

BENNING

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

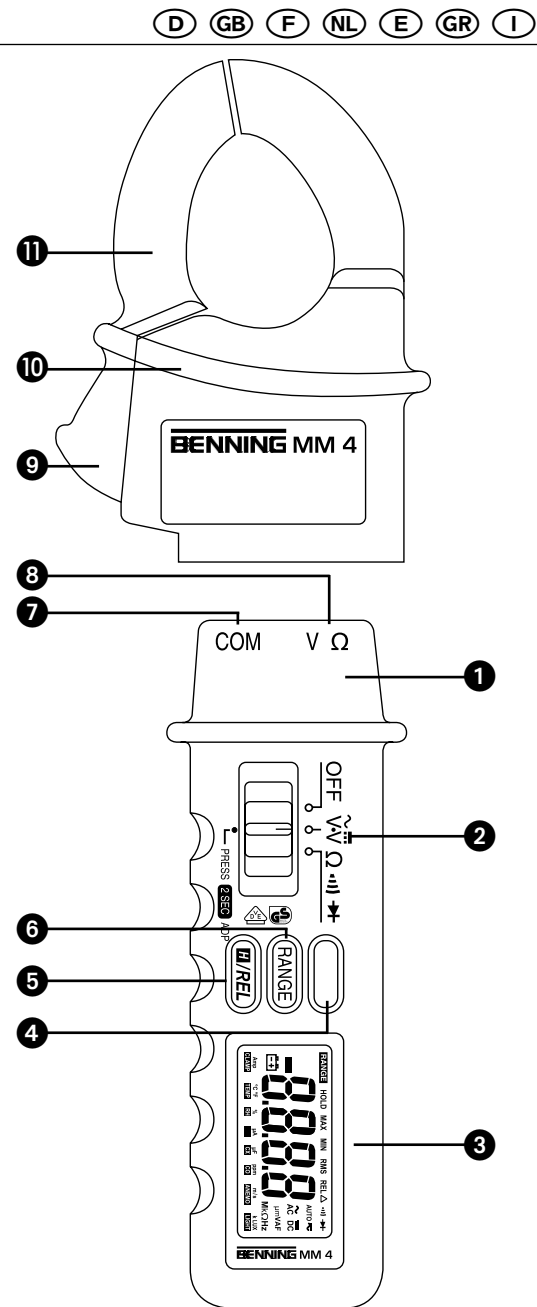
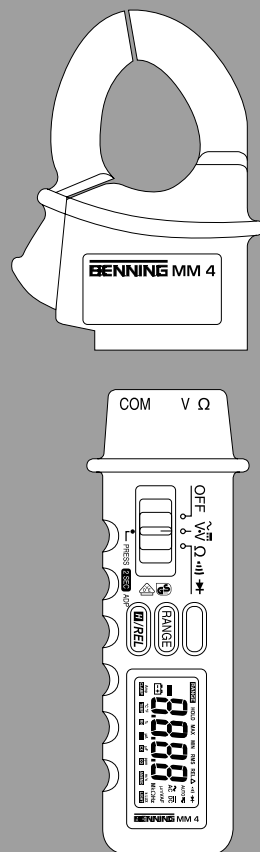


Bild 1: Gerätefrontseite
Fig. 1: Front tester panel
Fig. 1: Panneau avant de l'appareil
Fig. 1: Voorzijde van het apparaat

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

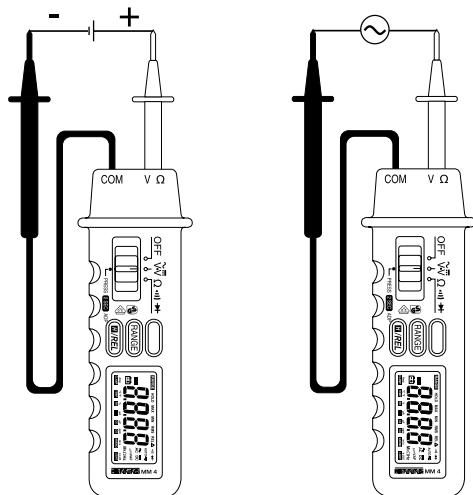


Bild 2: Gleichspannungsmessung
Fig. 2: Direct voltage measurement
Fig. 2: Mesure de tension continue
Fig. 2: Meten van gelijkspanning
Fig. 2: Medición de tensión continua
σχήμα 2: μέτρηση DC-τάσης
ill. 2: Misura tensione continua

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
σχήμα 3: μέτρηση AC-τάσης
ill. 3: Misura tensione alternata

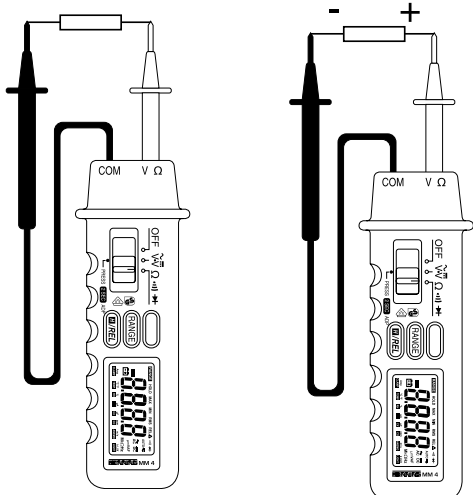


Bild 4: Widerstandsmessung
Fig. 4: Resistance measurement
Fig. 4: Mesure de résistance
Fig. 4: Weerstandsmeting
Fig. 4: Medición de resistencia
σχήμα 4: Μέτρηση αντιστάσεως
ill. 4: Misura di resistenza

Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer
Fig. 5: Continuity Testing with buzzer
Fig. 5: Contrôle de continuité avec ronfleur
Fig. 5: Doorgangstest met akoestisch signaal
Fig. 5: Control de continuidad con vibrador
σχήμα 5: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα
ill. 5: Prova di continuità con cicalino

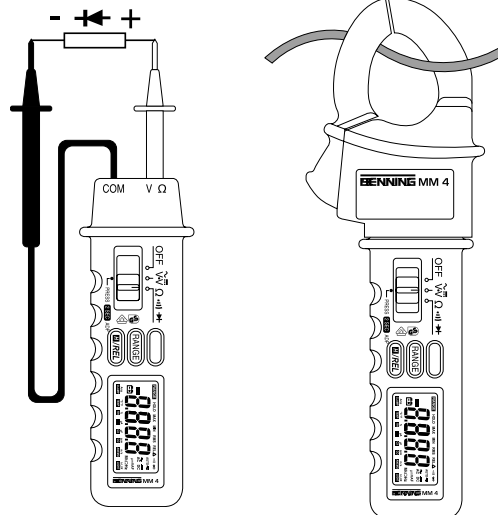


Bild 6: Diodenprüfung
Fig. 6: Diode Testing
Fig. 6: Contrôle de diodes
Fig. 6: Diodecontrole
Fig. 6: Verificación de diodos
σχήμα 6: Έλεγχος διόδου
ill. 6: Prova diodi

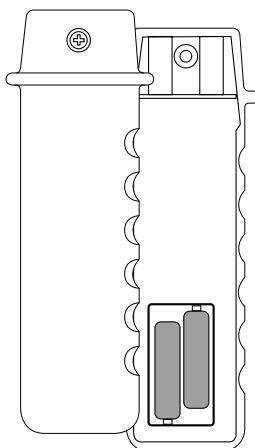


Bild 8: Batteriewechsel
Fig. 8: Battery replacement
Fig. 8: Remplacement de la pile
Fig. 8: Vervanging van de batterijen
Fig. 8: Cambio de pila
σχήμα 8: Αντικατάσταση μπαταριών
ill. 8: Sostituzione batterie

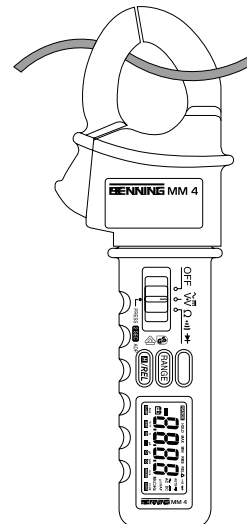


Bild 7: Wechselstrommessung mit Stromzangen-
aufsatz
Fig. 7: AC current measurement with
current transducer
Fig. 7: Mesure de courant alternatif avec la pince
électrique rapportée
Fig. 7: Meten van wisselstroom met stroomtang
Fig. 7: Medición de corriente alterna con el
amperímetro de pinza
σχήμα 7: Τρέχουσα μέτρηση AC με την
αμπεροσχημίδα
ill. 7: Misura di corrente alternata con pinza

Bedienungsanleitung

BENNING MM 4

Digital-Multimeter mit Stromzangenaufsatz zur

- Wechselstrommessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichspannungsmessung
- Widerstandsmessung
- Diodenprüfung
- Durchgangsprüfung

Inhaltsverzeichnis

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

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING MM 4 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen und darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V eingesetzt werden (Näheres hierzu in Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING MM 4 werden folgende Symbole verwendet:



Dieses Symbol weist auf elektrische Gefahr hin.



Dieses Symbol weist auf Gefährdungen beim Gebrauch des BENNING MM 4 hin. (Dokumentation beachten!)



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 4 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 4 benutzen, lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung sorgfältig. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung. Damit schützen Sie sich vor Unfällen und das BENNING MM 4 vor Schaden.

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING MM 4 gehören:

- 3.1 ein Stück Multimeter,
- 3.2 ein Stück Stromzangenaufsatz,
- 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m, Spitze Ø 2 mm) mit Schutzkappen,
- 3.4 zwei Stück Messspitzen, rot (Spitze Ø 2 mm),
- 3.5 ein Stück isolierte Krokodilklemme,
- 3.6 eine Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.7 zwei Stück 1,5-V-Micro-Batterien (zur Erstbestückung im Multimeter eingebaut),
- 3.8 die Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:

Das BENNING MM 4 wird von zwei 1,5-V-Micro-Batterien (2 x 1,5-V-IEC LR 03) gespeist.

4. Gerätebeschreibung

Das BENNING MM 4 besteht aus zwei Funktionseinheiten,

- dem Multimeter und
- dem Stromzangenaufsatz.

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

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

1 Gehäuse

2 Schiebeschalter, dient zur Wahl der gewünschten Funktionen.

- **Aus (OFF)**
- **Wechselspannungsmessung (AC) und Gleichspannungsmessung (DC)**, diese Funktionen wechseln auf Tastendruck der blau gekennzeichneten Funktionstaste einander ab. Bei längerem Druck (2 s) Wechselstrommessung, Temperaturmessung, Rel.-Luftfeuchtigkeitsmessung usw. Die Digitalanzeige 3 zeigt die aktuelle Funktion.
- **Widerstandsmessung, Durchgangsprüfung mit Summer und Diodenprüfung**, diese Funktionen wechseln auf Tastendruck der blau gekennzeichneten Funktionstaste einander ab. Die Digitalanzeige 3 zeigt die aktuelle Funktion.

3 Digitalanzeige (Flüssigkristallprinzip), angezeigt werden

- der Messwert mit der max. Anzeige 4200,
- die Polaritätsanzeige,
- der Dezimalpunkt,
- das Symbol für die entladene Batterie,
- die gewählte Spannungsart (Gleichspannung/ Wechselspannung),
- der festgehaltene Messwert (Holdfunktion),
- das Anzeigen einer Abweichung von einem gespeicherten Messwert (REL),
- der gewählte Messbereich durch Anzeige der erweiterten/ nicht erweiterten Maßeinheiten von Spannung, Strom und Widerstand,
- die gewählte Durchgangsprüfung mit Summer,
- die gewählte Diodenprüfung.

4 Funktionstaste blau, in der Digitalanzeige 3 erscheinen dazu „DC“, „AC“, „Ω“, „V“, Summersymbol oder Diodensymbol

- zur Wahl zwischen Gleichspannungsmessung (DC) und Wechselspannungsmessung (AC) bzw.
- Widerstandsmessung, Durchgangs- und Diodenprüfung.
- oder nach 2 s Tastenbetätigung (in Schiebeschalter-Stellung AC V/ DC V) Wechselstrom (Amp).
- Messungen der Temperatur (°C, °F), Rel. Feuchte (%), Kapazität (µF), Kohlenmonoxid (ppm), Windgeschwindigkeit (m/s), Beleuchtungsstärke (k lux) sind mit dem BENNING MM 4 nicht möglich.

- erneute 2 s Tastenbetätigung führt zurück zur Spannungsmessung
- ⑤ **HOLD/ REL-Taste** (Haltefunktion),
 - erster Tastendruck führt zum Halten des angezeigten Messwertes (angezeigt durch „Hold“ in der Digitalanzeige 3, keine Aktualisierung des Messwertes),
 - erneuter Tastendruck führt zu fortlaufender Messung.
 - Taste 2 s gedrückt führt in die Relativwert-Funktion. Der anliegende Messwert wird gespeichert und die Differenz (Offset) zum nächst höheren oder niedrigeren Messwert angezeigt. Durch erneutes Drücken kann ein neuer Basiswert gespeichert werden. Zurückschaltung in den Normalmodus durch längere (2 s) Tastenbetätigung.
- ⑥ **RANGE-Taste** (Bereichstaste), zur manuellen Wahl der Spannungs-, Strom- bzw. der Widerstandsmessbereiche, (angezeigt durch „RANGE“ in der Digitalanzeige)
 - die Messbereiche wechseln auf kurzen Tastendruck,
 - automatische Bereichswahl wird durch längeren Tastendruck (Zeit größer 2 Sekunden) eingestellt.
- ⑦ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung, schwarz markiert.
- ⑧ **V-Ω-Buchse** (positive), gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung, rot markiert.
- ⑨ **Öffnungshebel**, zum Öffnen und Schließen der Stromzange.
- ⑩ **Stromzangenwulst**, schützt vor Leiterberührung.
- ⑪ **Messzange**, zum Umfassen des einadrigen wechselstromdurchflossenen Leiters.

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum BENNING MM 4

- 5.1.1 Die Digitalanzeige ist als 3¼-stellige Flüssigkristallanzeige mit 11 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 4200.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige ③ wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit „-“ angezeigt.
- 5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit „OL“ oder „-OL“ angezeigt.
- 5.1.4 Die Messrate der Ziffernanzeige des BENNING MM 4 beträgt nominal ca. 2 Messungen pro Sekunde.
- 5.1.5 Das BENNING MM 4 schaltet nach ca. 30 min. selbsttätig ab. Es schaltet wieder ein, wenn die RANGE-Taste ⑥ betätigt wird. Ein Summertone warnt vor selbsttätiger Abschaltung.
- 5.1.6 Temperaturkoeffizient des Messwertes: $0,15 \times$ (angegebene Messgenauigkeit)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur 23 °C.
- 5.1.7 Das BENNING MM 4 wird durch zwei Stück 1,5-V-Batterien gespeist (IEC LR03/ „Micro“).
- 5.1.8 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING MM 4 sinkt, dann erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol.
- 5.1.9 Die Lebensdauer der Batterien beträgt etwa 800 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.10 Geräteabmessungen:
 (L x B x H) = 145 x 52 x 34 mm Multimeter ohne Stromzangenaufsatz,
 (L x B x H) = 225 x 77 x 35 mm Multimeter mit Stromzangenaufsatz
 Gerätegewicht:
 100 g ohne Stromzangenaufsatz
 230 g mit Stromzangenaufsatz
- 5.1.11 Die Sicherheitsmessleitung und die Messspitzen sind in 2 mm-Stecktechnik ausgeführt. Die mitgelieferte Sicherheitsmessleitung und die Messspitzen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING MM 4 geeignet. Die Messspitzen können durch Schutzkappen geschützt werden.

5.2 Allgemeine Angaben zum Stromzangenaufsatz

- 5.2.1 Strommessbereich: von 0,1 A_{eff} bis 300 A_{eff} (Direktanzeige, A)
- 5.2.2 Ausgangsspannung: Der Stromzangenaufsatz des BENNING MM 4 gibt eine Wechselspannung von 1 mV ab, wenn der von dem Stromzangenaufsatz umschlossene einadrige Leiter einen Wechselstrom von 0,1 A führt.
- 5.2.3 Sensorart: Induktionsspule für den Wechselstrom.
- 5.2.4 Temperaturkoeffizient des Messwertes: $0,15 \times$ (angegebene Messgenauigkeit)/ °C bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur 23 °C.
- 5.2.5 Max. Scheinwiderstand am Ausgang: 120 Ω

- 5.2.6 Größte Zangenöffnung: 30 mm
- 5.2.7 Größter Leiterdurchmesser: 29 mm
- 5.2.8 Abmessungen des Stromzangenaufsatzes: (L x B x H) = 102 x 77 x 35 mm
Gewicht des Stromzangenaufsatzes: 130 g

Hinweis:

Der Stromzangenaufsatz darf nur zur Messung verwendet werden, wenn dieser auf dem Multimeter aufgesteckt ist.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING MM 4 ist nur für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 664/ IEC 1010 600 V Kategorie II, (300 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:
Multimeter:
Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %, Stromzangenaufsatz:
Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 45 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %, Lagerungstemperatur:
Das BENNING MM 4 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C gelagert werden. Dabei sind die Batterien 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 der Temperatur von 23 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 75 %.

Die Abschnitte 7.1 bis 7.4 beziehen sich auf den Anschluss des Multimeters an die Messkreise (Stromzangenaufsatz entfernt). Der Abschnitt 7.6 bezieht sich auf die Kombination von Multimeter und aufgestecktem Stromzangenaufsatz.

7.1 Gleichspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 9 MΩ.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
4,2 V	1 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
42 V	10 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
420 V	100 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
600 V	1 V	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung

7.2 Wechselspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 9 MΩ parallel 100 pF. Der Messwert wird durch Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
4,2 V	1 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
42 V	10 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
420 V	100 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
600 V	1 V	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung

7.3 Widerstandsbereiche

Leerlaufspannung: ca. 1,3 V - 3,3 V, max. Prüfstrom 2,5 mA.

