 \text{ mm}$ με το προστατευτικό κάλυμμα.
 Βάρος οργάνου:
 170 gr. χωρίς το προστατευτικό κάλυμμα
 310 gr. με το προστατευτικό κάλυμμα
- 5.1.14 Οι ακροδέκτες ελέγχου ασφαλείας είναι 4 mm τύπου βύσματος. Οι ακροδέκτες ελέγχου ασφαλείας είναι κατάλληλα για την τάση και την ισχύ εντός κλίμακας του BENNING MM 1.
- 5.1.15 Το BENNING MM 1 προστατεύεται από μηχανική βλάβη με την βοήθεια του προστατευτικού λαστιχένιου περιβλήματος 9. Το προστατευτικό λαστιχένιο περίβλημα 9 επιτρέπει στο BENNING MM 1 να κρέμεται κατά την διαδικασία της μέτρησης ή να παραμένει σε όρθια θέση.

6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING MM 1 είναι σχεδιασμένο μόνο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον.
- Μέγιστο βαρομετρικό ύψος κατά την διάρκεια της μέτρησης: 2000 m
- Κατηγορία υπερφόρτισης / κατηγορία set-up : IEC 664/ IEC 1010-1:1990 → 600 V κατηγορία III.
- Βαθμός μόλυνσης : II
- Σύστημα προστασίας : IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
 Το IP 30 σημαίνει: Προστασία από πρόσβαση σε επικίνδυνα μέρη και προστασία από στερεές προσμίξεις διαμέτρου $> 2,5 \text{ mm}$, (3 - πρώτο ψηφίο). Καμία προστασία στο νερό, (0 - δεύτερο ψηφίο).
- Θερμοκρασία λειτουργίας και σχετιζόμενη υγρασία :
 Σε θερμοκρασία λειτουργίας 0°C μέχρι 30°C : σχετιζόμενη υγρασία μικρότερη του 80 %.
 Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 30°C μέχρι 40°C : από 30°C έως 40°C :
 Σχετιζόμενη υγρασία : μικρότερη του 75 %.
 Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 40°C μέχρι 50°C : σχετιζόμενη υγρασία κάτω από 45 %.
- Θερμοκρασία αποθήκευσης: Το BENNING MM 1 μπορεί να αποθηκευτεί σε θερμοκρασίες από $- 20^{\circ}\text{C}$ μέχρι $+ 60^{\circ}\text{C}$. Οι μπαταρίες πρέπει να έχουν αφαιρεθεί από την συσκευή.

7. Ηλεκτρικά δεδομένα

Σημείωση: Η ακρίβεια της μέτρησης δηλώνεται ως το σύνολο

- μιας σχετικής αναλογίας της τιμής της μέτρησης και
- ένα αριθμό ψηφίων (αριθμητικά βήματα από τη τελευταία μέτρηση).

Αυτή η ακρίβεια μέτρησης δηλώνεται για θερμοκρασίες από 18°C μέχρι 28°C και αντίστοιχη μέγιστη υγρασία 75 %.

7.1 Κλίμακα μέτρησης συνεχούς τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 10 MΩ

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασία υπερφόρτισης
320 mV	100 μV	$\pm (0,5\% \text{ απο αυτο που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	600 V DC/ AC
3,2 V	1 mV	$\pm (0,5\% \text{ απο αυτο που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	600 V DC/ AC
32 V	10 mV	$\pm (0,5\% \text{ απο αυτο που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	$\pm (0,5\% \text{ απο αυτο που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	600 V DC/ AC
600 V	1 V	$\pm (0,5\% \text{ απο αυτο που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	600 V DC/ AC

7.2 Κλίμακα μέτρησης εναλλασσόμενης τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 10 MΩ παράλληλη σε 100pF. Αυτό που διαβάζουμε είναι η μέση τιμή ανόρθωσης και απεικονίζεται ως η πραγματική τιμή.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης στη περιοχή χορηγητότητας 50 Hz – 400 Hz	Προστασία υπερφόρτισης
3,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$ στην ακτίνα συχνότητας 40 Hz - 300 Hz για 3 V-κλίμακα	600 V DC/ AC
32 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$	600 V DC/ AC
320 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$	600 V DC/ AC
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$	600 V DC/ AC

7.3 Κλίμακα μέτρησης συνεχούς ρεύματος

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Απελευθέρωση ηλεκτρικής τάσης	Προστασία υπερφόρτισης
320 μA	0,1 μA	$\pm (1,0 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	$< 3 \text{ mV}/\mu\text{A}$	600 V DC/ AC
3200 μA	1 μA	$\pm (1,0 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	$< 3 \text{ mV}/\mu\text{A}$	600 V DC/ AC