42 MΩ -Bereich, Einschwingzeit ca. 20 s

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
420 Ω	0,1 Ω	$\pm$ (1,2 % des Messwertes + 8 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm$ (0,9 % des Messwertes + 4 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
42 k Ω	10 Ω	$\pm$ (0,9 % des Messwertes + 4 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
420 k Ω	100 Ω	$\pm$ (1,2 % des Messwertes + 4 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm$ (1,2 % des Messwertes + 4 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
42 M Ω	10 k Ω	$\pm$ (3,0 % des Messwertes + 8 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung

7.4 Diodenprüfung

Die angegebene Messgenauigkeit gilt im Bereich zwischen 0,4 V und 0,8 V.
Überlastschutz bei Diodenprüfungen: 600 V_{eff} / 600 V Gleichspannung.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Messstrom	Max. Leerlaufspannung
	0,1 mV	$\pm$ (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	1,5 mA	3,3 V

7.5 Durchgangsprüfung

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand kleiner 50 Ω .

7.6 Wechselstrombereiche

(Multimeter mit Stromzangenauflauf, Stromzangenauflauf umfasst einadrigen wechselstromführenden Leiter).

Messgenauigkeit beträgt $\pm$ (%) des Messwertes + Anzahl von Digit) bei einer Temperatur von 23 °C $\pm$ 5 °C.

Max. Strom des beiliegenden Stromzangenauflaufes 300 A!

Messbereich	Auflösung	Ausgangsspannung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 40 Hz - 300 Hz
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm$ (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)
300 A	1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm$ (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)

8. Messen mit dem BENNING MM 4

8.1 Vorbereiten der Messungen

Benutzen und lagern Sie das BENNING MM 4 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf der schwarzen Sicherheitsmessleitung und den roten Messspitzen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörende schwarze Sicherheitsmessleitung und die roten Messspitzen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING MM 4.
- Isolation der Sicherheitsmessleitung und der roten Messspitzen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, dann die Sicherheitsmessleitung und/oder die roten Messspitzen sofort aussondern!
- Sicherheitsmessleitung auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, dann ist die Sicherheitsmessleitung sofort auszusondern.
- Bevor am Schiebeschalter **2** oder der Funktionstaste **4** eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING MM 4 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 des Multimeters,

- COM-Buchse ⑦, schwarz markiert,
- V- Ω -Buchse (positive) ⑧ für Spannungs- und Widerstandsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung, rot markiert, des BENNING MM 4 gegenüber Erdpotential liegen darf, beträgt 600 V.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑦, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Messspitze mit der V- Ω -Buchse ⑧, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Mit dem Schiebeschalter ②, der Funktionstaste ④ und der RANGE-Taste ⑥ des BENNING MM 4 den gewünschten Bereich wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ③ ablesen.

Hinweis:

In kleinen Spannungsmessbereichen unterbleibt bei offenen Sicherheitsmessleitungen die Null-Volt-Anzeige durch Einstreuungen. Überzeugen Sie sich durch Kurzschluss der Messspitzen davon, dass das BENNING MM 4 funktionsfähig ist.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechsellspannungsmessung

8.3 Widerstandsmessung

- Mit dem Schiebeschalter ②, der Funktionstaste ④ und der RANGE-Taste ⑥ am BENNING MM 4 den gewünschten Bereich wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑦, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Messspitze mit der V- Ω -Buchse ⑧, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ③ ablesen.

Hinweis:

Stellen Sie für eine richtige Messung sicher, dass an der Messstelle keine Spannung anliegt.

Das Messergebnis bei kleinen Widerständen kann verbessert werden, indem der Widerstand der Sicherheitsmessleitung zuvor mit Kurzschluss der Messspitzen gemessen wird und der so gewonnene Widerstand vom Ergebnis subtrahiert wird.

siehe Bild 4: Widerstandsmessung

8.4 Durchgangsprüfung mit Summer

- Mit dem Schiebeschalter ② und der Funktionstaste ④ den mit dem Summer-Symbol gekennzeichneten Bereich am BENNING MM 4 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑦ kontaktieren.
- Die rote Messspitze mit der V- Ω -Buchse ⑧, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Kontaktieren Sie die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze mit den Messpunkten. Wenn der Widerstand zwischen den Messpunkten 50 Ω unterschreitet, dann ertönt der im BENNING MM 4 eingebaute Summer.

siehe Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer

8.5 Diodenprüfung

- Mit dem Schiebeschalter ② und der Funktionstaste ④ den mit dem Dioden-Symbol gekennzeichneten Bereich am BENNING MM 4 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑦, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Messspitze mit der V- Ω -Buchse ⑧, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ③ ablesen.
- Für in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung von 0,500 V bis 0,900 V angezeigt. Die Anzeige „000“ deutet auf einen Kurzschluss in der Diode hin, die Anzeige „OL“ deutet auf eine Unterbrechung in der Diode hin.
- Für eine in Sperrrichtung angelegte Diode wird „OL“ angezeigt. Wenn die Diode fehlerhaft ist, dann werden „000“ oder andere Werte angezeigt.

siehe Bild 6: Diodenprüfung

8.6 Wechselstrommessung mit dem Stromzangenaufsatz

8.6.1 Vorbereiten der Messungen

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

- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING MM 4 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.



Keine Spannung an die Ausgangskontakte des Stromzangenaufsatzes legen!

Der Stromzangenaufsatz darf nur in Verbindung mit dem Multimeter einen stromdurchflossenen Leiter umfassen!

Max. Strom des beiliegenden Stromzangenaufsatzes 300 A!

8.6.2 Strommessung

- Den Stromzangenaufsatz fest auf das Multimeter kontaktieren.
- Am Multimeter die Spannungsmessung einschalten. Die blaue Taste 2 s drücken und mit der RANGE-Taste den gewünschten Bereich wählen. (Amp CLAMP)
- Öffnungshebel ⑨ betätigen, einadrigen Leiter mit der Zange, des Stromzangenaufsatzes der den zu messenden Strom führt, umfassen.
- Die Digitalanzeige ③ ablesen.

siehe Bild 7: Wechselstrommessung mit Stromzangenaufsatz

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING MM 4 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING MM 4 unter Spannung ist ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.

So machen Sie das BENNING MM 4 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze vom BENNING MM 4.
- Schalten Sie den Schiebeschalter ② in die Schaltstellung „OFF“.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING MM 4 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

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

In diesen Fällen ist das BENNING MM 4 sofort abzuschalten, von der Messstelle 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 das BENNING MM 4 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 das BENNING MM 4 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING MM 4 wird von zwei 1,5-V-Batterien gespeist. Batteriewechsel (siehe Bild 8) ist dann erforderlich, wenn in der Anzeige ③ das Batteriesymbol erscheint.

So wechseln Sie die Batterien:

- Entfernen Sie die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze

vom Messkreis.

- Entfernen Sie die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze vom BENNING MM 4.
- Legen Sie das BENNING MM 4 auf das Frontteil, und lösen Sie die Schraube aus dem Gehäuseboden.
- Heben Sie den Gehäuseboden an der Buchsenseite an, und nehmen Sie ihn nahe der Digitalanzeige ③ 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.

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.

Operating Manual

BENNING MM 4

Digital Multimeter with current transducer clamp for:

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

Contents:

1. Notes for the user
2. Safety notes
3. Scope of supply
4. Description of unit
5. General data
6. Ambient conditions
7. Electrical data
8. Measuring with the BENNING MM 4
9. Maintenance

1. Notes for the user

This Operating Manual is intended for:

- electricians and
- persons possessing knowledge of electrical technology.

The BENNING MM 4 is designed for measurements in dry surroundings. It must not be used in circuits with rated voltages higher than 600 V (for more details, see section 6 "Ambient conditions").

The following symbols are used in the Operating Manual and on the BENNING MM 4 itself:



This symbol indicates an electrical hazard.



This symbol indicates sources of danger when using the BENNING MM 4 (see documentation).



This symbol on the BENNING MM 4 indicates that the unit is protection insulated (safety class II).



This symbol appears in the display for a discharged battery.



This symbol indicates the "continuity-testing" application. The buzzer provides an audible signal.



This symbol indicates the "diode-testing" application.



(DC)-voltage.



(AC)-voltage or current.



Earth (voltage to earth).

2. Safety notes

Example safety note:



Electrical hazard!

Comply with the safety instructions!

Before using the BENNING MM 4 read the operating instructions carefully. Always comply with the safety notes given in the operating instructions. This is essential in order to avoid accidents and damage to the BENNING MM 4.

3. Scope of supply

The following items make up the standard BENNING MM 4 package:

- 3.1 one Multimeter,
- 3.2 one current transducer clamp,
- 3.3 one safety test lead, black (length = 1.4 m, tip Ø 2 mm) with safety caps,
- 3.4 two test probes, red (tip Ø 2 mm),
- 3.5 one insulated crocodile clamp,
- 3.6 one compact protection case,
- 3.7 two 1.5 V micro-batteries (in place in Multimeter on delivery),
- 3.8 the set Operating Instructions.

Note on consumable parts:

The BENNING MM 4 is supplied by two 1.5 V batteries (2 x 1,5-V-IEC LR 03).

4. Description of unit

The BENNING MM 4 consists of two functional units:

- the Multimeter and
- the current transducer clamp.

See fig.1: Front panel of unit

The operating and indicating elements shown in fig. 1 are as follows:

① Housing

② Sliding switch for selecting the desired functions.

- **Aus (OFF)**
- **Measurement of alternating voltage (AC) and direct voltage (DC).** These functions alternate with one-another when the function button with the blue marking is pressed. When pressed longer (2 sec.) measurement of alternating current, temperature, relative humidity etc. The digital display ③ indicates the function currently in effect.
- **Resistance measurement, continuity test with buzzer and diode test.** These functions alternate with one-another when the function button with the blue marking is pressed. The digital display ③ indicates the function currently in effect.

③ Digital display (liquid-crystal principle). The following are indicated:

- the measurement value with the max. indication 4200,
- the polarity indication,
- the decimal point,
- the symbol for discharged battery,
- the type of voltage selected (DC or AC voltage),
- the measurement value held (hold function),
- the deviation from a measurement value stored in the unit memory (REL Δ),
- the selected measuring range through display of extended / non-extended measuring units of voltage, current and resistance,
- the selected continuity test with buzzer,
- the selected diode test.

④ Blue function button: the following symbols appear for this in the digital display ③: "DC"; "AC"; "Ω"; "V"; buzzer symbol or diode symbol

- Selection between DC-voltage and AC-voltage measurement or resistance measurement, continuity and diode test,
- or when button pressed for 2 sec. (in sliding-switch position ACV / DCV) alternating current (Amp).
- Measurement of temperature (°C, °F), relative humidity (%), capacity (µF), carbon monoxide (ppm), wind speed (m/s), illumination intensity (k lux) are not possible with the BENNING MM 4.
- Repeat press for 2 sec. returns to voltage measurement

⑤ HOLD / REL button (hold function)

- First press of button causes indicated measuring value to be held (indicated by 'Hold' in digital display ③, no updating of measured value),

- repeat press of button causes return to continuous measurement function.
- Relative-value function becomes effective when button pressed for 2 sec. The value currently being measured is stored and the difference (offset) between the next higher or lower value is displayed. A new reference value can be stored by pressing the button again. Return to normal mode by pressing button longer (2 sec).

6 RANGE button for manual selection of voltage, current and resistance-measuring ranges ('RANGE' appears in the digital display)

- The measuring ranges change when button pressed briefly,
- Automatic range selection is set by pressing button longer (i.e. longer than 2 sec.).

7 COM socket, joint socket for voltage and resistance measurements, continuity and diode testing, colour black.

8 V-Ω socket (positive), joint socket for voltage and resistance measurements, continuity and diode testing, colour red.

9 Opening lever for opening and closing current clamp.

10 Current-clamp grip to guard against accidental conductor contact

11 Jaws for gripping the single-wire live AC conductor.

5. General data

5.1 General data on BENNING MM 4

- 5.1.1 The digital display is designed as a 3¾ digit liquid-crystal indicator with 11 mm digit height and decimal point. The highest value displayed is 4200.
- 5.1.2 The polarity indication **3** functions automatically. Only a polarity contrary to the socket definition is indicated, as "-".
- 5.1.3 When the range is exceeded, this is indicated by "OL" or "-OL".
- 5.1.4 The nominal measuring rate of the digital display of the BENNING MM 4 is approx. 2 measurements per second.
- 5.1.5 The BENNING MM 4 switches off automatically after approx. 30 min. It goes on again when the RANGE button **6** is pressed. A buzzer sounds to indicate automatic switch off.
- 5.1.6 Temperature coefficient of measurement value: 0.15 x (stated measurement accuracy)/ °C < 18 °C or > 28 °C, with reference to the value at a temperature of 23 °C.
- 5.1.7 The BENNING MM 4 is supplied by 2 x 1.5 V batteries (IEC-LR03 / 'Micro').
- 5.1.8 When the battery voltage drops beneath the specified operating voltage of the BENNING MM 4, the battery symbol appears in the display.
- 5.1.9 The life span of the batteries is approx. 800 hours (alkali battery).
- 5.1.10 Dimensions:
(L x W x H) = 145 x 52 x 34 mm Multimeter without current transducer,
(L x W x H) = 225 x 77 x 35 mm Multimeter with current transducer
Weight:
100 g without current transducer
230 g with current transducer
- 5.1.11 The safety test lead and the test probe are in 2 mm plug-in design. The safety test lead and the test probe are suitable for the nominal voltage and nominal current of the BENNING MM 4. The test probe can be protected by caps.

5.2 General data on current transducer

- 5.2.1 Current-measuring range: from 0.1 A_{eff} to 300 A_{eff} (direct display, A)
- 5.2.2 Output voltage: the current transducer of the BENNING MM 4 produces an alternating voltage of 1 mV when the single-wire conductor which the current transducer is gripping is under an AC current of 0.1 A.
- 5.2.3 Sensor type: induction coil for alternating current.
- 5.2.4 Temperature coefficient of measurement value: 0.15 x (stated measurement accuracy)/ °C with reference to the value at a temperature of 23 °C.
- 5.2.5 Max. apparent resistance at output: 120 Ω
- 5.2.6 Widest angle of tongs: 30 mm
- 5.2.7 Greatest conductor diameter 29 mm
- 5.2.8 Dimensions of current transducer (L x W x H) = 102 x 77 x 35 mm.
Weight of current transducer: 130 g

Note:

The current transducer can only be used for measurements when it is plugged into the Multimeter.

6. Ambient conditions

- The BENNING MM 4 is designed only for measuring in dry surroundings,

- Maximum barometric height during measurement: 2000 m.
- Overvoltage category / set-up category: IEC 664/ IEC 1010 600 V category II; (300 V category III).
- Degree of contamination: 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 mm, (3 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- Operating temperature and relative humidity:
Multimeter
- At operating temperature of 0 °C to 50 °C: relative humidity under 80 %.
- current transducer:
At operating temperature of 0 °C to 45 °C: relative humidity under 75 %.
- Storage temperature:
The BENNING MM 4 can be stored at temperatures from -20 °C to + 60 °C.
The batteries must be removed from the unit.

7. Electrical data

Note: The measurement accuracy is stated as the sum of

- a relative proportion of the reading and
- a number of digits (i.e. numerical steps of the last place).

This measurement accuracy applies for a temperature of 23 °C and a relative humidity under 75 %.

Sections 7.1 to 7.4 refer to the connection of the Multimeter to the circuit being measured (current transducer removed). Section 7.6 refers to the combination of Multimeter with current transducer in place.

7.1 DC voltage ranges

The input resistance is 9 M Ω

Measuring range	Resolution	Accuracy	Accuracy overload protection
4.2 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}
42 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}
420 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}
600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}

7.2 AC voltage ranges

The input resistance is 9 M Ω parallel 100 pF. The reading is obtained by mean-value rectification and indicated as effective value

Measuring range	Resolution	Accuracy	Accuracy overload protection
4.2 V	1 mV	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V _{DC}
42 V	10 mV	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V _{DC}
420 V	100 mV	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V _{DC}
600 V	1 V	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V _{DC}

7.3 Resistance ranges

No-load voltage: approx. 1.3 V - 3.3 V, max. test current 2.5 mA.

42 M Ω -range, response time approx. 20 s

Measuring range	Resolution	Accuracy	Accuracy overload protection
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1.2 \% \text{ of reading} + 8 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm (0.9 \% \text{ of reading} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}

42 k Ω	10 Ω	$\pm (0.9 \% \text{ of reading} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}
420 k Ω	100 Ω	$\pm (1.2 \% \text{ of reading} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (1.2 \% \text{ of reading} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}
42 M Ω	10 k Ω	$\pm (3.0 \% \text{ of reading} + 8 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}

7.4 Diode testing

The stated measurement accuracy applies in the range between 0.4 V and 0.8 V.

Overload protection for diode testing: 600 V_{eff} / 600 V_{DC}

Measuring range	Resolution	Accuracy	max. meas. current	Max. no-load voltage
	0.1 mV	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$	1,5 mA	3,3 V

7.5 Continuity testing

The integrated buzzer sounds at resistances $R < 50 \Omega$.

7.6 AC ranges

(Multimeter with current transducer attachment. Current transducer grips single live conductor wire).

Measurement accuracy is $\pm (\% \text{ of reading} + \text{number of digits})$ at a temperature of $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

Max. current of enclosed current transducer 300 A!

Measuring range	Resolution	Output voltage	Accuracy
300 A	0.1 A	1 mV/ 0.1 A	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 40 Hz - 300 Hz
300 A	1 A	1 mV/ 0.1 A	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 40 Hz - 300 Hz

8. Measuring with the BENNING MM 4

8.1 Preparation for measurement

Store and use the BENNING MM 4 only under the correct temperature conditions specified. Always avoid prolonged exposure to sunlight.

- Check nominal voltage and current data on the black safety test lead and red test probe. The black test lead and the red test probes supplied correspond to the BENNING MM 4 in nominal voltage and nominal current.
- Check insulation of the safety test lead and red test probe. If the insulation is damaged, discard the lead and test probes immediately.
- Check the continuity of the safety test lead. If the conductor in the safety test lead is interrupted, discard the safety test lead immediately.
- Before selecting another function at the sliding switch **2** or function button **4**, the safety test lead and red test probes must first be disconnected from the measurement point.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING MM 4 may cause unstable or incorrect readings.

8.2 Voltage measurement



**Always observe the maximum voltage to earth potential!
Electrical hazard!**

The maximum voltage which may be applied to the sockets of the Multimeter with

- COM socket **7**, marked black,
- V- Ω socket (positive) **8** for voltage and resistance measurements, continuity and diode testing (marked red) of the BENNING MM 4 with reference to earth potential is 600 V.
- Plug the black safety test lead into the COM socket **7** (black).
- Plug the red test probe into the V- Ω socket **8** (red).
- With the slide switch **2**, the function button **4** and the RANGE button **6** of the BENNING MM 4, select the desired range.

- Contact the measurement points with the black safety test lead and the red test probe. The measured value appears in the digital display ③.

Note:

In low voltage ranges, the zero volts display does not appear due to interference when the safety test leads are open. Check that the BENNING MM 4 is fully functional by short-circuiting the test probe.

See fig. 2: DC-voltage measurement

See fig. 3: AC-voltage measurement

8.3 Resistance measurement

- With the slide switch ②, the function button ④ and the RANGE button ⑥ of the BENNING MM 4, select the desired range.
- Plug the black safety test lead into the COM socket ⑦ (black).
- Plug the red test probe into the V-Ω socket ⑧ (red).
- Contact the measurement points with the black safety test lead and the red test probe. The measured value appears in the digital display ③.

Important:

To obtain accurate measurements, ensure that no voltage is applied to the measuring point.

With smaller resistances, the result can be improved by measuring the resistance of the safety test lead beforehand by short-circuiting the test probe and subtracting this resistance figure from the result.

See fig. 4: Resistance measurement

8.4 Continuity test with buzzer

- With the slide switch ② and the function button ④ select the range marked with the buzzer symbol on the BENNING MM 4.
- Plug the black safety test lead into the COM socket ⑦ (black).
- Plug the red test probe into the V-Ω socket ⑧ (red).
- Contact the measurement points with the black safety test lead and the red test probe. When the resistance between the measuring points drops below 50 Ω, the buzzer integrated in the BENNING MM 4 sounds.

See fig. 5: Continuity test with buzzer

8.5 Diode testing

- With the slide switch ② and the function button ④ select the range marked with the diode symbol on the BENNING MM 4.
- Plug the black safety test lead into the COM socket ⑦ (black).
- Plug the red test probe into the V-Ω socket ⑧ (red).
- Contact the diode connections with the black safety test lead and the red test probe. The value measured appears in the digital display ③.
- For Si diodes located in conducting direction, the flow voltage of 0.500 V to 0.900 V is indicated. The reading "000" indicates a short circuit in the diode, and the reading "OL" an interruption in the diode.
- For a diode located in the non-conducting direction "OL" appears. If the diode is defective, "000" or other figures appear.

See fig. 6: Diode testing

8.6 AC current measurement with the current transducer

8.6.1 Preparation for measurement

Use and store the current transducer only at the specified temperature conditions for storage and working. Avoid prolonged exposure to sunlight.

- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING MM 4 may cause unstable indications and measurement errors.



**Do not apply voltage to the output contacts of the current transducer. The current transducer should be applied to a live conductor only when it is connected with the Multimeter.
Max. current of enclosed current transducer 300 A!**

8.6.2 Current measurement

- Contact the current transducer firmly with the Multimeter.
- Switch on the voltage measurement on the Multimeter. Press the blue button 2 s and select the desired range with the RANGE button. (Amp CLAMP)
- Press the opening lever ⑨. With the current transducer, grip the single-wire conductor with the current to be measured.
- The reading appears in the digital display ③.

See fig. 7: AC current measurement with current transducer

9. Maintenance



Before opening the BENNING MM 4, always ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!

Any work required on the BENNING MM 4 when it is under voltage **must be done only by a qualified electrician. Special steps must be taken to prevent accidents.**

Before opening the BENNING MM 4, remove it from all sources of voltage as follows:

- First remove the black safety test lead and the red test probe from the object being measured.
- Remove the black safety test lead and the red test probe from the BENNING MM 4.
- Switch the sliding switch ② to the "OFF" position.

9.1 Securing the unit

Under certain circumstances, the safety of the BENNING MM 4 can no longer be guaranteed. This may be the case if:

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

In these cases, the BENNING MM 4 must be switched off immediately, removed from the measuring points and secured to prevent it from being used again.

9.2 Cleaning

Clean the outside of the unit with a clean dry cloth. (Exception: any type of special cleaning cloth). Never use solvents or abrasives to clean the BENNING MM4. Always ensure that the battery compartment and the battery contacts have not been) contaminated by electrolyte leakage.

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

9.3 Battery replacement



Before opening the BENNING MM 4, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!

The BENNING MM 4 is supplied by two 1.5 volt batteries. The batteries must be changed (see Fig. 8) when the battery symbol appears in the display ③.

To replace the battery, proceed as follows:

- Disconnect the black safety test lead and the red test probe from the circuit.
- Disconnect the black safety test lead and the red test probe from the BENNING MM 4.
- Lay the BENNING MM 4 on its front and release the screw in the base of the housing.
- Lift the housing base at the socket end and remove it from the front part close to the digital display ③.
- Remove the discharged batteries from the battery holder.
- Insert two fresh batteries correctly into the battery holder. Check polarity.
- Push the housing base back onto the front part and replace the screw.

See fig. 8: Battery replacement



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

9.4 Calibration

To achieve the desired degree of accuracy in your measurement readings, the unit must be calibrated regularly by our field service. We recommend calibrating your Multimeter once per year.

Notice d'emploi

BENNING MM 4

Multimètre numérique à embout pour pince électrique pour

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

Contenu

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur
2. Consignes de sécurité
3. Fourniture
4. Description de l'appareil
5. Indications générales
6. Conditions d'environnement
7. Indication des valeurs électriques
8. Mesure avec le BENNING MM 4
9. Entretien

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 4 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 (pour plus d'informations, se reporter à la section 6 «Conditions d'environnement»).

Les symboles suivants sont utilisés dans la notice d'emploi et sur le BENNING MM 4:



Ce symbole indique qu'il existe un risque d'électrocution.



Ce symbole indique qu'il existe un danger à utiliser le BENNING MM 4 (se reporter à la documentation!).



Ce symbole sur le BENNING MM 4 signifie que le BENNING MM 4 est doté d'une double isolation (classe de protection II).



Ce symbole apparaît sur l'affichage, indiquant que la pile 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».



(DC) Tension continue.



(CA) Tension alternative ou courant alternatif.



Masse (tension à la terre).

2. Consignes de sécurité

Exemple de consigne de sécurité:



Risque d'électrocution !

Veillez vous conformer aux consignes de sécurité !

Avant d'utiliser le BENNING MM 4, 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 4 à l'abri des détériorations.

3. Fourniture

La fourniture du BENNING MM 4 est composée de :

- 3.1 un multimètre,
- 3.2 un embout pour pince électrique,
- 3.3 un câble de mesure de sécurité, noir (L = 1,4 m ; pointe Ø 2 mm) avec capuchons,
- 3.4 deux pointes de mesure, rouge (pointe Ø 2 mm),
- 3.5 une pince crocodile isolée,
- 3.6 une sacoche protectrice compacte,
- 3.7 deux piles de 1,5 V (montées initialement dans le multimètre),
- 3.8 la notice d'emploi.

Remarque sur les pièces d'usure :

Le BENNING MM 4 est alimenté par deux piles de 1,5 V (2 x 1,5 V IEC LR 03).

4. Description de l'appareil

Le BENNING MM 4 est composé de deux unités fonctionnelles,

- le multimètre et
- l'embout pour pince électrique.

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 Boîtier

② Commutateur à coulisse, sert à sélectionner les fonctions souhaitées.

- **Arrêt (OFF)**
- **Mesure de tension alternative (AC) et mesure de tension continue (DC)**, ces fonctions changent successivement à chaque pression sur la touche de fonction bleue. En cas de pression prolongée (2 s) : mesure de courant alternatif, mesure de température, mesure de l'humidité relative de l'air, etc. L'indicateur numérique ③ montre la fonction actuelle.
- **Mesure de résistance, contrôle de continuité avec ronfleur ou contrôle de diodes**, ces fonctions changent successivement à chaque pression sur la touche de fonction bleue. L'indicateur numérique ③ montre la fonction actuelle.

③ Indicateur numérique (à cristaux liquides), sont visualisés :

- la valeur mesurée avec l'affichage max. de 4200,
- l'indicateur de polarité,
- la décimale,
- le symbole que la pile est déchargée,
- l'échelle de tension sélectionnée (tension continue/tension alternative),
- la valeur mesurée retenue (fonction HOLD),
- l'affichage d'un écart par rapport à une valeur mesurée (REL D)
- la plage de mesure sélectionnée avec l'affichage des unités augmentées/non augmentées de mesure de tension, de courant et de résistance,
- le contrôle de continuité sélectionné avec ronfleur,
- le contrôle de diodes sélectionné.

④ Touche de fonction bleue, sur l'indicateur numérique ③ apparaissent : « DC », « AC », « Ω », « V », le symbole de ronfleur ou le symbole de diode

- pour choisir entre mesure de tension continue (DC), mesure de tension alternative (AC) ou
- mesure de résistance, contrôle de continuité et de diodes,
- ou si l'on appuie pendant 2 s sur la touche (avec le commutateur à coulisse sur la position AC V/ DC V), courant alternatif (Amp).
- Le BENNING MM4 ne permet pas la mesure de la température (°C, °F), humidité relative (%), capacité (µF), monoxyde de carbone (ppm), vitesse du vent (m/s), intensité lumineuse (k lux)
- quand on appuie de nouveau sur la touche pendant 2 s, on peut de nouveau procéder à la mesure de tension

⑤ Touche HOLD/REL (fonction HOLD),

- quand on appuie de nouveau sur la touche, la valeur affichée est retenue (indiqué par « HOLD » sur l'indicateur numérique ③, pas d'actualisation de la valeur),
 - quand on appuie de nouveau sur la touche, on obtient la mesure continue.
 - quand on appuie de nouveau sur la touche pendant 2 s, on obtient la fonction à valeur relative. La valeur appliquée est enregistrée et la différence (offset) par rapport à la valeur mesurée immédiatement supérieure ou inférieure est affichée. Quand on appuie de nouveau sur la touche, une nouvelle valeur de base est enregistrée. On retourne au mode normal quand on appuie pendant 2 s sur la touche.
- ⑥ Touche RANGE, (touche de plage), pour la sélection manuelle des plages de mesure de tension, de courant ou de résistance, (indiquée par « RANGE » dans l'indicateur numérique)
- les plages de mesure changent à chaque fois que l'on appuie brièvement sur la touche,
 - changement automatique de plage quand la touche est actionnée pendant plus de 2 secondes.
- ⑦ Douille COM, douille commune pour mesures de tension et de résistance, contrôle de continuité et de diodes, à marque noire.
- ⑧ Douille V- Ω (positive), douille commune pour mesures de tension et de résistance, contrôle de continuité et de diodes, à marque rouge.
- ⑨ Levier d'ouverture, pour ouvrir et fermer la pince électrique.
- ⑩ Bourrelet de pince électrique, protège contre tout contact avec le conducteur.
- ⑪ Pince de mesure, pour saisir le conducteur unifilaire pour courant alternatif.

5. Indications générales

5.1 Indications générales sur le BENNING MM 4

- 5.1.1 L'indication numérique est un affichage à cristaux liquides à 3¼ chiffres de 11 mm de hauteur et à virgule décimale. La plus grande valeur affichable est 4200.
- 5.1.2 L'indicateur de polarité ③ agit automatiquement. Seule la polarité opposée à la définition de la douille est affichée avec « - ».
- 5.1.3 Le dépassement de plage est signalé par « OL » ou « -OL ».
- 5.1.4 Le taux nominal de mesure de l'indicateur numérique du BENNING MM 4 est d'env. 2 mesures par secondes.
- 5.1.5 Le BENNING MM 4 s'arrête automatiquement au bout d'env. 30 mn. Il se remet en marche quand on actionne la touche RANGE ⑥. Un ronfleur retentit avant l'arrêt automatique.
- 5.1.6 Coefficient de température de la valeur mesurée : 0,15 x (précision de mesure indiquée)/ °C < 18 °C ou > 28 °C, par rapport à la valeur avec la température de référence de 23 °C.
- 5.1.7 Le BENNING MM 4 est alimenté par deux piles de 1,5 V (IEC LR 03/« Micro »).
- 5.1.8 Quand la tension de pile tombe au-dessous de la tension de travail spécifiée du BENNING MM 4, le symbole d'une batterie apparaît sur l'indicateur.
- 5.1.9 La durée de vie d'une pile est d'environ 800 heures (batterie alcaline).
- 5.1.10 Dimensions de l'appareil :
- (L x B x H) = 145 x 52 x 34 mm multimètre sans embout pour pince électrique
- (L x B x H) = 225 x 77 x 35 mm multimètre avec embout pour pince électrique
- Poids de l'appareil :
- 100 g sans embout pour pince électrique
- 230 g avec embout pour pince électrique
- 5.1.11 Les câble de mesure de sécurité et les pointes de mesure sont réalisés avec des fiches de 2 mm. Le câble de mesure de sécurité et les pointes de mesure livrés conviennent expressément pour la tension nominale et le courant nominal du BENNING MM 4. Les pointes de mesure peuvent être protégées par des capuchons.

5.2 Indications générales sur l'embout pour pince électrique

- 5.2.1 Plage de mesure de courant : de 0,1 A_{eff} à 300 A_{eff} (affichage direct, A)
- 5.2.2 Tension de sortie : L'embout pour pince électrique du BENNING MM 4 fournit une tension alternative de 1 mV si un courant alternatif de 0,1 A est appliqué au conducteur unifilaire entourant l'embout pour pince électrique.
- 5.2.3 Type de sonde bobine d'induction pour le courant alternatif.
- 5.2.4 Coefficient de température de la valeur mesurée : 0,15 x (précision de mesure indiquée)/ °C par rapport à la valeur avec la température de référence de 23 °C.
- 5.2.5 impédance max. à la sortie : 120 Ω .
- 5.2.6 Ouverture maximum de la pince : 30 mm
- 5.2.7 Diamètre maximum de conducteur : 29 mm

5.2.8 Dimensions de l'embout pour pince électrique : (L x B x H) = 102 x 77 x 35 mm
Poids de l'embout pour pince électrique : 130 g

Note :

Utiliser l'embout pour pince électrique pour la mesure uniquement quand il est monté sur le multimètre.

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING MM 4 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement sec,
- hauteur barométrique lors des mesures : maximum 2000 m,
- catégorie de surtension/catégorie d'installation : IEC 664/ IEC 1010 600 V catégorie II ; (300 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 :
Multimètre :
avec une température de travail de 0 °C à 50 °C : humidité relative de l'air inférieure à 80 %,
embout pour pince électrique :
avec une température de travail de 0 °C à 45 °C : humidité relative de l'air inférieure à 75 %,
- température de stockage :
Le BENNING MM 4 peut être stocké à des températures comprises entre -20 °C et +60 °C. Pour cela, il faut retirer les piles 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 de 23 °C et une humidité relative de l'air inférieure à 75 %.

7.1 Plages de tensions continues

La résistance d'entrée est de 9 MΩ.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre la surcharge
4,2 V	1 mV	± (0,5 % de la valeur + 2 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V
42 V	10 mV	± (0,5 % de la valeur + 2 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V
420 V	100 mV	± (0,5 % de la valeur + 2 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V
600 V	1 V	± (0,5 % de la valeur + 2 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V

7.2 Plages de tension alternative

La résistance d'entrée est de 9 MΩ parallèlement à 100 pF. La valeur mesurée est obtenue par redressement moyen et est affichée comme valeur effective.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre la surcharge
4,2 V	1 mV	± (1,5 % de la valeur+ 5 chiffres) dans la plage de fréquence 40 Hz à 300 Hz	600 V _{eff} Tension continue 600 V
42 V	10 mV	± (1,5 % de la valeur+ 5 chiffres) dans la plage de fréquence 40 Hz à 500 Hz	600 V _{eff} Tension continue 600 V
420 V	100 mV	± (1,5 % de la valeur+ 5 chiffres) dans la plage de fréquence 40 Hz à 500 Hz	600 V _{eff} Tension continue 600 V
600 V	1 V	± (1,5 % de la valeur+ 5 chiffres) dans la plage de fréquence 40 Hz à 500 Hz	600 V _{eff} Tension continue 600 V

7.3 Plages de résistances

Tension à vide : env. 1,3 V à 3,3 V, courant d'essai max. 2,5 mA.

Plage de 42 M Ω , durée transitoire env. 20 s

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre la surcharge
420 Ω	0,1 Ω	$\pm$ (1,2 % de la valeur + 8 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm$ (0,9 % de la valeur + 4 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V
42 k Ω	10 Ω	$\pm$ (0,9 % de la valeur + 4 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V
420 k Ω	100 Ω	$\pm$ (1,2 % de la valeur + 4 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm$ (1,2 % de la valeur + 4 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V
42 M Ω	10 k Ω	$\pm$ (3,0 % de la valeur + 8 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V

7.4 Diodes

La précision de mesure indiquée est valable dans la plage de 0,4 V à 0,8 V.

Protection contre la surcharge lors des contrôles de diodes : 600 V_{eff} / tension continue 600 V

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Courant de mesure maximum	tension à vide max.
	0,1 mV	$\pm$ (1,5 % de la valeur + 5 chiffres)	1,5 mA	3,3 V

7.5 Contrôle de continuité

Le ronfleur incorporé retentit si la résistance est inférieure à 50 Ω .