7.4 Κλίμακες αντίστασης

Προστασία υπερφόρτισης για αντίσταση : 600 V_{eff}.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
320 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 4 \text{ ψηφία})$	1,3 V
3,2 Ω	1 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	1,3 V
32 k Ω	10 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	1,3 V
320 k Ω	100 Ω	$\pm (0,8 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	1,3 V
3,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (0,8 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	1,3 V
32 M Ω	10 k Ω	$\pm (2,0 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$	1,3 V

7.5 Έλεγχος διόδων

Η καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης αναφέρεται σε τάση από 0,4 έως 0,9 V. Προστασία υπερφόρτισης για έλεγχο διόδου : 600 V_{eff} / 600 V συνεχής τάση.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Μέγιστο ρεύμα μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$	1,5 mA	3,3 V

7.6 Έλεγχος συνέχειας

Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί σε αντίσταση $R < 20 \Omega$.

8. Μετρώντας με το BENNING MM 1

8.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING MM 1 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας που έχουν καθοριστεί. Να αποφεύγετε πάντα την μεγάλη έκθεση στον ήλιο.

- Ελέγξτε την τάση και την ένταση που καθορίζονται στα καλώδια μέτρησης ασφαλείας. Τα καλώδια μέτρησης που παρέχονται με την συσκευή είναι κατάλληλα για την τάση και το ρεύμα που λειτουργεί το BENNING MM 1.
- Ελέγξτε την μόνωση των καλωδίων μέτρησης. Αν η μόνωση είναι κατεστραμμένη, μην χρησιμοποιήσετε τα καλώδια.
- Πριν επιλέξετε κάποια άλλη λειτουργία με τον διακόπτη περιστροφής , να αποσυνδέετε πάντα τους ακροδέκτες ασφαλούς ελέγχου από το σημείο μέτρησης.
- Πηγές ισχυρού ρεύματος, που βρίσκονται κοντά στην συσκευή, μπορούν να προκαλέσουν ασταθείς ή λανθασμένες ενδείξεις.

8.2 Μέτρηση τάσης



**Πάντα να παρατηρείτε την μέγιστη τάση σε σχέση με τη γη.
Κίνδυνος για ηλεκτροπληξία!**

Η μέγιστη τάση που μπορεί να εφαρμοστεί στις πρίζες

- COM-υποδοχή ⑥
- Υποδοχή για V, Ω, μΑ ⑤

του BENNING MM 1 και στη γή είναι 600 V.

8.2.1 Μέτρηση τάσης

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ④ επιλέξτε την τάση στο BENNING MM 1.
- Ενδεχομένως ρυθμίζετε χειροκίνητα την κλίμακα με το πλήκτρο "RANGE".
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⑥ του BENNING MM 1.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ⑤ για V, Ω, μΑ του BENNING MM 1.
- Συνδέστε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ① του BENNING MM 1.

Βλέπε σχήμα 2: μέτρηση συνεχούς τάσης

Βλέπε σχήμα 3: μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης

8.3 Μέτρηση συνεχούς ρεύματος

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ④ επιλέξτε το συνεχές ρεύμα στο BENNING MM 1.
- Ενδεχομένως ρυθμίζετε χειροκίνητα την κλίμακα με το πλήκτρο "RANGE".
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⑥ του BENNING MM 1.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή για V, Ω, μΑ ⑤ στο BENNING MM 1.
- Συνδέστε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ① του BENNING MM 1.

Βλέπε σχήμα 4: μέτρηση συνεχούς ρεύματος.

8.4 Μέτρηση αντίστασης

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ④ επιλέξτε το σύμβολο "Ω" στο BENNING MM 1.
- Ενδεχομένως ρυθμίζετε χειροκίνητα την κλίμακα με το πλήκτρο "RANGE".
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⑥ του BENNING MM 1.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή για V, Ω, μΑ ⑤ του BENNING MM 1.
- Συνδέστε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ① του BENNING MM 1.

Βλέπε σχήμα 5: Μέτρηση αντίστασης

8.5 Έλεγχος συνέχειας με βομβητή

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ④ επιλέξτε το σύμβολο διόδου και βομβητή $\rightarrow \text{---} \text{---} \text{---}$, στο BENNING MM 1.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⑥ του BENNING MM 1.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή για V, Ω, μΑ ⑤ του BENNING MM 1.
- Φέρτε σε επαφή τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης με τα σημεία μέτρησης. Εάν η μετρούμενη αντίσταση ανάμεσα στην υποδοχή COM και στην υποδοχή για V, Ω, μΑ, ⑤, του BENNING MM 1 είναι μικρότερη από 20 Ω, ο ενσωματωμένος βομβητής ενεργοποιείται.
- Με το πλήκτρο κλίμακας "RANGE" μπορούμε ν' αλλάξουμε την λειτουργία από έλεγχο συνέχειας σε έλεγχο διόδου.