7.6 Plages de courants alternatifs

(multimètre à embout pour pince électrique, l'embout pour pince électrique comprend un conducteur unifilaire à courant alternatif).

La précision de mesure est de $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres) à une température de 23 °C $\pm$ 5 °C.

Courant maximum de la pince de courant ci jointe 300 A !

Plage de mesure	Résolution	Tension de sortie	Précision de mesure
300 A	0,1 A	1 mV / 0,1 A	$\pm$ (1,9 % de la valeur + 0,5 A) dans la plage de fréquence 50 Hz à 60 Hz
300 A	1 A	1 mV / 0,1 A	$\pm$ (3,9 % de la valeur + 1 A) dans la plage de fréquence 40 Hz à 400 Hz

8. Mesure avec le BENNING MM 4

8.1 Préparation des mesures

Utiliser et stocker le BENNING MM 4 uniquement dans les conditions spécifiées de température de travail et de stockage, éviter l'exposition prolongée aux rayons du soleil.

- Contrôler les indications de tension nominale et de courant nominal sur le câble de mesure de sécurité noir et sur les pointes de mesure rouges. La tension nominale et le courant nominal du câble de mesure de sécurité noir et des pointes de mesure rouges fournis avec l'appareil sont en conformité avec le BENNING MM 4.
- Contrôler l'isolation du câble de mesure de sécurité et des pointes de mesure rouges. Si l'isolation est endommagée, retirer immédiatement le câble de mesure de sécurité et les pointes de mesure rouges !
- contrôler la continuité du câble de mesure de sécurité. En cas de rupture du conducteur du câble de mesure de sécurité, il faut immédiatement remplacer le câble de mesure de sécurité.
- Avant de pouvoir sélectionner une autre fonction avec le commutateur à coulisse ❷ ou avec la touche de fonction ❹, il faut séparer le câble de mesure de sécurité du point de mesure.
- Les fortes sources de parasites à proximité du BENNING MM 4 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 ! Risque d'électrocution !

La tension maximum pouvant être appliquée aux douilles du multimètre,

- douille COM ⑦, à marque noire,
- douille V-Ω (positive) ⑧ pour mesures de tension et de résistance, contrôle de continuité et de diodes, à marque rouge, pouvant être appliquée au BENNING MM 4 par rapport au potentiel terrestre est de 600 V.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑦, à marque noire.
- Mettre en contact la pointe de mesure rouge avec la douille V-Ω ⑧, à marque rouge.
- Sélectionner la plage souhaitée à l'aide du commutateur à coulisse ②, de la touche de fonction ④ et de la touche RANGE ⑥ du BENNING MM 4.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouge avec les points de mesure, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ③.

Note :

Dans les petites plages de mesure de tension, il n'y a pas d'affichage de zéro volt quand le câble de mesure de sécurité est ouvert en raison d'interférences. Assurez-vous que le BENNING MM 4 fonctionne correctement en court-circuitant les pointes de mesure.

Voir fig. 2 : Mesure de tension continue

Voir fig. 3 : Mesure de tension alternative

8.3 Mesure de résistance

- Sélectionner la plage souhaitée à l'aide du commutateur à coulisse ②, de la touche de fonction ④ et de la touche RANGE ⑥ du BENNING MM 4.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑦, à marque noire.
- Mettre en contact la pointe de mesure rouge avec la douille V-Ω ⑧, à marque rouge.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouge avec les points de mesure, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ③.

Note :

Pour une mesure correcte, assurez-vous qu'aucune tension n'est appliquée au point de mesure.

Il est possible d'améliorer le résultat de la mesure dans le cas de petites résistances en mesurant préalablement la résistance du câble de mesure de sécurité par court-circuitage des pointes de mesure. La résistance ainsi obtenue est soustraite du résultat.

Voir fig. 4 : Mesure de résistance

8.4 Contrôle de continuité avec ronfleur

- Sélectionner à l'aide du commutateur à coulisse ② et de la touche de fonction ④ la plage du BENNING MM 4 repérée par le symbole de ronfleur.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑦.
- Mettre en contact la pointe de mesure rouge avec la douille V-Ω ⑧, à marque rouge.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir et la pointe de mesure rouge avec les points de mesure. Quand la résistance entre les points de mesure est inférieure à 50 Ω, le ronfleur incorporé du BENNING MM 4 retentit.

Voir fig. 5 : Contrôle de continuité avec ronfleur

8.5 Contrôle de diodes

- Sélectionner à l'aide du commutateur à coulisse ② et de la touche de fonction ④ la plage du BENNING MM 4 repérée par le symbole de diode.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑦, à marque noire.
- Mettre en contact la pointe de mesure rouge avec la douille V-Ω ⑧, à marque rouge.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouge avec les connexions pour diodes, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ③.
- Dans le cas d'une diode placée dans le sens normal du flux, la tension de

flux affichée est comprise entre 0,500 V et 0,900 V. L'affichage « 000 » indique qu'il y a court-circuit dans la diode ; l'affichage « OL » indique qu'il y a interruption dans la diode.

- Dans le cas d'une diode placée dans le sens du verrouillage, « OL » apparaît. Si la diode est défectueuse, « 000 » ou d'autres valeurs apparaissent.

Voir fig. 6 : Contrôle de diodes

8.6 Mesure de courant alternatif avec l'embout pour pince électrique

8.6.1 Préparations des mesures

Utiliser et stocker l'embout pour pince électrique uniquement dans les conditions spécifiées de température de travail et de stockage, éviter l'exposition prolongée aux rayons du soleil.

- Les fortes sources de parasites à proximité du BENNING MM 4 peuvent entraîner l'instabilité de l'affichage et provoquer des mesures erronées.



Ne pas appliquer de tension aux contacts de sortie de l'embout pour pince électrique !

L'embout pour pince électrique doit comporter un conducteur à courant uniquement en liaison avec le multimètre !

Courant maximum de la pince de courant ci jointe 300 A !

8.6.2 Mesure de courant

- Mettre en contact fixe l'embout pour pince électrique avec le multimètre.
- Enclencher la mesure de tension sur le multimètre. Appuyer pendant 2 s sur la touche bleue et sélectionner la plage souhaitée avec la touche RANGE. (Amp CLAMP)
- actionner le levier d'ouverture ⑨, saisir avec la pince de l'embout pour pince électrique le conducteur unifilaire transportant le courant pour la mesure.
- Lire l'indicateur numérique ③.

Voir fig. 7 : Mesure de courant alternatif avec l'embout pour pince électrique

9. Entretien



Avant d'ouvrir le BENNING MM 4, il faut absolument le mettre hors tension ! Risque d'électrocution !

Seuls des spécialistes devant prendre des mesures particulières pour prévenir les accidents sont autorisés à travailler avec le BENNING MM 4 quand celui-ci est ouvert et sous tension.

Procéder de la manière suivante pour mettre le BENNING MM 4 hors tension avant de l'ouvrir :

- Retirer d'abord de l'objet à mesurer le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouge.
- Retirer ensuite le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouges du BENNING MM 4.
- Amener le commutateur à coulisse ② sur la position « OFF ».

9.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de manipulation du BENNING MM 4 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 4, le retirer des points de mesure et le ranger de manière sûre afin qu'il ne puisse pas être réutilisé.

9.2 Nettoyage

Nettoyer l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre (seule exception : chiffons spéciaux de nettoyage). N'employer ni solvants ni produits récurrents pour nettoyer le BENNING MM 4. 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, les retirer à l'aide d'un chiffon sec.

9.3 Remplacement des piles



Avant d'ouvrir le BENNING MM 4, il faut absolument le mettre hors tension ! Risque d'électrocution !

Le BENNING MM 4 est alimenté par deux piles de 1,5 V. Il est nécessaire de remplacer les piles (voir fig. 8) quand le symbole de batterie apparaît sur l'indicateur ③.

Remplacer les piles de la manière suivante :

- Retirer le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouges du circuit de mesure.
- Retirer le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouges du BENNING MM 4.
- Poser le BENNING MM 4 sur le panneau avant et retirer la vis du couvercle du fond du boîtier.
- Soulever le fond du boîtier sur le côté des douilles et le détacher du panneau avant au niveau de l'indicateur numérique ③.
- Retirer les piles déchargées hors du logement.
- Placer les piles neuves dans le logement conformément à la polarité.
- Engager le fond du boîtier sur le panneau avant et monter la vis.

Voir fig. 8 : Remplacement des piles



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.

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.

Gebruiksaanwijzing

BENNING MM 4

Digitale multimeter voor het meten van:

- Wisselstroom
- Wisselspanning
- Gelijkspanning
- Weerstand
- Dioden
- Stroomdoorgang

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 4**
9. **Onderhoud**

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor:

- Elektriciens
- Elektrotechnici

De BENNING MM 4 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 600 V. (zie ook pt. 6: „Gebruiksomstandigheden“)

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING MM 4 worden de volgende symbolen gebruikt:



Dit symbool wijst op gevaarlijke spanning



Dit symbool verwijst naar mogelijke gevaren bij het gebruik van de BENNING MM 4 (zie gebruiksaanwijzing)



Dit symbool geeft aan dat de BENNING MM 4 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



AC: wisselspanning/ -stroom



Aarding (spanning t.o.v. aarde)

2. Veiligheidsvoorschriften

Bijvoorbeeld:



Gevaarlijke spanning!
Let op de veiligheidsvoorschriften.

Alvorens de BENNING MM 4 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 4 beschermen tegen beschadiging.

3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING MM 4 behoren:

- 3.1 Eén multimeter.
- 3.2 Eén stroomtang (opzetstuk)
- 3.3 Eén veiligheidsmeetsnoer zwart, (L. = 1.4 meter; punt dia. 2 mm), met veiligheidskap.
- 3.4 Twee meetpennen rood (punt dia. 2 mm)
- 3.5 Eén krokodillenklem, geïsoleerd.
- 3.6 Eén compactbeschermingsetui.
- 3.7 Twee batterijen 1.5 V (micro, ingebouwd)
- 3.8 Eén gebruiksaanwijzing.

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

De BENNING MM 4 wordt gevoed door twee micro-batterijen 1.5 V (2 x 1.5 V IEC LR03).

4. Beschrijving van het apparaat

De BENNING MM 4 bestaat uit twee delen:

- De multimeter
- De stroomtang (opzetstuk)

Zie fig. 1: voorzijde van het apparaat

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

1 Behuizing

2 Schuifschakelaar om de gewenste functie te kiezen:

- Uit (OFF)
- Meten van wisselspanning (AC) en gelijkspanning (DC). Deze functies wisselen elkaar af door het indrukken van de blauwe functietoets. Door de knop langer ingedrukt te houden (2 sec.) worden de functies wisselstroommeting, meting van temperatuur, relatieve vochtigheid, etc. etc. opgeroepen. In het display 3 is steeds de gekozen functie af te lezen
- Weerstandsmeting, doorgangscontrole met zoemer en diodecontrole. Deze functies wisselen elkaar af door een druk op de blauwe functietoets. Ook nu verschijnt steeds de gekozen functie in het display

3

3 Display (LCD) voor weergave van:

- gemeten waarde met een maximale aanduiding van 4200
- polariteitsaanduiding
- decimaalpunt
- symbool voor lege batterijen
- gekozen spanning AC of DC
- opgeslagen gemeten waarde ("Hold" -functie)
- aanduiding van een afwijking ten opzichte van opgeslagen gemeten waarde (rel.)
- gekozen meetbereik voor spanning, stroom en weerstand
- doorgangstest met zoemer
- diodecontrole

4 Functietoets blauw. In het display verschijnen dan „DC“, „AC“, „Ω“, „V“, zoemer- of diode-symbool.

- voor keuze tussen gelijkstroom (DC) en wisselstroom (AC), of wel
- weerstandsmeting, doorgangs- en diodecontrole, dan wel
- na 2 seconden druk op de knop (n.b. schuifschakelaar in stand AC V/ DC V), wisselspanning (Amp).
- Meten van temperatuur (°C/ °F), relatieve vochtigheid (%), capaciteit (µF), koolmonoxide (p.p.m.), windsnelheid (m/s) en lichtsterkte (k lux) is met de BENNING MM4 niet mogelijk.
- hernieuwde langere druk op de knop schakelt terug naar spanningsmeting

5 Hold-/ Rel-toets (geheugenfunctie)

- eerste druk op de knop voert tot opslag van de gemeten waarde. ("Hold" - aanduiding in het display ③, geen weergave van gemeten waarde)
- opnieuw indrukken van de toets bewerkstelligt verdere meting
- door de knop langer in te drukken (2 sec.) wordt de relatieve waarde bepaald. De op dat moment gemeten waarde wordt opgeslagen en het verschil met naastliggende hogere en lagere waarde wordt weergegeven in het display. Door een verdere druk op de knop kan zo een nieuwe basiswaarde worden opgeslagen. De normaalstatus wordt weer verkregen door nogmaals 2 seconden op de knop te drukken

6 Rangetoets (toets voor meetbereik) om handmatig het bereik voor stroom- en weerstandsmeting te kiezen (wordt weergegeven als "Range" in het display.)

- meetbereiken wisselen door een korte druk op de toets
- door een langere druk op de toets (> 2 sec.) wordt een automatische keuze ingesteld

7 COM-contactbus, zwart, gezamenlijke contactbus voor spannings- en weerstandsmetingen, doorgangs- en diodecontrole

8 V-Ω contactbus (positief), rood, gezamenlijke contactbus voor spannings- en weerstandsmetingen, doorgangs- en diodecontrole

9 Openingshendel om de stroomtang te openen en te sluiten

10 Kraag om aanraken van aders te voorkomen

11 Meettang om rondom wisselstroom voerende aders te plaatsen

5. Algemene kenmerken

5.1 Algemene gegevens van de BENNING MM 4

- 5.1.1. De numerieke waarden zijn op een display (LCD) af te lezen met 3½ cijfers van 11 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 4200
- 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 „OL“ of „-OL“
- 5.1.4. De meetfrequentie bij cijferweergave van de BENNING MM 4 bedraagt gemiddeld 2 metingen per seconde.
- 5.1.5. Na ca. 30 minuten in rust schakelt de BENNING MM 4 zichzelf automatisch uit. Hij wordt weer ingeschakeld door het indrukken van de "Range-toets" ⑥. Voor de automatische uitschakeling klinkt er een zoemtoon
- 5.1.6. De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: $0,15 \times$ (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°C
- 5.1.7. De BENNING MM 4 wordt gevoed door twee batterijen 1.5 V (IEC LR03/ micro).
- 5.1.8. Indien de batterijen onder de minimaal benodigde spanning dalen, verschijnt het batterijsymbool in het scherm.
- 5.1.9. De levensduur van de batterijen (alkaline) bedraagt ca. 800 uur.
- 5.1.10. Afmetingen van het apparaat:
 $L \times B \times H = 145 \times 52 \times 34 \text{ mm}$ (zonder stroomtang)
 $L \times B \times H = 225 \times 77 \times 35 \text{ mm}$ (met stroomtang)
 Gewicht: 100 gram zonder stroomtang, 230 gram met stroomtang

Het veiligheidsmeetsnoer en de meetpennen zijn uitgevoerd in een 2 mm stekertechniek. Het meetsnoer en de meetpennen zijn nadrukkelijk alleen bedoeld voor het meten van de voor de BENNING MM 4 genoemde nominale spanning en stroom. De meetpennen kunnen met afdekkappen worden beschermd.

5.2 Algemene gegevens stroomtang (opzetstuk)

- 5.2.1 Meetbereik van de stroom: van $0,1 A_{\text{eff}}$ tot $300 A_{\text{eff}}$ (direct in display in A)
- 5.2.2 Uitgangsspanning: De stroomtang van de BENNING MM 4 geeft een wisselspanning af van 1 mV als de door de stroomtang omsloten enkelvoudige ader een wisselstroom voert van $0,1 A$.
- 5.2.3 Sensortype: inductiespoel voor wisselstroom.
- 5.2.4 Temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde:
 $0,15 \times$ (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/ $^{\circ}\text{C}$, t.o.v. de waarde van een referentietemperatuur van 23°C
- 5.2.5 Maximale schijnweerstand aan de uitgang: 120 Ω.
- 5.2.6 Maximale opening van de stroomtang: 30 mm.
- 5.2.7 Maximale diameter van de enkelvoudige stroomleiding: 29 mm.
- 5.2.8 Afmetingen stroomtang (opzetstuk): $L \times B \times H = 102 \times 77 \times 35 \text{ mm}$
 Gewicht: 130 gram

Opmerking:

De stroomtang mag alleen worden gebruikt als deze op de multimeter gezet is.

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING MM 4 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m maximaal.
- Categorie van overbelasting/ installatie IEC 664/ IEC 1010 → 600 V 600 V categorie II: 300 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 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:
Multimeter:
Bij een omgevingstemperatuur van 0 °C tot 50 °C:
relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %
Stroomtang:
Bij een omgevingstemperatuur van 0 °C tot 45 °C.
relatieve vochtigheid van de lucht < 75 %
- Opslagtemperatuur: de BENNING MM 4 kan worden opgeslagen bij temperaturen van - 20 °C tot + 60 °C. 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 een temperatuur van 23 °C, bij een relatieve vochtigheid van de lucht < 75 %

De paragrafen 7.1 tot 7.4 hebben betrekking op aansluiting van de multimeter op de te meten circuits. (stroomtang niet opgezet)

Paragraaf 7.6 heeft betrekking op de combinatie van multimeter met opgezette stroomtang

7.1 Meetbereik bij gelijkspanning

De ingangsweerstand bedraagt 9 MΩ

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
4,2 V	1 mV	± (0,5 % meetwaarde +2 digits)	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
42 V	10 mV	± (0,5 % meetwaarde +2 digits)	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
420 V	100 mV	± (0,5 % meetwaarde +2 digits)	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
600 V	1 V	± (0,5 % meetwaarde +2 digits)	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning

7.2 Meetbereik voor wisselspanning

De ingangsweerstand bedraagt 9 MΩ parallel met 100 pF. De gemeten waarde wordt verkregen door middeling van de gelijkrichting en aangeduid als effectieve waarde.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
4,2 V	1 mV	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits) 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
42 V	10 mV	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits) 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
420 V	100 mV	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits) 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning

600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
-------	-----	--	--

7.3 Meetbereik voor weerstanden

Nullastspanning ca. 1,3 V - 3,3 V

Maximale teststroom 2,5 mA, bereik 42 M Ω

Insteltijd ca. 20 seconden.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ meetwaarde} + 8 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ meetwaarde} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
42 k Ω	10 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ meetwaarde} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
420 k Ω	100 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ meetwaarde} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (1,2 \% \text{ meetwaarde} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
42 M Ω	10 k Ω	$\pm (3,0 \% \text{ meetwaarde} + 8 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning

7.4 Diodecontrole

De aangegeven nauwkeurigheid van de meting geldt voor het bereik tussen 0,4 V en 0,8 V. Overbelastingsbeveiliging bij diodecontrole: 600 V_{eff}/ 600 V gelijkspanning.