Βλέπε σχήμα 6: Έλεγχος συνέχειας με βομβητή.

8.6 Έλεγχος διόδου

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ④ επιλέξτε το σύμβολο βόμβου και διόδου BENNING MM 1 $\rightarrow \text{---} \text{---} \text{---}$
- Πιέζοντας το πλήκτρο κλίμακας "RANGE" αλλάζετε την λειτουργία σε έλεγχο διόδου.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⑥ του

BENNING MM 1.

- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή για V, Ω, μ A **5** στο BENNING MM 1.
- Φέρτε σε επαφή τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης με τα άκρα της διόδου. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη **1** του BENNING MM 1.
- Για μια κανονική δίοδο σιλικόνης τοποθετημένη στην διεύθυνση ροής, η τάση ροής ανάμεσα στα 0,500 V και 0,900 V φαίνεται στη οθόνη. Εάν εμφανιστεί στην οθόνη η ένδειξη '000' μπορεί να έχει υπάρξει βραχυκύκλωμα στη δίοδο. Εάν εμφανιστεί η ένδειξη "1,5 V" στην οθόνη, μπορεί να έχει προκληθεί διακοπή στην δίοδο (δηλαδή η δίοδος βρίσκεται σε κατάσταση αποκοπής).
- Για μια δίοδο που είναι τοποθετημένη στην μη-αγώγιμη διεύθυνση, εμφανίζεται πάντα η ένδειξη "1,5 V". Εάν η δίοδος είναι ελαττωματική, εμφανίζεται το "000" ή κάποια άλλη ένδειξη.

Βλέπε σχήμα 7: Έλεγχος διόδου.

9. Συντήρηση



Πριν ανοίξετε το BENNING MM 1, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Οποιαδήποτε εργασία γίνει στο BENNING MM 1, όταν αυτό είναι υπό τάση, πρέπει να γίνει από έμπειρους ηλεκτρολόγους. Πρέπει να παρθούν ειδικά μέτρα προκειμένου να αποφευχθούν ατυχήματα.

Πριν ανοίξετε το BENNING MM 1, απομακρύνετε το από όλες τις υπό τάσεις πηγές ως ακολούθως:

- Πρώτα απομακρύνετε και τα δυο καλώδια μέτρησης από τα σημεία μέτρησης.
- Απομακρύνετε και τα 2 καλώδια μέτρησης από το BENNING MM 1.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη **4** στο "OFF".

9.1 Ασφαλίστε την συσκευή σας

Κάτω από ορισμένες συνθήκες κανείς δεν μπορεί να εγγυηθεί την ασφάλεια του BENNING MM 1. Αυτό μπορεί να συμβεί στις περιπτώσεις που :

- υπάρχουν φανερά σημάδια καταστροφής της συσκευής,
- συμβαίνουν λάθη κατά τις συνδέσεις για τις μετρήσεις,
- η συσκευή έχει φυλαχτεί για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ακατάλληλο περιβάλλον.
- Η συσκευή έχει υποστεί κακομεταχείριση κατά την μεταφορά.

Σε αυτές τις περιπτώσεις το BENNING MM 1 πρέπει να κλείσει, να απομακρυνθεί από τα σημεία μέτρησης και να μην ξαναχρησιμοποιηθεί.

9.2 Καθάρισμα

Καθαρίστε εξωτερικά τη συσκευή, με ένα καθαρό στεγνό πανί (εξαιρεση: κάθε είδους ειδικού ρούχου καθαρίσματος). Ποτέ να μην χρησιμοποιείτε διαλυτικά ή λειαντικά για να καθαρίσετε την μονάδα ελέγχου. Βεβαιωθείτε ότι τα διάφορα τμήματα της μπαταρίας και οι επαφές της δεν έχουν διαρροή ηλεκτρολύτη. Εάν οποιοσδήποτε ηλεκτρολύτης ή άσπρα σημάδια είναι δίπλα στην μπαταρία ή ακουμπάει σε κάποιο μέρος της μπαταρίας, απομακρύνετε τα με ένα στεγνό πανί.