Meet-bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	max. Meetstroom	Maximale nullast-spanning
	0,1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$	1,5 mA	3,3 V

7.5 Doorgangstest

De ingebouwde zoemer geeft een akoestisch signaal bij een weerstand < 50 Ω .

7.6 Wisselstroombereik

(multimeter met stroomtangopzetstuk, opzetstuk bevat een éénaderige wisselstroomgeleider)

Meetnauwkeurigheid bedraagt $\pm (\% \text{ van de meetwaarde} + \text{aantal digits})$ bij een temperatuur van $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

Maximale stroom van de bijbehorende stroomtangopzet 300 A!

Meetbereik	Resolutie	Uitgangsspanning	Meetnauwkeurigheid
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ in frequentiebereik 40 Hz - 300 Hz
300 A	1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ in frequentiebereik 40 Hz - 300 Hz

8. Meten met de BENNING MM 4

8.1 Voorbereiden van metingen

- Gebruik en bewaar de BENNING MM 4 uitsluitend bij de aangegeven werken opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.
- Controleer de gegevens op het veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpennen ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de BENNING MM 4 meegeleverde snoersets voldoen aan de te stellen eisen.
- Controleer de isolatie van het veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpennen. Beschadigde meetsnoeren en/ of meetpennen direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoer testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer direct verwijderen.
- Voor dat met de schuifschakelaar of met de functietoets een andere functie gekozen wordt, dienen het meetsnoer en de rode meetpen van het meetpunt te worden afgenomen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING MM 4 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 ⑦, zwart
- bus voor V , Ω (positief) ⑧, rood, voor het meten van spanningen en weerstanden, doorgangs- en diodentest, van de multimeter BENNING MM 4 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 600 V bedragen.
- Met schuifschakelaar ②, functietoets ④ en Range-toets ⑥ van de BENNING MM 4 de gewenste instelling kiezen.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑥ zwart, van de BENNING MM 4.
- De rode meetpen inpluggen in de contactbus V , Ω , ⑧ rood, van de BENNING MM 4.
- Leg het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen aan de meetpunten aan het circuit en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 4.

Opmerking:

In het lage spanningsbereik zal bij een open circuit de „000 V“ aanduiding mogelijk niet in het display verschijnen. Door de meetpennen even kort te sluiten kunt u de goede werking van het apparaat controleren.

Zie fig. 2: meten van gelijkspanning.

Zie fig. 3: meten van wisselspanning.

8.3 Weerstandsmeting

- Kies met de schuifschakelaar ②, de blauwe functietoets ④ en de Range-toets ⑥ de gewenste instelling van de BENNING MM 4
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑦ (zwart)
- De rode meetpen inpluggen in de contactbus V - Ω ⑧ (rood)
- Leg de punten van het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen aan de meetpunten in het circuit en lees de gemeten waarde af in het display.

Opmerking:

Controleer, om zeker te zijn van een juiste meting, dat er geen spanning staat op de meetpunten in het circuit.

Bij kleine weerstanden kan het resultaat worden verbeterd indien van tevoren door middel van kortsluiting van de meetpennen de weerstand van het meetsnoer wordt vastgesteld.

De aldus gemeten waarde kan dan van totaal gemeten weerstand worden afgetrokken.

Zie fig. 4: weerstandsmeting

8.4 Doorgangstest met zoemer

- Kies met de schuifschakelaar ② en de blauwe functietoets ④ de gewenste instelling
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑦ (zwart) van de BENNING MM 4
- De rode meetpen inpluggen in de contactbus V , ⑧ (rood) van de BENNING MM 4
- Leg de punten van het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen aan de meetpunten in het circuit. Is de weerstand tussen de twee meetpunten kleiner dan 50 Ω , dan wordt een geluidssignaal afgegeven door de in de BENNING MM 4 ingebouwde zoemer

Zie fig 5: doorgangstest met zoemer

8.5 Diodecontrole

- Kies met de schuifschakelaar ② en de blauwe functietoets ④ de gewenste instelling
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑦ (zwart) van de BENNING MM 4
- De rode meetpen inpluggen in de contactbus V , Ω , ⑧ (rood) van de BENNING MM 4
- Leg het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen aan de diodeaansluiting en lees de gemeten waarde af in het display
- 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 „OL“ geeft een onderbreking in de diode aan

- Bij een in sperrichting gemonteerde diode wordt „OL“ aangegeven. Bij een defecte diode wordt „000 V“ of een andere waarde aangegeven.

Zie fig. 6: diodecontrole

8.6 Wisselstroommeting met stroomtang (opzetstuk)

8.6.1 Voorbereiden van de metingen

- Gebruik en bewaar de stroomtang bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen
- Niet blootstellen aan direct zonlicht
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING MM 4 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten



Maximale stroom van de bijbehorende stroomtangopzet 300 A!

8.6.2 Stroommeting

- Zet de stroomtang stevig op de multimeter.
- Op de multimeter spanningsmeting inschakelen. De blauwe toets 2 seconden indrukken en met de „Range-toets“ het gewenste bereik instellen (AMP CLAMP).
- Met de openingshendel ⑨ de stroomtang openen
- Plaats de stroomtang om de te meten stroomvoerende ader
- Lees de gemeten waarde af in het display.

Zie fig. 7: wisselstroommeting met stroomtang (opzetstuk)

9. Onderhoud



De BENNING MM 4 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING MM 4 mag uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.

Maak de BENNING MM 4 dan ook spanningsvrij, alvorens het apparaat te openen

- Ontkoppel het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen van het te meten object.
- Neem het veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen af van de BENNING MM 4
- Zet de schuifschakelaar ② in de positie „Off“

9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING MM 4 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 4 direct 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 4 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen. Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de 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 4 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!

De BENNING MM 4 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 het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen van het te meten circuit
 - Neem het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen af van de BENNING MM 4
 - Zet de schuifschakelaar ② in de positie „Off“
 - 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
- 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.

Instrucciones de servicio

BENNING MM 4

Multímetro digital con amperímetro de pinza para

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

Contenido

1. Instrucciones para el operario
2. Instrucciones de seguridad
3. Envergadura del suministro
4. Memoria descriptiva del aparato
5. Generalidades
6. Condiciones ambientales
7. Datos eléctricos
8. Mediciones con el multímetro BENNING MM 4
9. Mantenimiento

1. Instrucciones para el operario

Estas instrucciones de operación están destinadas

- a personal especializado en
- electrotecnia personas electrotécnicamente instruidas.

El multímetro BENNING MM 4 fue concebido para empleo en ambiente seco y no puede ser empleado en circuitos con tensión nominal superior a 600 V (para más detalles, ver punto 6 "Condiciones ambientales").

En las Instrucciones de servicio y en el equipo BENNING MM 4 se emplean los símbolos siguientes:



Este símbolo avisa de peligro por electricidad



Este símbolo indica posibles peligros en el empleo del equipo BENNING MM 4 (Observar la documentación)



Este símbolo en el multímetro BENNING MM 4 significa que el multímetro viene aislado a prueba de choques eléctricos (clase de protección II)



Este símbolo en el display indica una batería descargada.



Este símbolo marca la parte de "control de continuidad". El vibrador sirve de señalización acústica del resultado.



Este símbolo marca la parte de "verificación de diodos".



tensión continua



corriente alterna ó tensión alterna



masa (tensión puesta a tierra)

2. Instrucciones de seguridad

Ejemplo:



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

Antes de emplear el equipo BENNING MM 4, por favor, lea las instrucciones de servicio detenidamente. 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 4.

3. Envergadura del suministro

El suministro del multímetro BENNING MM 4 incluye

- 3.1 multímetro, una unidad,
- 3.2 amperímetro de pinza, una unidad,
- 3.3 conducción protegida de medición, una unidad, color negro (L = 1,4 m, punta Ø 2 mm) con tapas protectoras,
- 3.4 puntas de medición, dos unidades, color rojo (punta Ø 2 mm),
- 3.5 pinza cocodrilo aislada, una unidad,
- 3.6 bolsa compacta de protección, una unidad, 3.7 pilas 1,5-V Micro, dos unidades (montadas como primera alimentación del multímetro),
- 3.8 las instrucciones de servicio

Información sobre piezas propensas al desgaste

El BENNING MM 4 es alimentado desde dos pilas 1,5-V-Micro (2 x 1,5-V- IEC LR 03)

4. Memoria descriptiva del aparato

El multímetro BENNING MM 4 se compone de dos unidades funcionales,

- el multímetro y
- el amperímetro de pinzas

ver fig. 1: parte frontal del equipo

Los elementos de visualización y de operación indicados en la fig. 1 se denominan como sigue:

- ❶ **caja**
- ❷ **conmutador corredizo**, para selección de la función deseada.
 - **inactivo (OFF)**
 - **medición de tensión alterna (AC) y de tensión continua (DC)**, funcionamiento, funciones que se alternan al pulsar la tecla azul de funciones. Manteniendo la tecla pulsada durante más tiempo (2 s) medición de corriente alterna, de temperatura, humedad relativa etc. El display ❸ indica la función actual
 - **medición de resistencia, control de continuidad con vibrador y verificación de diodos**, funciones que se alternan al pulsar la tecla azul de funciones. En el display ❸ se indica la función actual.
- ❸ **display** (pantalla digital de cristal líquido). Indica
 - el valor medido con indicación máx. de 4200,
 - la polaridad,
 - el punto decimal,
 - el símbolo de batería descargada,
 - la clase de tensión seleccionada (tensión continua / tensión alterna),
 - el valor medido mantenido (función Hold),
 - la diferencia con un valor medido archivado (RELΔ),
 - el rango de medición, indicando las unidades de medición de tensión, corriente y resistencia, ampliadas/no ampliadas,
 - la función seleccionada de control de continuidad con señal de vibrador,
 - la verificación del diodo seleccionada
- ❹ **tecla azul de funciones**, en el display ❸ aparece adicionalmente "DC", "AC", "Ω", "V", símbolo de vibrador o símbolo de diodo
 - para selección opcional entre medición de tensión continua (DC) y medición de tensión alterna (AC), respective
 - medición de resistencia, control de continuidad y verificación de diodos
 - tras pulsar la tecla durante 2 s (posición del corriente alterna (conmutador corredizo en posición ACV/DCV) corriente alterna (Amp).
 - La medida de temperatura (°C, °F), humedad relativa (%), capacidad (uF), monóxido de carbono (Ppm), velocidad del viento (m/s), luminosidad (k lux) no es posible con el multímetro BENNING MM 4.
 - pulsando la tecla nuevamente durante 2 s, vuelve a la función de medición de tensión

- ⑤ **tecla HOLD/ REL** (función de mantener el valor),
 - la primera pulsada de la tecla tiene el efecto de que se mantiene el valor indicado (aparece indicado como "HOLD" en el display ③, y el valor medido queda sin actualizar),
 - pulsando la tecla nuevamente hay medición continua
 - pulsando la tecla durante 2 s se cambia a la función de valor relativo. Hay almacenamiento del valor medido e indicación de la diferencia (Offset) con el valor medido próximo superior y el valor medido próximo inferior. Una nueva pulsada permite almacenar un nuevo valor base. Para volver al modo normal, tener la tecla pulsada durante algún tiempo (2 s).
- ⑥ **tecla RANGE** (tecla de rangos), para selección manual de los rangos de tensión, corriente o de resistencias, (indicándose "RANGE" en el display)
 - se cambian los rangos de medición pulsando la tecla brevemente,
 - selección automática de rangos manteniendo la tecla pulsada durante más tiempo (superior a 2 segundos).
- ⑦ **hembra común COM**, hembra común para mediciones de tensión, resistencias, control de continuidad y verificación de diodos, marcada de color negro
- ⑧ **hembra V-Ω** (positiva), hembra común para mediciones de tensión, resistencias, control de continuidad y verificación de diodos, marcada de color rojo
- ⑨ **palanca**, para abrir y cerrar el amperímetro de pinza
- ⑩ **borde del amperímetro de pinza**, sirve de protección contra el contacto con el conductor
- ⑪ **amperímetro de pinza**, para agarrar el conductor de un hilo, con corriente continua o corriente alterna

5. Generalidades

5.1 Generalidades del multímetro BENNING MM 4

- 5.1.1 El display viene ejecutado en cristal líquido, indicando 3¼ caracteres de 11 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 4200.
- 5.1.2 La indicación de polaridad ③ es automática. Sólo se indica con "-" una polarización contraria a la indicada en la parte de la pinza
- 5.1.3 Los excesos de rango se indican como "ÖL" ó "-ÖL
- 5.1.4 La frecuencia de mediciones del indicador numérico del multímetro BENNING MM 4 es de aprox. 2 mediciones por segundo
- 5.1.5 El multímetro BENNING MM 4 desconecta tras aprox. automáticamente al cabo de 30 min. Vuelve a conectar pulsando la tecla RANGE ⑥. El zumbido del vibrador avisa de la desconexión automática.
- 5.1.6 El coeficiente de temperatura del valor medido 0,15 x (tolerancia de medición indicada)/ °C < 18 °C ó > 28 °C, relativo al valor existente con una temperatura de referencia de 23 °C
- 5.1.7 El multímetro BENNING MM 4 es alimentado desde dos pilas 1,5-V (IECLR03/"Micro")
- 5.1.8 En el display aparece el símbolo de batería, cuando la tensión de la pila cae hasta quedar inferior a la tensión de trabajo prevista del multímetro BENNING MM 4
- 5.1.9 La vida útil de la pila es de unas 800 horas (pila alcalina)
- 5.1.10 Dimensiones del equipo
 (largo x ancho x altura) = 145 x 52 x 34 mm multímetro sin amperímetro de pinza,
 (largo x ancho x altura) = 225 x 77 x 35 mm multímetro con amperímetro de pinza
 peso del equipo
 100 g sin amperímetro de pinza
 230 g con amperímetro de pinza
- 5.1.11 La conducción protegida y las puntas de medición vienen ejecutadas en tecnología de enchufe 2 mm. La conducción protegida de medición suministrada y las puntas de medición se prestan especialmente para la tensión nominal y la corriente nominal del multímetro BENNING MM 4. Es posible proteger las puntas de medición colocando tapas de protección.

5.2 Generalidades del amperímetro de pinza

- 5.2.1 Rango de medición de corriente de 0,1 A_{eff} hasta 300 A_{eff} (indicación directa, A)
- 5.2.2 Tensión de salida: El amperímetro de pinza montada en el multímetro BENNING MM 4 da una tensión alterna de 1 mV, cuando el conductor de un hilo, agarrado por el amperímetro de pinza, lleva una corriente alterna de 0,1 A.
- 5.2.3 Tipo de sensor: Bobina de inducción para corriente alterna
- 5.4.4 El coeficiente de temperatura del valor medido 0,15 x (tolerancia de medición indicada)/ °C relativo al valor existente con una temperatura de referencia de 23 °C
- 5.2.5 Impedancia máx. en la salida 1200

- 5.2.6 Apertura máxima de las pinzas 30 mm
 5.2.7 Diámetro máximo del conductor 20 mm
 5.2.8 Dimensiones del amperímetro de pinzas (largo x ancho x altura) = 102x77x35 mm peso del amperímetro de pinzas 130 g

Nota:

El amperímetro de pinzas únicamente puede emplearse para mediciones cuando está colocado en el multímetro

6. Condiciones ambientales

- El multímetro BENNING MM 4 está concebido sólo para mediciones en ambientes secos, altura barométrica máxima, en las mediciones, 2000 m, categoría de sobretensión/colocación IEC 664/ IE1010600V categoría II, (300 V categoría III), grado de suciedad 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 Multímetro
- Con temperaturas de trabajo de 0 °C y 50 °C, humedad relativa inferior a 80 %, amperímetro de pinza.
- Con temperaturas de trabajo de 0 °C y 45 °C, humedad relativa inferior a 75 %, temperatura de almacenamiento
- Es posible almacenar el multímetro BENNING MM 4 con temperaturas entre - 20 °C y + 60 °C. Para ello deben sacarse las pilas.

7. Datos eléctricos

Nota: La exactitud de medición se indica como resultado

- de la suma de una parte relativa del valor medido y
- un número de dígitos (es decir, pasos de dígitos de la última posición)

Esta exactitud de medición es válida para una temperatura de 23 °C y una humedad atmosférica relativa inferior a 75 %.

Los puntos 7.1 hasta 7.4 se refieren a la conexión del multímetro en los circuitos de medición (quitado el amperímetro de pinza). El punto 7.6 se refiere a la combinación de multímetro con amperímetro de pinza colocado

7.1 Rangos de tensión continua

La resistencia de entrada es de 9 MΩ.

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
4,2 V	1 mV	± (0,5 % del valor medido + 2 dígitos)	600 V _{eff} 600 V tensión continua
42 V	10 mV	± (0,5 % del valor medido + 2 dígitos)	600 V _{eff} 600 V tensión continua
420 V	100 mV	± (0,5 % del valor medido + 2 dígitos)	600 V _{eff} 600 V tensión continua
600 V	1 V	± (0,5 % del valor medido + 2 dígitos)	600 V _{eff} 600 V tensión continua

7.2 Rangos de tensión alterna

La resistencia de entrada es de 9 MΩ paralelo 100 pF.