9.3 Αντικατάσταση μπαταρίας



Πριν ανοίξετε το BENNING MM 1, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING MM 1 τροφοδοτείται από μια 1,5 V μπαταρία. Η μπαταρία πρέπει να αντικατασταθεί (βλέπε σχήμα 8) όταν το σύμβολο της μπαταρίας **3** εμφανιστεί στην ψηφιακή οθόνη **1** του BENNING MM 1.

Για να αντικαταστήσετε την μπαταρία ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

- Πρώτα απομακρύνετε και τα δυο καλώδια μέτρησης από το υπό μέτρηση κύκλωμα.
- Αφαιρέστε και τα 2 καλώδια μέτρησης από το BENNING MM 1.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη **4** στο "OFF".
- Μετακινήστε το προστατευτικό κάλυμμα **9** από το BENNING MM 1.
- Τοποθετήστε το BENNING MM 1 μπρούμυτα και χαλαρώστε τις βίδες που συγκρατούν το κάλυμμα της μπαταρίας.

- Σηκώστε το μέρος της μπαταρίας (που βρίσκεται στην εσοχή της συσκευής) από το κάτω μέρος.
 - Βγάλτε την αποφορτισμένη μπαταρία από τη θέση της και αφαιρέστε προσεκτικά τους ακροδέκτες της μπαταρίας.
 - Συνδέστε την καινούρια μπαταρία με τους ακροδέκτες και τοποθετήστε τους κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πιέζονται στην εσοχή. Στην συνέχεια τοποθετήστε την μπαταρία σωστά στην θέση της.
 - Κλείστε το κάλυμμα της μπαταρίας στο κάτω μέρος της συσκευής και βιδώστε τις βίδες.
 - Ξανατοποθετήστε το BENNING MM 1 στο προστατευτικό του κάλυμμα 9.
- Βλέπε σχήμα 8: Αντικατάσταση μπαταρίας.



Θυμηθείτε το περιβάλλον !Μην πετάτε τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες στα σκουπίδια. Καταστρέψτε τις σε ειδικούς χώρους ή σαν τοξικά απόβλητα. Οι τοπικές αρχές θα σας ενημερώσουν περαιτέρω.

9.4 Ρύθμιση – Βαθμονόμηση (Calibration)

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.

10. Πως να χρησιμοποιήσετε το προστατευτικό κάλυμμα της συσκευής σας

- Τα καλώδια μέτρησης μπορούν να αποθηκευτούν τυλίγοντας τα γύρω από το προστατευτικό κάλυμμα 9 και κρατώντας τα πάνω στο προστατευτικό κάλυμμα 9 έτσι ώστε να είναι επαρκώς προστατευμένα (βλέπε σχήμα 9).
- Μπορείτε να κρατήσετε το ένα καλώδιο μέτρησης πάνω στο προστατευτικό κάλυμμα 9 έτσι όπως έχουν τα άκρα μέτρησης σχεδιαστεί. Αυτό επιτρέπει να έρθει το άκρο μέτρησης και το BENNING MM 1 μαζί στο σημείο μέτρησης.
- Το στήριγμα στο πίσω μέρος του προστατευτικού καλύμματος 9 του BENNING MM 1 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει το BENNING MM 1 σε μια διαγώνια θέση (για να γίνεται το διάβασμα πιο αποτελεσματικό) ή να αιωρείται (βλέπε σχήμα 11).
- Το προστατευτικό κάλυμμα 9 έχει μία τρυπίδα για να μπορούμε να συγκρατούμε την συσκευή σε μια βολική θέση.

Βλέπε σχήμα 9: Τυλίξτε τα καλώδια μέτρησης

Βλέπε σχήμα 10: Κρατώντας όρθιο το BENNING MM 1

Istruzioni d'uso

BENNING MM 1

Multimetro digitale per misure di

- tensione alternata
- tensione continua
- corrente continua
- resistenza
- per prove di continuità
- per prove diodi

Indice

1. Avvertenze per l'utente
2. Avvertenze sulla sicurezza
3. Dotazione standard
4. Descrizione apparecchio
5. Dati di carattere generale
6. Condizioni ambientali
7. Dati elettrici
8. Misure con il BENNING MM 1
9. Manutenzione
10. Impiego del guscio protettivo

1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica

Il BENNING MM 1 è previsto per misure in ambiente asciutto e non deve essere impiegato in circuiti con una tensione nominale superiore a 600 V CA o CC (per maggiori dettagli vedere la sezione 6 "Condizioni ambientali").

Nelle istruzioni d'uso e sul BENNING MM 1 vengono usati i seguenti simboli:



Questo simbolo richiama l'attenzione sul pericolo di scariche elettriche.



Questo simbolo richiama l'attenzione sui pericoli legati all'uso del BENNING MM 1 (prestare attenzione alla documentazione!).



Questo simbolo riportato sul BENNING MM 1 indica che questo multimetro dispone di isolamento di protezione (classe di protezione II).



Questo simbolo compare sul display ad indicare batterie scariche.



Questo simbolo contrassegna il campo "Prova di continuità". Il cicalino segnala acusticamente il risultato.



Questo simbolo contrassegna il campo "Prova diodi".



(CC) Tensione o corrente continue



(CA) Tensione alternata



Massa (tensione verso terra)

2. Avvertenze sulla sicurezza

Esempio di un'avvertenza sulla sicurezza:



Pericolo di scariche elettriche!
Osservare le avvertenze di sicurezza!

Prima di usare il BENNING MM 1, leggere accuratamente le istruzioni d'uso. Osservare le avvertenze di sicurezza contenute nelle presenti istruzioni. In tal modo ci si protegge da incidenti e si preserva il BENNING MM 1 da danni.

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard del BENNING MM 1:

- 3.1 un multimetro BENNING MM 1,
- 3.2 un cavetto di sicurezza, rosso (lunghezza = 1,4 m; puntale da Ø = 4 mm) con cappuccio di protezione,
- 3.3 un cavetto di sicurezza, nero (lunghezza = 1,4 m; puntale da Ø = 4 mm) con cappuccio di protezione,
- 3.4 un guscio protettivo in gomma,
- 3.5 una custodia compatta,
- 3.6 due batterie da 1,5 V (come prima dotazione inserite nell'apparecchio),
- 3.7 istruzioni d'uso.

Avvertenza sulle parti soggette a consumo:

il BENNING MM 1 viene alimentato da due batterie da 1,5 V (2x1,5-V-IEC LR03).

4. Descrizione apparecchio

Si veda ill. 1: Lato anteriore apparecchio

Gli elementi di indicazione e comando riportati nell'ill. 1 sono definiti come segue:

- ❶ **Display digitale** del valore misura, indicazione con grafica a barre, indicazione del superamento di portata,
- ❷ **Indicazione polarità**,
- ❸ **Indicazione carica batterie**, compare in caso di batterie scariche,
- ❹ **Manopola**, per la selezione delle funzioni,
- ❺ **Boccola** (polo positivo¹⁾) per V, Ω, µA, ➔, »)
- ❻ **Boccola COM**, boccola plurifunzione per le misure di tensione e resistenza e per le prove di continuità e diodi,
- ❼ **Tasto RANGE**,
- ❽ **Tasto HOLD**,
- ❾ **Guscio protettivo in gomma**

¹⁾ Ci si riferisce all'indicazione automatica di polarità con tensione continua

5. Dati di carattere generale

5.1 Dati generali relativi al BENNING MM 1

- 5.1.1 Il display digitale è del tipo a cristalli liquidi a 3½ cifre con un'altezza dei caratteri di 10,5 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 3200.
- 5.1.2 L'indicazione di polarità ❷ funziona automaticamente. Viene segnalata solo una polarità contraria alla definizione delle boccole con „-“.
- 5.1.3 Il superamento di portata viene indicato con „1“ o „-1“ lampeggianti e con l'emissione di un segnale acustico.
- 5.1.4 Il tasto ❼ „RANGE“ serve alla commutazione manuale dei campi con la segnalazione contemporanea di „RANGE“ sul display. Se si tiene premuto a lungo il tasto (2 secondi), si sceglie la selezione automatica del campo (la segnalazione „RANGE“ si spegne). Nell'apposita posizione della manopola ➔, ») il tasto „RANGE“ consente l'alternanza tra le funzioni di prova di continuità e prova diodi.
- 5.1.5 Memorizzazione valori misura (Hold), con l'azionamento del tasto ❽ „HOLD“ si può memorizzare il risultato della misura. Sul display compare nello stesso tempo il simbolo „H“. Con il successivo azionamento dello stesso tasto si ritorna nella modalità misure.
- 5.1.6 La velocità nominale di misurazione dell'indicazione in cifre del BENNING MM 1 è di circa due misurazioni al secondo. La velocità di misurazione dell'indicazione con grafica a barre è di circa 12 misurazioni al secondo.
- 5.1.7 Il BENNING MM 1 viene acceso e spento mediante la manopola ❹. La posizione di spegnimento è „OFF“.
- 5.1.8 Il BENNING MM 1 si spegne automaticamente dopo circa 10 min. Si

riaccende, se si aziona il tasto ⑦ „RANGE“.