El valor medido se obtiene mediante rectificación del valor promedio y se indica como valor efectivo.

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
4,2 V	1 mV	± (1,5% del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V tensión continua
42 V	10 mV	± (1,5% del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V tensión continua
420 V	100 mV	± (1,5% del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V tensión continua
600 V	1 V	± (1,5% del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V tensión continua

7.3 Rangos de resistencia

Tensión en circuito abierto aprox. 1,3 V - 3,3 V, corriente de prueba max. 2,5 mA, Rango 42 MΩ, tiempo de respuesta aprox. 20 s

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
420 Ω	0,1 Ω	$\pm$ (1,2 % del valor medido + 8 dígitos)	600 V _{eff} 600 V tensión continua
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm$ (0,9 % del valor medido + 4 dígitos)	600 V _{eff} 600 V tensión continua
42 k Ω	10 Ω	$\pm$ (0,9 % del valor medido + 4 dígitos)	600 V _{eff} 600 V tensión continua
420 k Ω	100 Ω	$\pm$ (1,2 % del valor medido + 4 dígitos)	600 V _{eff} 600 V tensión continua
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm$ (1,2 % del valor medido + 4 dígitos)	600 V _{eff} 600 V tensión continua
42 M Ω	10 k Ω	$\pm$ (3,0 % del valor medido + 8 dígitos)	600 V _{eff} 600 V tensión continua

7.4 Verificación de diodos

La Exactitud de medición indicada vale para un rango de entre 0,4 y 0,8 V protección de sobrecarga en verificación de diodos 600 V_{eff} / 600 V tensión continua

rango de medición	resolución	exactitud de medición	corriente medida máx.	tensión en vacío máx.
	0,1 mV	$\pm$ (1,5 % del valor medido + 5 dígitos)	1,5 mA	3,3 V

7.5 Control de continuidad

El vibrador integrado suena con una resistencia inferior a 50 Ω .

7.6 Rangos de corriente alterna

(Multímetro con amperímetro de pinza, amperímetro de pinza agarra conductor de un hilo con corriente alterna).

La exactitud de medición es $\pm$ (% del valor medido + número determinado de dígitos) con una temperatura de 23°C $\pm$ 5 °C.

¡Máx. corriente de medida del transductor 300 A!

rango de medición	resolución	tensión de salida	exactitud de medición
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm$ (1,5 % del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 40 Hz - 300 Hz
300 A	1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm$ (1,5 % del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 40 Hz - 300 Hz

8. Mediciones con el multímetro BENNING MM 4

8.1 Preparar las mediciones

Usar y almacenar el multímetro BENNING CM 4 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicadas, evitando la exposición continuada a la radiación solar.

- Controlar la tensión y la intensidad nominales indicadas en la conducción protegida de medición y en las puntas de medición rojas. La conducción protegida de medición que forma parte del suministro, al igual que las puntas de medición rojas coinciden en la tensión nominal y la intensidad nominal con el multímetro BENNING MM 4.
- Controlar el aislamiento de la conducción protegida de medición y las puntas de medición rojas. Si el aislamiento es defectuoso, eliminar en seguida la conducción protegida de medición y/o las puntas de medición rojas.
- Controlar la continuidad de la conducción protegida de medición. Eliminar la conducción protegida de medición inmediatamente si el hilo conductor de la conducción protegida de medición está interrumpido.
- Antes de seleccionar otra función, en el conmutador corredizo ② mediante la tecla de funciones ④, separar tanto la conexión protegida de medición como la punta de medición roja del punto de medición.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del multímetro BENNING MM 4 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.

8.2 Medición de la tensión



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

La tensión máxima permitida en las hembrillas del multímetro.

- hembrilla COM ⑦, marcada de color negro
- hembrilla V-Ω (positiva) ⑧ para medición de tensiones y resistencias, control de continuidad y verificación de diodos, marcada de color rojo, del multímetro BENNING MM 4, es de 600 V.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro con la hembrilla COM ⑦, marcada de color negro.
- Contactar la punta de medición roja con la hembrilla V-Ω ⑧, marcada de color rojo.
- Seleccionar, con el conmutador corredizo ②, la tecla de funciones ④ y la tecla RANGE ⑥ del multímetro BENNING MM 4, el rango deseado.
- Contactar la conducción protegida de medición y la punta de medición roja con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ③.

Nota:

En rangos de medición de tensiones pequeñas, con conducciones protegidas de medición abiertas, no hay indicación de cero voltios. Controlar el funcionamiento del multímetro BENNING MM 4 cortocircuitando las puntas de medición.

ver fig. 2: medición de tensión continua

ver fig. 3: medición de tensión alterna

8.3 Medición de resistencia

- Seleccionar, con el conmutador corredizo ②, la tecla de función ④ y la tecla RANGE ⑥ del multímetro BENNING MM 4, el rango deseado.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro con la hembrilla COM ⑦, marcada de color negro.
- Contactar la punta de medición roja con la hembrilla V-Ω ⑧, marcada de color rojo.
- Contactar la conducción protegida de medición negra y la punta de medición roja con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ③.

Nota:

Para la medición exacta, procurar que el punto de medición esté libre de potencial.

Con resistencias pequeñas es posible mejorar el resultado de medición midiendo previamente la resistencia en la conducción protegida de medición cortocircuitando las puntas de medición, y sustrayendo la resistencia obtenida del resultado

ver fig. 4: medición de resistencia

8.4 Control de continuidad con señal de vibrador

- En el multímetro BENNING MM 4, mediante el conmutador corredizo ② seleccionar la clase de corriente, y mediante el conmutador corredizo ④ seleccionar el rango.
- Contactar la conducción protegida de medición, marcada de color negro, con la hembrilla COM ⑦.
- Contactar la punta de medición roja con la hembrilla V-Ω ⑧, marcada de color rojo.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro y la punta de medición roja con los puntos de medición. Al quedar la resistencia entre los puntos de medición inferior a 50 Ω, se activa la señal acústica (zumbido) del vibrador.

ver fig. 5: control de continuidad con vibrador

8.5 Verificación de diodos

- En el multímetro BENNING MM 4, mediante el conmutador corredizo ② seleccionar la clase de corriente, y mediante el conmutador corredizo ④ seleccionar el rango.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro con la hembrilla COM ④, marcada de color negro.
- Contactar la punta de medición roja con la hembrilla V-Ω ⑧, marcada de color rojo.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro y la punta de medición con los contactos de los diodos, leer el valor medido en el display ③.
- Para el diodo Si, con potencial en dirección de flujo de corriente, se indica la tensión de flujo de 0,500 V hasta 0,900 V en display. El mensaje "000" en display indica un cortocircuito en el diodo, el mensaje "OL" indica una

discontinuidad dentro del diodo.

- Un diodo en sentido de bloqueo es indicado con "OL". Estando defectuoso el diodo, se indica "000", u otros valores
- ver fig. 6: verificación de diodos

8.6 Medición de corriente alterna con el amperímetro de pinza

8.6.1 Preparar las mediciones

Usar y almacenar el amperímetro de pinza sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicadas, evitando radiación solar directa.

Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del multímetro BENNING MM 4 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.



¡No aplicar potencial a los contactos de salida del amperímetro de pinzas!

El amperímetro de pinza debe agarrar un hilo conductor bajo corriente sólo en combinación con el multímetro!

¡Máx. corriente de medida del transductor 300 A!

8.6.2 Medición de corriente

- Contactar el amperímetro de pinza de forma fija en el multímetro.
- Poner el multímetro la función de medición de tensión. Pulsar la tecla azul durante 2 s, y seleccionar el rango deseado (Amp CLAMP) mediante la tecla RANGE.
- Activar la palanca ⑨, agarrar el conductor de un hilo con la corriente que se va a medir mediante las pinzas del amperímetro de pinza.
- Leer el valor medido en el display ③.

ver fig. 7: medición de corriente alterna con amperímetro de pinza

9. Mantenimiento



¡Antes de abrir el multímetro digital BENNING MM 4, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El trabajo en el multímetro BENNING MM 4 abierto y bajo tensión debe quedar **exclusivamente en manos de personal especializado en electrotecnia, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes.**

Así se deja el multímetro BENNING MM 4 libre de potencial:

- Antes de abrir el multímetro, quitar primero la conducción protegida de medición negra y la punta de medición roja del objeto de medición.
- Después, quitar la conducción protegida de medición negra y la punta de medición roja del multímetro BENNING MM 4.
- Desplazar el conmutador corredizo ② en la posición OFF.

9.1 Guardar seguro el equipo

Dadas determinadas condiciones, no se puede garantizar ya la seguridad de uso del multímetro BENNING MM 4 por ejemplo cuando se presenten

- daños visibles en el equipo
- errores de medición
- 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 multímetro BENNING MM 4, 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 (o con paños especiales de limpieza). No aplicar agentes disolventes y/ o abrasivos para limpiar el multímetro BENNING MM 4. Observe sin falta que el apartado de la pila y los contactos no se contaminen con electrolito saliente de la pila.

En caso de aparecer restos de electrolito o residuos blancos en la zona de la pila o del apartado de las pilas, limpiar éstos también con un paño seco.

9.3 Cambio de pilas



¡Antes de abrir el multímetro digital BENNING MM 4, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!

cambiar las pilas (ver figura 8), cuando en el display ③ aparece el símbolo de la batería.

Así se cambian las pilas:

- Quitar la conducción protegida de medición negra y la punta de medición roja del circuito de medición.
- Quitar la conducción protegida de medición negra y la punta de medición roja del multímetro BENNING MM 4.
- Colocar el multímetro BENNING MM 4 sobre la parte frontal y soltar el tornillo de la tapa del fondo de la caja.
- Levantar la base de la caja en el lado de la hembrilla, y sacarlo de la parte frontal cerca del display Z.
- Sacar las pilas gastadas del portapilas.
- Colocar las nuevas pilas en el portapilas, observando los polos correctos.
- Enganchar la base de la caja en la parte frontal y fijar el tornillo.

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 baterías gastadas y desechos problemáticos. 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.

Εγχειρίδιο Χρήσης για το BENNING MM 4

Ψηφιακό πολύμετρο με αμπεροτσιμπίδα για :

- AC μέτρηση ρεύματος
- AC μέτρηση τάσης
- DC μέτρηση τάσης
- Μέτρηση αντίστασης
- Έλεγχος διόδου
- Έλεγχος συνέχειας

Περιεχόμενα:

1. Σημειώσεις για τον χρήστη.
2. Παρατηρήσεις για την ασφάλεια
3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία
4. Περιγραφή συσκευής
5. Γενικά στοιχεία
6. Περιβαλλοντικές συνθήκες
7. Ηλεκτρολογικά στοιχεία
8. Μέτρηση με το BENNING MM 4
9. Συντήρηση

1. Σημειώσεις για τον χρήστη.

Το παρόν εγχειρίδιο χρήσης προορίζεται για:

- ηλεκτρολόγους και
- άτομα που έχουν ηλεκτρολογικές γνώσεις

Το BENNING MM 4 είναι σχεδιασμένο για μετρήσεις σε ξηρό περιβάλλον. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε κυκλώματα με τάσεις μεγαλύτερες των 600V(για περισσότερες λεπτομέρειες, δείτε παράγραφο 6 «Περιβαλλοντικές συνθήκες».)

Τα παρακάτω σύμβολα χρησιμοποιούνται μέσα στο εγχειρίδιο χρήσης, αλλά βρίσκονται και πάνω στο ίδιο το BENNING MM 4 .



Αυτό το σύμβολο δηλώνει προσοχή κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει πηγές κινδύνου, όταν το BENNING MM 4 είναι σε λειτουργία (διαβάστε τις οδηγίες).



Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING MM 4 δείχνει ότι το όργανο είναι προστατευμένο από βραχυκύκλωμα (βαθμίδα ασφαλείας 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 τάση



AC τάση ή ρεύμα



Γείωση

2. Παρατηρήσεις για την ασφάλεια.

Παραδείγματα:



Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!
Συμμορφωθείτε με τις οδηγίες ασφαλείας!

Πριν χρησιμοποιήσετε το BENNING MM 4 διαβάστε προσεκτικά τους κανόνες λειτουργίας. Να συμμορφώνεστε πάντα με τους κανόνες ασφαλείας. Είναι σημαντικό προκειμένου να αποφευχθούν τυχόντα ατυχήματα και ζημιές στην συσκευή.

3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία.

Το BENNING MM 4 αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- 3.1 ένα πολύμετρο,
- 3.2 μία αμπεροτσιμπίδα,
- 3.3 ένα οδηγό ασφαλούς μέτρησης, μαύρο (μήκος =1.4 m, άκρη Ø 2 mm) με ασφαλές κάλυμμα,
- 3.4 δύο ακροδέκτες μέτρησης, κόκκινα (άκρη Ø 2 mm),
- 3.5 μία μονωμένη δαγκάνα,
- 3.6 ένα προστατευτικό τσαντάκι,
- 3.7 δύο μπαταρίες των 1.5 V η κάθε μια (τοποθετημένες μέσα στη συσκευή κατά την παράδοση),
- 3.8 το εγχειρίδιο λειτουργίας.

Σημείωση για τα αναλώσιμα μέρη της συσκευής.

Το BENNING MM 4 τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες των 1.5V η κάθε μια (2 x 1.5-V-IEC LR 03).

4. Περιγραφή της συσκευής

Το BENNING MM 4 αποτελείται από δύο λειτουργικές μονάδες :

- το πολύμετρο και
- την αμπεροτσιμπίδα.

Βλέπε σχ.1: στη μπροστινή όψη της συσκευής.

Τα τμήματα από τα οποία αποτελείται το BENNING MM 4 και φαίνονται στο σχ.1 και είναι τα παρακάτω:

- ❶ **κάλυμμα**
- ❷ **μετακινούμενος διακόπτης** για επιλογή της επιθυμητής κάθε φοράς λειτουργίας
 - **κλείσιμο**
 - **μέτρηση εναλλασσόμενης (AC) και συνεχής (DC) τάσης**. Αυτές οι δύο λειτουργίες εναλλάσσονται μεταξύ τους όταν το μπλε πλήκτρο λειτουργίας είναι πατημένο. Όταν πατήσουμε το πλήκτρο περισσότερο από 2 δευτερόλεπτα η λειτουργία εναλλάσσεται ανάμεσα στη μέτρηση για εναλλασσόμενο ρεύμα , θερμοκρασία ,σχετική υγρασία κ.τ.λ. Στην ψηφιακή οθόνη ❸ φαίνεται κάθε φορά η λειτουργία που έχει εκείνη την στιγμή η συσκευή.
 - **Μέτρηση αντίστασης, έλεγχος συνέχειας με βόμβο και έλεγχο διόδου**. Αυτές οι λειτουργίες εναλλάσσονται μεταξύ τους όταν το μπλε πλήκτρο είναι πατημένο. Στην ψηφιακή οθόνη ❸ φαίνεται κάθε φορά η λειτουργία που έχει εκείνη την στιγμή η συσκευή.
- ❸ **Ψηφιακή οθόνη** (υγρού κρυστάλλου). Στην οθόνη φαίνονται οι παρακάτω ενδείξεις:
 - η τιμή της τρέχουσας μέτρησης με μέγιστη δυνατή ένδειξη 4200,
 - η πολικότητα,
 - σε κάθε μέτρηση φαίνονται μέχρι και δύο θέσεις μετά την υποδιαστολή,
 - το σύμβολο αποφορτισμένης μπαταρίας,
 - το είδος της τάσης που έχει επιλεγεί (AC ή DC τάση),
 - η τιμή της μέτρησης που έχει αποθηκευτεί στην μνήμη (λειτουργία hold),
 - η απόκλιση από την τιμή της μέτρησης που έχει αποθηκευτεί στην μνήμη της συσκευής (REL),
 - η επιλεγόμενη κλίμακα μέτρησης για την επέκταση της κλίμακας της μέτρησης τάσης, ρεύματος και αντίστασης,
 - ο επιλεγόμενος έλεγχος συνέχειας με βόμβο,
 - ο επιλεγόμενος έλεγχος διόδου.
- ❹ **Λειτουργία μπλε πλήκτρου**: Στην ψηφιακή οθόνη ❸ φαίνονται οι παρακάτω ενδείξεις : "DC", "AC", "Ω", "V", το σύμβολο του βομβητή ή το σύμβολο της διόδου
 - Επιλογή μεταξύ DC και AC μέτρηση τάσης ή

- μέτρηση αντίστασης, έλεγχος συνέχειας και διόδου
- ή όταν το πλήκτρο πιέζεται για 2 δευτέρα (στην περιστρεφόμενη θέση ACV/DCV) εναλλάσσεται η λειτουργία μεταξύ μέτρησης έντασης (Amp).
- Μετρήσεις θερμοκρασίας (C ή F), σχετικής υγρασίας (%), χωρητικότητας (μF), μονοξείδιο του άνθρακα (ppm), ταχύτητα ανέμου(m/s), ένταση φωτεινότητας (k lux) με το BENNING MM 4 δεν είναι δυνατές.
- Ξανά πιέζοντας το πλήκτρο για 2 δευτέρα, επιστρέφουμε στην μέτρηση της τάσης.

5 HOLD/REL πλήκτρο (λειτουργία HOLD):

- Το πρώτο πάτημα του πλήκτρου δίνει εντολή να κρατηθεί στη μνήμη η μέτρηση(φαίνεται με την ένδειξη "HOLD" στην ψηφιακή οθόνη 3 και η τιμή αυτή που κρατιέται στην μνήμη δεν ενημερώνεται από τις καινούριες μετρήσεις),
- Ξανά πατώντας το πλήκτρο επιστρέφουμε στην λειτουργία συνεχής μέτρησης.
- Η relative-value λειτουργία ενεργοποιείται, όταν πιέζουμε το πλήκτρο για 2 δευτέρα. Τότε η τιμή που μετράμε εκείνη την στιγμή αποθηκεύεται στην μνήμη και η διαφορά μεταξύ αυτής και της επόμενης μεγαλύτερης ή μικρότερης τιμής απεικονίζεται στην οθόνη. Μία νέα τιμή αναφοράς μπορεί να αποθηκευτεί πιέζοντας το πλήκτρο ξανά. Επιστρέφουμε στην κανονική λειτουργία πιέζοντας ξανά το πλήκτρο περισσότερο από 2 δευτέρα.

6 Range πλήκτρο: για χειροκίνητη επιλογή της κλίμακας μέτρησης μεταξύ τάσης, έντασης, αντίστασης (η ένδειξη "RANGE" φαίνεται στην οθόνη)

- Οι κλίμακες μέτρησης αλλάζουν, όταν πατήσουμε απλώς και για λίγο το πλήκτρο,
- Η Αυτόματη επιλογή κλίμακας μπαίνει σε λειτουργία πιέζοντας το πλήκτρο για περισσότερη ώρα (πάνω από 2 δευτέρα).

7 COM –υποδοχή, κοινή υποδοχή για μετρήσεις τάσης και αντίστασης, έλεγχο συνέχειας και διόδου, χρώματος μαύρο.

8 V-Ω υποδοχή (θετική), κοινή υποδοχή για μετρήσεις τάσης και αντίστασης, έλεγχο συνέχειας και διόδου, χρώματος κόκκινο.

9 Μοχλός ανοίγματος για να ανοίγουμε και να κλείνουμε την αμπεροτσιμπίδα.

10 Λαβή για την αμπεροτσιμπίδα, για να προστατεύει από κατά λάθος επαφή με αγωγό .

11 Τσιμπίδες για να πιάνουν το μονό καλώδιο στον αγωγό AC.

5. Γενικά δεδομένα.

5.1 Γενικά δεδομένα πάνω στο BENNING MM 4

- 5.1.1 Η ψηφιακή οθόνη είναι σχεδιασμένη σαν μια 3¼ ψηφιακή οθόνη υγρού κρυστάλλου με 11mm ύψος και ένδειξη δευτέρου ψηφίου από την υποδιαστολή. Η μεγαλύτερη τιμή που μπορεί να απεικονιστεί είναι 4200.
- 5.1.2 Η ένδειξη πολικότητας 3 λειτουργεί αυτόματα. Μόνο μια πολικότητα αντίθετη στον ορισμό της υποδοχής δηλώνεται ως '-'.
- 5.1.3 Όταν υπερβαίνουμε την κλίμακα, αυτό δηλώνεται με τις ενδείξεις 'OL' ή '-OL'
- 5.1.4 Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης της ψηφιακής οθόνης του BENNING MM 4 είναι περίπου 2 μετρήσεις το δευτερόλεπτο.
- 5.1.5 Η συσκευή κλείνει αυτόματα από μόνη της όταν περάσουν περίπου 30 λεπτά . Ανοίγει ξανά όταν πατήσουμε το πλήκτρο 6 RANGE. Ένας βομβητής ηχεί όταν η συσκευή βγαίνει αυτόματα εκτός λειτουργίας.
- 5.1.6 Συντελεστής θερμοκρασίας της μέτρησης: 0.15 x (δηλωμένη ακρίβεια μέτρησης)/ °C <18 °C ή >28 °C, με θερμοκρασία αναφοράς 23 °C.
- 5.1.7 Η συσκευή τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες των 1.5 V η κάθε μια (IEC LRO3/'Micro').
- 5.1.8 Όταν η τάση της μπαταρίας στη συσκευή πέσει κάτω από αυτή που η συσκευή χρειάζεται για να λειτουργήσει, τότε εμφανίζεται το σύμβολο της μπαταρίας στην οθόνη.
- 5.1.9 Η διάρκεια ζωής των μπαταριών είναι περίπου 800 ώρες (αλκαλικές μπαταρίες)
- 5.1.10 Διαστάσεις :
 - (M x Φ x Y)= 145 x 52 x 34 mm πολύμετρο χωρίς σύγχρονη διάταξη μετατροπής,
 - (M x Φ x Y)= 225 x 77 x 35 mm πολύμετρο με σύγχρονη διάταξη μετατροπής.
- Βάρος :
 - 100 gr χωρίς σύγχρονη διάταξη μετατροπής,
 - 230 gr με σύγχρονη διάταξη μετατροπής.
- 5.1.11 Το καλώδιο ασφαλούς μέτρησης και οι ακροδέκτες ασφαλούς μέτρησης είναι σχεδιασμένοι για 2 mm υποδοχή. Το καλώδιο ασφαλούς

μέτρησης και οι ακροδέκτες ασφαλούς μέτρησης είναι κατάλληλα για την ονομαστική τάση και την ονομαστική ένταση του BENNING MM 4. Οι ακροδέκτες μέτρησης μπορούν να προστατευθούν από κάποιο κάλυμμα.

5.2 Γενικά δεδομένα της αμπεροτσιμπίδας

- 5.2.1 Κλίμακα μέτρησης ρεύματος: από $0.1 A_{\text{eff}}$ μέχρι $300 A_{\text{eff}}$ (άμεση απεικόνιση, A)
- 5.2.2 Τάση εξόδου: αμπεροτσιμπίδα του BENNING MM 4 παράγει μια εναλλακτική τάση του 1mV όταν ο μονόκλωνος αγωγός στον οποίον είναι μαγκωμένη η αμπεροτσιμπίδα, είναι κάτω από μια AC ένταση των 0.1 A.
- 5.2.3 Είδος αισθητήρα : τύλιγμα επαγωγής για εναλλασσόμενο ρεύμα.
- 5.2.4 Συντελεστής θερμοκρασίας των τιμών μετρήσεων: $0.15 \times$ (δηλωμένη ακρίβεια μέτρησης) $^{\circ}\text{C}$ με αναφορά στην τιμή που έχουμε στην θερμοκρασία των 23°C .
- 5.2.5 Μέγιστη αντίσταση στην έξοδο: 120
- 5.2.6 Μέγιστο άνοιγμα τσιμπίδων : 30mm
- 5.2.7 Μέγιστη διάμετρο αγωγού 29 mm
- 5.2.8 Διαστάσεις της αμπεροτσιμπίδας (M x Φ x Υ) = 102 x 77 x 35 mm
Βάρος της αμπεροτσιμπίδας: 130 g

Παρατήρηση:

Η αμπεροτσιμπίδα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο όταν είναι συνδεδεμένη πάνω στο πολύμετρο.

6. Περιβαλλοντικές Συνθήκες

- Το BENNING MM 4 είναι σχεδιασμένο για μετρήσεις μόνο σε ξηρό περιβάλλον,
- Μέγιστο βαρομετρικό ύψος κατά την μέτρηση : 2000m,
- Κατηγορία υπέρτασης / κατηγορία set-up : IEC 664/IEC 1010 600 V κατηγορία II; (300 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 σχετική υγρασία:
Πολύμετρο
- Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 0 μέχρι 50°C : σχετική υγρασία κάτω από 80 %
- Αμπεροτσιμπίδα:
Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 0 μέχρι 45°C : σχετική υγρασία κάτω από 75 %
- Θερμοκρασία αποθήκευσης:

Το BENNING MM 4 μπορεί να αποθηκευτεί σε θερμοκρασίες από -20°C έως $+60^{\circ}\text{C}$. Οι μπαταρίες όμως πρέπει να έχουν απομακρυνθεί από την συσκευή.

7. Ηλεκτρολογικά δεδομένα.

Σημείωση : Η ακρίβεια της μέτρησης ορίζεται ως το άθροισμα

- μιας αναλογίας, αυτού που διαβάζουμε και
- ενός αριθμού ψηφίων

Η συγκεκριμένη ακρίβεια μέτρησης αναφέρεται σε θερμοκρασία 23°C και σχετική υγρασία κάτω από 75%.

Οι παράγραφοι 7.1 έως 7.4 αναφέρονται στη σύνδεση του πολύμετρου στο υπό μέτρηση κύκλωμα. (η σύγχρονη διάταξη μετατροπής απομακρύνεται). Η παράγραφος 7.6 αναφέρεται στο συνδυασμό του πολύμετρου και της σύγχρονης διάταξης μετατροπής σε σωστή θέση).

7.1 Κλίμακες DC τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 9 MΩ.

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια	Ακρίβεια προστασίας από υπέρταση
4,2 V	1 mV	$\pm (0.5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V DC
42 V	10 mV	$\pm (0.5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V DC
420 V	100 mV	$\pm (0.5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V DC
600 V	1 V	$\pm (0.5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V DC

7.2 Κλίμακες AC τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 9 MΩ παράλληλη σε 100pF. Αυτό που διαβάζουμε είναι η μέση τιμή ανόρθωσης και απεικονίζεται ως η πραγματική τιμή.

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια	Ακρίβεια προστασίας από υπέρταση
4,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$ σε συχνότητες 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V DC
42 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$ σε συχνότητες 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V DC
420 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$ σε συχνότητες 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V DC
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$ σε συχνότητες 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V DC

7.3 Κλίμακες αντίστασης

Χωρίς φορτίου τάση: περίπου 1.3 V - 3.3 V, μέγιστη ένταση ελέγχου 2.5 mA. 42 MΩ, χρόνος απόκρισης περίπου 20 δεύτερα

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια	Ακρίβεια προστασίας από υπέρταση
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 8 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
4,2 kΩ	1 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 4 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
42 kΩ	10 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 4 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
420 kΩ	100 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 4 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
4,2 MΩ	1 kΩ	$\pm (1,2 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 4 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
42 MΩ	10 kΩ	$\pm (3,0 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 8 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC

7.4 Έλεγχος διόδου

Η δηλωμένη ακρίβεια μέτρησης αναφέρεται σε κλίμακες από 0.4 V έως 0.8 V. Προστασία υπέρτασης για τον έλεγχο διόδου: 600 V_{eff}/ 600 V DC

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια	Μέγιστη μετρούμενη ένταση	Μέγιστη χωρίς φορτίο τάση
	0,1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$	1,5 mA	3,3 V

7.5 Έλεγχος συνέχειας

Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί σε αντίσταση $R < 50 \Omega$.

7.6 Κλίμακες AC

(Πολύμετρα με σύγχρονη διάταξη μετατροπής. Ο μετρητής ρεύματος πιάνει μόνο μονής γραμμής καλώδιο).

Ακρίβεια μέτρησης $\pm$ (αυτού που διαβάζουμε + αριθμό ψηφίων) στη θερμοκρασία των $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

Μέγιστο ρεύμα της εσωκλειώμενης εφαρμόσιμης αμπεροσιμπίδας 300 A!

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Τάση εξόδου	Ακρίβεια
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$ σε συχνότητες 40 Hz - 300 Hz
300 A	1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$ σε συχνότητες 40 Hz - 300 Hz

8. Μέτρηση με το BENNING MM 4

8.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING MM 4 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας. Να αποφεύγετε πάντα την διαρκή έκθεση της

συσκευής στον ήλιο.

- Ελέγξτε την ονομαστική τάση και ένταση που αναγράφονται πάνω στο μαύρο και κόκκινο καλώδιο και ακροδέκτη μέτρησης. Το μαύρο και κόκκινο καλώδιο και ακροδέκτης μέτρησης λειτουργούν στην ονομαστική τάση και την ονομαστική ένταση.
- Ελέγξτε την μόνωση του μαύρου καλωδίου ασφαλούς μέτρησης και των κόκκινων ακροδεκτών μέτρησης. Αν η μόνωση είναι καταστρεμμένη, πετάξτε τα αμέσως.
- Ελέγξτε την συνέχεια του ασφαλούς οδηγού μέτρησης. Αν ο αγωγός είναι διαβρωμένος, πετάξτε τον αμέσως.
- Πριν επιλέξετε κάποια άλλη λειτουργία με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ ή το πλήκτρο λειτουργίας ❹, το μαύρο και κόκκινο καλώδιο και ο ακροδέκτης μέτρησης θα πρέπει να αποσυνδεθούν από το σημείο μέτρησης.
- Ισχυρές πηγές παρεμβολής στην περιοχή του BENNING MM 4 μπορούν να προκαλέσουν ασταθής ή λανθασμένες ενδείξεις.

8.2 Μέτρηση τάσης



Πάντα να παρατηρείται την μέγιστη τάση σε σχέση με το δυναμικό της γης!
Υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Η μέγιστη τάση που μπορεί να εφαρμοστεί στις υποδοχές του πολύμετρου με

- COM υποδοχή ❷, σημειώνεται με μαύρο χρώμα,
- V-Ω υποδοχή (θετική) ❸ για μετρήσεις τάσης και αντίστασης, συνέχειας και ελέγχου διόδου (σημειώνονται με κόκκινο χρώμα) στο BENNING MM 4 σημείο αναφοράς το δυναμικό της γης είναι 600 V.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή COM ❷ (χρώματος μαύρο).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή V-Ω ❸ (χρώματος κόκκινο).
- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷, το πλήκτρο λειτουργίας ❹ και το πλήκτρο κλίμακας (RANGE) ❻ του BENNING MM 4 επιλέξτε την επιθυμητή κλίμακα.
- Φέρτε σε επαφή τα σημεία μέτρησης με τους ακροδέκτες των καλωδίων ασφαλούς μέτρησης. Η τιμή που θα μετρήσουμε εμφανίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❸.

Σημείωση:

Σε κλίμακες χαμηλής τάσης, η τάση μηδέν δεν εμφανίζεται λόγω παρεμβολών, όταν οι οδηγοί ασφαλούς μέτρησης είναι στον αέρα. Ελέγξτε την σωστή λειτουργία του BENNING MM 4 βραχυκυκλώνοντας τα άκρα μέτρησης.

Βλέπε σχ. 2: μέτρηση DC-τάσης

Βλέπε σχ. 3: μέτρηση AC-τάσης.

8.3 Μέτρηση αντίστασης

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷, το πλήκτρο λειτουργίας ❹ και το πλήκτρο κλίμακας (RANGE) ❻ του BENNING MM 4 επιλέξτε την επιθυμητή κλίμακα.
- Συνδέστε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή COM ❷ (χρώματος μαύρο).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή V-Ω ❸ (χρώματος κόκκινο).
- Φέρτε σε επαφή τα σημεία μέτρησης με τους ακροδέκτες των καλωδίων ασφαλούς μέτρησης. Η τιμή που θα μετρήσουμε εμφανίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❸.

Προσοχή:

Για να πάρετε ακριβείς μετρήσεις βεβαιωθείτε ότι δεν εφαρμόζεται κάποια τάση στα σημεία μέτρησης.

Με μικρότερη αντίσταση, τα αποτελέσματα μπορούν να βελτιωθούν μετρώντας την αντίσταση του καλωδίου ασφαλούς μέτρησης από πριν, βραχυκυκλώνοντας τους ακροδέκτες μέτρησης και αφαιρώντας αυτή την αντίσταση από το αποτέλεσμα μέτρησης.

Βλέπε σχ.4 : μέτρηση αντίστασης

8.4 Έλεγχος συνέχειας με βόμβο

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ και το πλήκτρο λειτουργίας ❹ επιλέξτε την κλίμακα που σημειώνεται με το σύμβολο του βομβητή στο BENNING MM 4.
- Συνδέστε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή COM ❷ (χρώματος μαύρο).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή V-Ω ❸ (χρώματος κόκκινο).

- Φέρτε σε επαφή τα σημεία μέτρησης με τους ακροδέκτες των καλωδίων ασφαλούς μέτρησης. Όταν η αντίσταση που αναπτύσσεται ανάμεσα στα σημεία μέτρησης πέφτει κάτω των 50 Ω, ο βομβητής που είναι ενσωματωμένος στο BENNING MM 4 ηχεί.

Βλέπε σχ. 5 : έλεγχος συνέχειας με βόμβο.

8.5 Έλεγχος διόδου

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ και το πλήκτρο λειτουργίας ❹ επιλέξτε την κλίμακα που σημειώνεται με το σύμβολο της διόδου στο BENNING MM 4.
- Συνδέστε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή COM ❷ (χρώματος μαύρο).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή V-Ω ❸ (χρώματος κόκκινο).
- Φέρτε σε επαφή τα άκρα της διόδου με τους ακροδέκτες των καλωδίων ασφαλή μέτρησης. Η τιμή που θα μετρήσουμε εμφανίζεται στην ψηφιακή οθόνη w.
- Για Si διόδους, που είναι τοποθετημένες στην αγώγιμη κατεύθυνση, φαίνεται η τάση ροής από 0.500V έως 0.900V. Η ένδειξη '000' δηλώνει βραχυκύκλωμα της διόδου και η ένδειξη 'OL' δηλώνει διακοπή της διόδου.
- Για μία δίοδο που είναι τοποθετημένη στην μη αγώγιμη κατεύθυνση, εμφανίζεται η ένδειξη 'OL'. Εάν η δίοδος είναι ελαττωματική, η ένδειξη '000' ή κάποια άλλη εμφανίζεται στην οθόνη.

Βλέπε σχ. 6: έλεγχος διόδου.

8.6 Τρέχουσα μέτρηση AC ρεύματος με την αμπεροτσιμπίδα

8.6.1 Προετοιμασία για την μέτρηση.

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε την αμπεροτσιμπίδα μόνο κάτω από τις δηλωμένες συνθήκες θερμοκρασίας. Να αποφεύγετε πάντα την διαρκή έκθεση της συσκευής στον ήλιο.

- Ισχυρές πηγές παρεμβολών στην περιοχή του BENNING MM 4 μπορούν να προκαλέσουν ασταθής ενδείξεις και λανθασμένες μετρήσεις.



Μην εφαρμόζετε τάση στα σημεία εξόδου της αμπεροτσιμπίδας.

Η αμπεροτσιμπίδα θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο όταν είναι συνδεδεμένη με το πολύμετρο.

Μέγιστο ρεύμα της εσωκλειώμενης εφαρμόσιμης αμπεροτσιμπίδας 300 A!