- 5.1.9 Coefficiente di temperatura del valore misura: $0,15 \times$ (precisione di misura indicata)/ $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$ o $> 28^{\circ}\text{C}$, in relazione al valore della temperatura di riferimento di 23°C .
- 5.1.10 Il BENNING MM 1 viene alimentato da due batterie da 1,5 V (IEC LR03/ „Micro“).
- 5.1.11 Se la tensione batterie scende al di sotto della tensione di lavoro prevista per il BENNING MM 1, compare sul display il simbolo di una batteria.
- 5.1.12 La durata di una batteria è di circa 1.000 ore (batterie alcaline).
- 5.1.13 Dimensioni apparecchio:
(Lungh. x largh. x alt.) = $155 \times 80 \times 26$ mm senza guscio protettivo
(Lungh. x largh. x alt.) = $165 \times 80 \times 36$ mm con guscio protettivo
Peso apparecchio:
170 g senza guscio protettivo
310 g con guscio protettivo
- 5.1.14 I cavetti di sicurezza sono realizzati con tecnica di inserimento da 4 mm. I cavetti di sicurezza in dotazione sono espressamente adatti alla tensione ed alla corrente nominali del BENNING MM 1. I puntali di misura possono essere protetti con cappucci di protezione.
- 5.1.15 Il BENNING MM 1 viene protetto da danni meccanici da un guscio protettivo ⑨. Esso consente di tenere inclinato il BENNING MM 1 o di appenderlo durante l'esecuzione delle misure.

6. Condizioni ambientali

- Il BENNING MM 1 è previsto per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- Altezza barometrica nell'esecuzione di misure: max. 2000 m
- Categorie sovratensione / posizionamento: IEC 664/ IEC 1010-1:1990 → 600 V categoria III
- Grado di inquinamento: II
- Tipo di protezione: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
IP 30 significa: protezione contro l'accesso a parti pericolose e protezione contro corpi estranei solidi $> 2,5$ mm di diametro, (3 - prima cifra). Nessuna protezione contro l'acqua, (0 - seconda cifra).
- Temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria:
con una temperatura di funzionamento da 0°C a 30°C : umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %,
con una temperatura di funzionamento da 30°C a 40°C : umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %,
con una temperatura di funzionamento da 40°C a 50°C : umidità relativa dell'aria inferiore a 45 %
- Temperatura di stoccaggio: il BENNING MM 1 può essere immagazzinato a temperature da -20°C a $+60^{\circ}\text{C}$. In tal caso si devono rimuovere le batterie dall'apparecchio.

7. Dati elettrici

Annotazione: la precisione di misura viene indicata come somma di

- una quota relativa del valore misura e
- di una quantità di digit (cioè passi numerici) dell'ultima posizione.

Tale precisione di misura è valida con temperature da 18°C a 28°C ed una umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %.

7.1 Portate tensione continua

La resistenza d'ingresso è di 10 M Ω .

Portata	Risoluzione	Precisione	Protezione sovraccarico
320 mV	100 μV	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	600 V CC/ CA
3,2 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	600 V CC/ CA
32 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	600 V CC/ CA
320 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	600 V CC/ CA
600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	600 V CC/ CA

7.2 Portate tensione alternata

La resistenza d'ingresso è di 10 M Ω in parallelo a 100 pF. Il valore misura viene acquisito tramite raddrizzamento del valore medio ed indicato come valore effettivo.

Portata	Risoluzione	Precisione misure nel campo frequenze da 50 Hz a 400 Hz	Protezione sovraccarico
3,2 V	1 mV	$\pm$ (1,5 % del valore misura + 5 digit) nel campo frequenze da 40 Hz a 300 Hz per la portata da 3 V	600 V CC/CA
32 V	10 mV	$\pm$ (1,5 % del valore misura + 5 digit)	600 V CC/CA
320 V	100 mV	$\pm$ (1,5 % del valore misura + 5 digit)	600 V CC/CA
600 V	1 V	$\pm$ (1,5 % del valore misura + 5 digit)	600 V CC/CA

7.3 Portate corrente continua

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Calo di tensione	Protezione sovraccarico
320 μ A	0,1 μ A	$\pm$ (1,0 % del valore misura + 2 digit) o 3200 μ A	< 3 mV/ μ A	600 V CC/CA
3200 μ A	1 μ A	$\pm$ (1,0 % del valore misura + 2 digit) o 3200 μ A	< 3 mV/ μ A	600 V CC/CA

7.4 Portate resistenza

Protezione da sovraccarico nelle misure di resistenza: 600 V_{eff}.

Portata	Risoluzione	Precisione	Tensione a vuoto max.
320 Ω	0,1 Ω	$\pm$ (1,0 % del valore misura + 4 digit)	1,3 V
3,2 Ω	1 Ω	$\pm$ (0,8 % del valore misura + 2 digit)	1,3 V
32 k Ω	10 Ω	$\pm$ (0,8 % del valore misura + 2 digit)	1,3 V
320 k Ω	100 Ω	$\pm$ (0,8 % del valore misura + 2 digit)	1,3 V
3,2 M Ω	1 k Ω	$\pm$ (0,8 % del valore misura + 2 digit)	1,3 V
32 M Ω	10 k Ω	$\pm$ (2,0 % del valore misura + 5 digit)	1,3 V

7.5 Prova diodi

La precisione di misura indicata è valida nel campo da 0,4 V a 0,9 V.

Protezione da sovraccarico nelle prove diodi: 600 V_{eff} / 600 V tensione continua.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Tensione corrente misure max.	Tensione a vuoto max.
	1 mV	$\pm$ (1,5 % del valore misura + 5 digit)	1,5 mA	3,3 V

7.6 Prova continuità

Il cicalino integrato emette un segnale acustico per una resistenza R inferiore a 20 Ω .

8. Misure con il BENNING MM 1

8.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare il BENNING MM 1 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

Controllare le indicazioni di corrente e tensione nominali sui cavetti di sicurezza. I cavetti di sicurezza in dotazione corrispondono per tensione e corrente nominali al BENNING MM 1.

- Controllare l'isolamento dei cavetti di sicurezza. Se l'isolamento è danneggiato, i cavetti di sicurezza devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Controllare la continuità dei cavetti di sicurezza. Se il conduttore dei cavetti di sicurezza è interrotto, essi devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Prima di selezionare con la manopola **4** un'altra funzione, i cavetti devono essere separati dal punto di misura.

- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING MM 1 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.

8.2 Misure di tensione



**Osservare la tensione massima rispetto al potenziale di terra!
Pericolo di scariche elettriche!**

La tensione massima, che può essere presente sulle boccole,

- COM ⑥
- ⑤ per V, Ω , μA ,

del BENNING MM 1 rispetto a terra, è di 600 V.

8.2.1 Misure di tensione

- Con la manopola ④ selezionare sul BENNING MM 1 il tipo di tensione.
- Impostare eventualmente a mano la selezione del campo con il tasto „RANGE“.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑥ del BENNING MM 1.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⑤ V, Ω , μA , del BENNING MM 1.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ① del BENNING MM 1.

Si veda ill. 2: Misura tensione continua

Si veda ill. 3: Misura tensione alternata

8.3 Misure di corrente continua

- Con la manopola ④ selezionare sul BENNING MM 1 il campo corrente continua.
- Impostare eventualmente a mano la selezione del campo con il tasto „RANGE“.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑥ del BENNING MM 1.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⑤ V, Ω , μA , del BENNING MM 1.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ① del BENNING MM 1.

Si veda ill. 4: Misura corrente continua

8.4 Misure di resistenza

- Con la manopola ④ selezionare sul BENNING MM 1 il simbolo “ Ω ” per Ohm.
- Impostare eventualmente a mano la selezione del campo con il tasto „RANGE“.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑥ del BENNING MM 1.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⑤ V, Ω , μA , del BENNING MM 1.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ① del BENNING MM 1.

Si veda ill. 5: Misura di resistenza

8.5 Prova di continuità con cicalino

- Con la manopola ④ selezionare sul BENNING MM 1 il campo contrassegnato col simbolo cicalino / diodo ➡, »».
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑥ del BENNING MM 1.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⑤ V, Ω , μA , del BENNING MM 1.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura. Se la resistenza del conduttore tra la boccola COM e la boccola ⑤ V, Ω , μA è inferiore a 20 Ω , il cicalino integrato nel BENNING MM 1 emette un segnale acustico.
- Il tasto „RANGE“ consente un’alternanza tra le funzioni prova di continuità e prova diodi.

Si veda ill. 6: Prova di continuità con cicalino

8.6 Prova diodi

- Con la manopola ④ selezionare sul BENNING MM 1 il campo contrassegnato col simbolo cicalino / diodo ➡, »».
- Passare alla funzione prova diodi azionando il tasto „RANGE“.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑥ del BENNING MM 1.

- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ❸ V, Ω , μA , del BENNING MM 1.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con le connessioni dei diodi, leggere il valore misura sul display digitale ❶ del BENNING MM 1.
- Per un diodo Si, predisposto per una direzione di flusso normale, viene indicata la tensione di flusso tra 0,500 V e 0,900 V. L'indicazione „000 V“ segnala un corto circuito nel diodo, l'indicazione „1,5 V“ circa segnala una interruzione nel diodo.
- Per un diodo predisposto per una direzione di blocco viene indicato „1,5 V“ circa. Se il diodo è difettoso, vengono indicati „000 V“ o altri valori.

Si veda ill. 7: Prova diodi

9. Manutenzione



Prima di aprire il BENNING MM 1 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Lavori sul BENNING MM 1 aperto e sotto tensione **sono riservati esclusivamente ad elettricisti, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.**

Il BENNING MM 1 deve essere reso libero da tensione, prima di spegnerlo, nel modo che segue:

- rimuovere in primo luogo entrambi i cavetti di sicurezza dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi entrambi i cavetti di sicurezza dal BENNING MM 1.
- Selezionare quindi con la manopola ❹ la posizione „OFF“.

9.1 Messa in sicurezza dell'apparecchio

In determinate condizioni non si può più garantire la sicurezza nell'impiego del BENNING MM 1; ad esempio in caso di:

- danni visibili dell'involucro,
- errori nelle misure,
- conseguente riconducibili a sollecitazioni meccaniche dovute a condizione di trasporto eccezionale

In tali casi si deve immediatamente spegnere il BENNING MM 1, rimuoverlo dai punti di misura e metterlo al sicuro da ulteriore utilizzo.

9.2 Pulizia

Pulire esternamente l'involucro con un panno pulito ed asciutto (eccezione: panni particolari per pulizia). Non usare solventi e/o abrasivi per pulire il BENNING MM 1. Prestare particolare attenzione a che il vano batterie ed i relativi contatti non vengano sporcati da elettrolito fuoriuscito dalle batterie. Nel caso in cui si rilevino tracce di elettrolito o depositi bianchi nel vano batterie o sull'involucro, rimuoverli usando anche in questo caso un panno asciutto.

9.3 Sostituzione della batteria



Prima di aprire il BENNING MM 1, assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Il BENNING MM 1 viene alimentato da due batterie da 1,5 V. Si rende necessaria la sostituzione delle batterie (si veda ill. 8), se sul display ❶ compare il simbolo della batteria ❸.

Modalità di sostituzione delle batterie:

- rimuovere dal circuito misure i cavetti di sicurezza.
- Rimuovere dal BENNING MM 1 i cavetti di sicurezza.
- Portare la manopola ❹ nella posizione „OFF“.
- Rimuovere dal BENNING MM 1 il guscio protettivo ❾.
- Deposare il BENNING MM 1 sul lato anteriore e svitare la vite posta sul fondo dell'involucro.
- Sollevare il fondo dell'involucro dal lato boccole e staccarlo dalla parte anteriore in prossimità del display digitale ❶.
- Rimuovere dal vano batterie le batterie scariche.
- Inserire le batterie nuove nel vano batterie prestando attenzione alla polarità.
- Inserire a scatto il fondo dell'involucro nella parte anteriore e riavvitare la vite.
- Infilare il BENNING MM 1 nel guscio protettivo ❾.

Si veda ill. 8:

Sostituzione batterie



Si dia un contributo alla protezione dell'ambiente! Le batterie non devono essere smaltite con i rifiuti domestici. Esse possono essere consegnate presso un centro di raccolta per batterie usate o di rifiuti speciali. Informarsi presso il proprio comune.

9.4 Taratura

Per conservare la precisione indicata dei risultati delle misure, l'apparecchio deve essere sottoposto a taratura ad intervalli regolari presso il nostro servizio assistenza. Consigliamo un intervallo di taratura di un anno.

10. Impiego del guscio protettivo

- Si possono conservare i cavetti di sicurezza avvolgendoli intorno al guscio protettivo ⑨ ed inserendo i puntali degli stessi nel guscio protettivo ⑨ (si veda ill. 8).
- Si può inserire a scatto uno dei cavetti di sicurezza nel guscio protettivo ⑨, in modo tale che il puntale di misura resti libero, per condurlo insieme al BENNING MM 1 su un punto misura (si veda ill. 9).
- Il sostegno posteriore del guscio protettivo ⑨ consente di disporre inclinato il BENNING MM 1 (ciò facilita la lettura) o di appenderlo (si veda ill. 10).
- Il guscio protettivo ⑨ dispone di un'asola che può essere utilizzata per appendere l'apparecchio.

Si veda ill. 9: Avvolgimento dei cavetti di sicurezza intorno al guscio protettivo

Si veda ill. 10: Guscio protettivo con puntale di misura libero

Si veda ill. 11: Posizionamento del BENNING MM 1