8.6.2 Τρέχουσα μέτρηση

- Φέρτε σε επαφή την αμπεροτσιμπίδα σταθερά με το πολύμετρο.
- Ανοίξτε την λειτουργία μέτρησης τάσης στο πολύμετρο. Πιέστε το μπλε πλήκτρο 2 δεύτερα και επιλέξτε την επιθυμητή κλίμακα με το πλήκτρο της κλίμακας.
- Πατήστε το μοχλό ανοίγματος ❸. Με την αμπεροτσιμπίδα πιάστε το μονόκλωνο αγωγό με το κύκλωμα γα να μετρηθεί.
- Η μέτρηση εμφανίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❹. **Προσθέτοντας 2 μηδενικά έχουμε τα αμπερ.**

Βλέπε σχ.7 : Τρέχουσα μέτρηση AC με την αμπεροτσιμπίδα

9. Συντήρηση



Πριν ανοίξετε το BENNING MM 4, να βεβαιώνετε πάντα ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Αν χρειαστεί να δουλέψουμε πάνω στο BENNING MM 4 ενώ αυτό είναι σε τάση, πρέπει να το κάνουμε μόνο αν έχουμε τις κατάλληλες ηλεκτρολογικές γνώσεις. Ειδικά μέτρα πρέπει να ληφθούν για να αποφευχθούν ατυχήματα.

Πριν ενεργοποιήσετε το BENNING MM 4 απομακρύνετε το από όλες τις πηγές τάσης ως ακολούθως:

- Πρώτα μετακινήστε το μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης και το κόκκινο ακροδέκτη μέτρησης από το υπό μέτρηση αντικείμενο.
- Απομακρύνετε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης και το κόκκινο ακροδέκτη μέτρησης από το BENNING MM 4 .
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ν στη θέση 'OFF'.

9.1 Ασφαλίζοντας την συσκευή

Η ασφάλεια της συσκευής δεν μπορεί να εγγυηθεί κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Κάτι τέτοιο μπορεί να συμβεί όταν :

- υπάρχουν εμφανή σημάδια καταστροφής στη συσκευή.

- συμβαίνουν λάθη στις συνδεσμολογίες κατά τις μετρήσεις
 - η μονάδα έχει πολύ καιρό να χρησιμοποιηθεί και για αυτό το χρονικό διάστημα ήταν φυλαγμένη κάτω από ακατάλληλες συνθήκες και
 - αν η συσκευή έχει υποστεί κακομεταχείριση κατά την μεταφορά.
- Σε αυτές τις περιπτώσεις, το BENNING MM 4, πρέπει να κλείσει αμέσως και να απομακρυνθεί από τα σημεία μέτρησης και να μην ξανά χρησιμοποιηθεί.

9.2 Καθαρισμός

Καθαρίστε το εξωτερικό μέρος της συσκευής με ένα στεγνό ρούχο (Εξαίρεση : κάθε είδος ειδικού ρούχου). Ποτέ να μην χρησιμοποιείτε διαλυτικά ή λειαντικά για να καθαρίσετε την συσκευή. Αν κάποιος ηλεκτρολύτης ή κάποιο τοξικό ίζημα είναι κοντά στην μπαταρία, να απομακρυνθεί αμέσως με ένα στεγνό ρούχο.

9.3 Αντικατάσταση μπαταρίας



Πριν ανοίξετε το BENNING MM 4 , να βεβαιώνετε πάντα ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Η συσκευή τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες των 1.5 V η κάθε μία. Οι μπαταρίες πρέπει να αλλάζουν όταν το σύμβολο της μπαταρίας εμφανίζεται στην ψηφιακή οθόνη ③ (βλέπε σχ. 8). Για να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία :

- Αποσυνδέστε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης και το κόκκινο ακροδέκτη μέτρησης από το κύκλωμα.
- Αποσυνδέστε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης και το κόκκινο ακροδέκτη μέτρησης από το BENNING MM 4.
- Τοποθετήστε το BENNING MM 4 μπρούμυτα και ξεβιδώστε τις βίδες στη βάση του καλύμματος .
- Σηκώστε τη βάση του καλύμματος στην άκρη της υποδοχής και απομακρύνετε το από το μπροστινό τμήμα της συσκευής κοντά στην ψηφιακή οθόνη ③,
- Απομακρύνετε τις αποφορτισμένες μπαταρίες ,
- Τοποθετήστε δύο καινούριες φορτισμένες μπαταρίες, ελέγχοντας την πολικότητα.
- Σπρώξτε την πλάτη του καλύμματος πίσω στο μπροστινό τμήμα και βιδώστε τις μπαταρίες.

Βλέπε σχ.8 : αντικατάσταση μπαταρίας.



Θυμηθείτε το περιβάλλον! Μην πετάτε τις άχρηστες μπαταρίες στα σκουπίδια. Καταστρέψτε τις σε ειδικούς χώρους ή σαν τοξικά απόβλητα. Οι τοπικές αρχές θα σας δώσουν τις πληροφορίες που χρειάζονται.

9.4 Βαθμονόμηση

Για να πετύχετε την επιθυμητή ακρίβεια στις μετρήσεις σας, πρέπει να βαθμονομείτε τακτικά την συσκευή σας. Σας συστήνουμε να βαθμονομείτε την συσκευή σας μια φορά το χρόνο.

Istruzioni d'uso

BENNING MM 4

Multimetro digitale con pinza inseribile per misure di

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

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 4
9. Manutenzione

1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica

Il BENNING MM 4 è previsto per misure in ambiente asciutto e non deve essere impiegato in circuiti con una tensione nominale superiore a 600 V (per maggiori dettagli vedere la sezione 6 "Condizioni ambientali").

Nelle istruzioni d'uso e sul BENNING MM 4 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 4 (prestare attenzione alla documentazione!).



Questo simbolo riportato sul BENNING MM 4 indica che tale 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 continua



(CA) Tensione o corrente alternate



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 4, 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 4 da danni.

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard del BENNING MM 4:

- 3.1 un multimetro,
- 3.2 una pinza inseribile,
- 3.3 un cavetto di sicurezza nero (lunghezza = 1,4 m; puntale da $\varnothing = 2$ mm) con cappuccio di protezione,
- 3.4 due puntali di misura rossi (puntale da $\varnothing = 2$ mm)
- 3.5 un morsetto a coccodrillo isolato
- 3.6 una custodia compatta
- 3.7 due batterie da 1,5 V (come prima dotazione inserite nel multimetro)
- 3.8 istruzioni d'uso.

Avvertenza sulle parti soggette a consumo:

il BENNING MM 4 viene alimentato da due batterie da 1,5 V (2 x 1,5-V-IEC LR 03).

4. Descrizione apparecchio

Il BENNING MM 4 è composto da due unità funzione:

- il multimetro e
- la pinza inseribile.

Si veda ill. 1: Lato anteriore apparecchio

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

1 Involucro

2 Il **commutatore a cursore** serve per la selezione delle funzioni desiderate.

- **Spegnimento (OFF)**
- **Misure di tensione alternata (CA) e tensione continua (CC)**, queste funzioni si alternano premendo il tasto funzione contrassegnato in blu. Invece con una pressione prolungata (2 s) si passa in sequenza alle misure di corrente alternata, temperatura, umidità relativa dell'aria e così via. Il display digitale 3 indica la funzione corrente.
- **Misure resistenza, prova di continuità con cicalino e prova diodi**, queste funzioni cambiano in sequenza premendo il tasto funzione contrassegnato in blu. Il display digitale 3 indica la funzione attuale.

3 **Display digitale** (cristalli liquidi), vengono indicati:

- il valore misura con un'indicazione max. di 4200,
- la polarità,
- il punto decimale,
- il simbolo di batteria scarica,
- il tipo di tensione selezionato (tensione continua / alternata),
- il valore misura che rimane visualizzato (funzione Hold),
- la variazione di un valore misura memorizzato (REL),
- il campo di misura selezionato mediante la visualizzazione delle unità di misura ampliate/non ampliate di tensione, corrente e resistenza,
- la selezione della prova di continuità con cicalino,
- la selezione della prova diodi.

4 **Tasto funzione blu**, sul display digitale 3 compaiono „CC“, „CA“, „Ω“, „V“, il simbolo del cicalino o il simbolo del diodo

- per la selezione tra misura tensione continua (CC) e misura tensione alternata (CA) o
- resistenza, prova di continuità e diodi,
- o dopo aver azionato il tasto per 2 sec. (nella posizione commutatore a cursore V CA/ V CC) corrente alternata (Amp).
- Le misure di temperatura (°C, °F), umidità relativa dell'aria (%), capacità (μF), monossido di carbonio (ppm), velocità del vento (m/s), intensità luminosa (k lux) non sono possibili con il BENNING MM 4.
- Azionando di nuovo il tasto per 2 sec. si ritorna alle misure di tensione.

- 5 **Tasto HOLD/ REL** (funzione HOLD),
 - il primo azionamento del tasto provoca l'indicazione permanente del valore misura indicato (segnalato da "Hold" sul display digitale 3, non si ha aggiornamento del valore misura),
 - con il secondo azionamento del tasto si torna alla misurazione continua.
 - Premendo il tasto per 2 sec. si passa alla funzione valore relativo. Il valore misura attuale viene memorizzato e viene indicata la differenza (Offset) rispetto al valore misura superiore o inferiore. Premendo di nuovo il tasto si può memorizzare un nuovo valore base. Con una pressione prolungata del tasto (2 sec.) si ritorna alla modalità normale.
- 6 **Tasto RANGE** (tasto di campo), per la selezione manuale dei campi di misura della tensione, della corrente o della resistenza (indicata sul display digitale mediante „RANGE“)
 - i campi di misura cambiano premendo brevemente il tasto,
 - si imposta la selezione automatica del campo con una pressione prolungata del tasto (più di 2 sec.).
- 7 **Boccola COM**, boccola plurifunzione per misure tensione, resistenza, per prove di continuità e diodi, evidenziata in nero
- 8 **Boccola V-Ω** (positiva), boccola plurifunzione per misure tensione, resistenza, per prove di continuità e diodi, evidenziata in rosso
- 9 **Leva di apertura**, per l'apertura e la chiusura della pinza
- 10 **Collare della pinza**, protegge da contatti con il conduttore
- 11 **Pinza**, per avvolgere il conduttore unipolare percorso da corrente.

5. Dati di carattere generale

5.1 Dati generali relativi al BENNING MM 4

- 5.1.1 Il display digitale è del tipo a cristalli liquidi a 3¼ cifre con un'altezza dei caratteri di 11 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 4200.
- 5.1.2 L'indicazione di polarità 3 funziona automaticamente. Viene segnalata solo una polarità contraria alla definizione delle boccole con „-“.
- 5.1.3 Il superamento di portata viene indicato con „OL“ o „-OL“ lampeggianti.
- 5.1.4 La velocità nominale di misurazione dell'indicazione numerica del BENNING MM 4 è di circa 2 misurazioni al secondo.
- 5.1.5 Il BENNING MM 4 si spegne automaticamente dopo circa 30 min. Si riaccende, se si aziona il tasto RANGE 6. Il segnale emesso da un cicalino avverte prima dello spegnimento automatico.
- 5.1.6 Coefficiente di temperatura del valore misura: $0,15 \times$ (precisione di misura indicata)/ °C < 18 °C o > 28 °C, in rapporto al valore della temperatura di riferimento di 23 °C.
- 5.1.7 Il BENNING MM 4 viene alimentato da due batterie da 1,5 V (IEC LR03 /"Micro").
- 5.1.8 Se la tensione batterie scende al di sotto della tensione di lavoro prevista per il BENNING MM 4, compare sul display il simbolo di una batteria.
- 5.1.9 La durata di una batteria è di circa 800 ore (batterie alcaline).
- 5.1.10 Dimensioni apparecchio:
 (Lungh. x largh. x alt.) = 145 x 52 x 34 mm multimetro senza la pinza
 (Lungh. x largh. x alt.) = 225 x 77 x 35 mm multimetro con la pinza
 Peso apparecchio:
 100 g senza pinza
 230 g con pinza
- 5.1.11 Il cavetto di sicurezza e i puntali sono realizzati con tecnica di inserimento da 2 mm. I cavetti di sicurezza ed i puntali in dotazione sono espressamente adatti alla tensione ed alla corrente nominali del BENNING MM 4. I puntali di misura possono essere protetti con cappucci di protezione.

5.2 Dati generali sulla pinza inseribile

- 5.2.1 Campo di misura della corrente: da $0,1 A_{eff}$ a $300 A_{eff}$ (indicazione diretta, A)
- 5.2.2 Tensione d'uscita: la pinza del BENNING MM 4 emette una tensione alternata di 1 mV, se il conduttore unipolare avvolto dalla pinza stessa è percorso da una corrente alternata di 0,1 A.
- 5.2.3 Tipo di sensore: bobina d'induzione per la corrente alternata.
- 5.2.4 Coefficiente di temperatura del valore misura: $0,15 \times$ (precisione di misura indicata)/ °C in rapporto al valore della temperatura di riferimento di 23 °C.
- 5.2.5 Impedenza max. all'uscita: 120 Ω
- 5.2.6 Massima apertura pinza: 30 mm

- 5.2.7 Massimo diametro conduttore: 29 mm
 5.2.8 Dimensioni della pinza inseribile: (Lungh. x Largh. x Alt.) = 102 x 77 x 35 mm
 Peso della pinza: 130 g

Avvertenza:

La pinza può essere impiegata per le misurazioni solo se è inserita nel multimetro.

6. Condizioni ambientali

- Il BENNING MM 4 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 600 V categoria II; (300 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: multimetro
 con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 50 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %, pinza inseribile
 con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 45 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %.
- Temperatura di stoccaggio:
 il BENNING MM 4 può essere immagazzinato a temperature da - 20 °C a +60 °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 una temperatura di 23°C ed una umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %.

I paragrafi da 7.1 a 7.4 si riferiscono alla connessione del multimetro con i circuiti oggetto di misura (pinza rimossa). Il paragrafo 7.6 si riferisce alla combinazione del multimetro e della pinza inserita.

7.1 Portate tensione continua

La resistenza d'ingresso è di 9 MΩ.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
4,2 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	600 V _{eff} 600 V tensione continua
42 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	600 V _{eff} 600 V tensione continua
420 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	600 V _{eff} 600 V tensione continua
600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	600 V _{eff} 600 V tensione continua

7.2 Portate tensione alternata

La resistenza d'ingresso è di 9 MΩ in parallelo a 100 pF. Il valore misura viene acquisito tramite raddrizzamento del valore medio ed indicato come valore effettivo.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
4,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 40 Hz a 300 Hz	600 V _{eff} 600 V tensione continua
42 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 40 Hz a 500 Hz	600 V _{eff} 600 V tensione continua
420 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 40 Hz a 500 Hz	600 V _{eff} 600 V tensione continua
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 40 Hz a 500 Hz	600 V _{eff} 600 V tensione continua

7.3 Portate resistenza

Tensione a vuoto: circa 1,3 V - 3,3 V, corrente di prova max. 2,5 mA.

Portata 42 M Ω , tempo di assestamento circa 20 s.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
420 Ω	0,1 Ω	$\pm$ (1,2 % del valore misura + 8 digit)	600 V _{eff} 600 V tensione continua
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm$ (0,9 % del valore misura + 4 digit)	600 V _{eff} 600 V tensione continua
42 k Ω	10 Ω	$\pm$ (0,9 % del valore misura + 4 digit)	600 V _{eff} 600 V tensione continua
420 k Ω	100 Ω	$\pm$ (1,2 % del valore misura + 4 digit)	600 V _{eff} 600 V tensione continua
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm$ (1,2 % del valore misura + 4 digit)	600 V _{eff} 600 V tensione continua
42 M Ω	10 k Ω	$\pm$ (3,0 % del valore misura + 8 digit)	600 V _{eff} 600 V tensione continua

7.4 Prove diodi

La precisione di misura indicata vale nel campo da 0,4 V a 0,8 V.

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

Portata	Risoluzione	Precisione	Corrente misura max.	Tensione a vuoto max.
	0,1 mV	$\pm$ (1,5 % del valore misura + 5 digit)	1,5 mA	3,3 V

7.5 Prove continuità

Il cicalino integrato emette un segnale acustico per una resistenza inferiore a 50 Ω .

7.6 Portate corrente alternata

(Multimetro con pinza, la pinza avvolge il conduttore unipolare percorso da corrente).

La precisione di misura è $\pm$ (% del valore misura + quantità di digit) con una temperatura di 23 °C $\pm$ 5 °C.

La corrente massima della pinza in dotazione è di 300 A!

Portata	Risoluzione	Tensione d'uscita	Precisione misure
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm$ (1,5 % del valore misura + 5 digit) nel campo di frequenza da 40 Hz a 300 Hz
300 A	1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm$ (1,5 % del valore misura + 5 digit) nel campo di frequenza da 40 Hz a 300 Hz

8. Misure con il BENNING MM 4

8.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare il BENNING MM 4 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 sul cavetto di sicurezza nero e sui puntali rossi. Il cavetto di sicurezza nero e i puntali rossi in dotazione corrispondono per tensione e corrente nominali al BENNING MM 4.
- Controllare l'isolamento del cavetto di sicurezza e dei puntali rossi. Se l'isolamento è danneggiato, il cavetto di sicurezza e/ o i puntali rossi devono essere immediatamente esclusi dall'impiego!
- Controllare la continuità del cavetto di sicurezza. Se il conduttore del cavetto di sicurezza è interrotto, esso deve essere immediatamente escluso dall'impiego.
- Prima di selezionare con il commutatore a cursore **2** o con il tasto funzione **4** un'altra funzione, il cavetto ed i puntali rossi devono essere separati dal punto di misura.
- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING MM 4 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 ⑦, evidenziata in nero,
- ⑧ per V-Ω (polo positivo) per misure di tensione e resistenza, prove di continuità e diodi, evidenziata in rosso, del multimetro BENNING MM 4 rispetto al potenziale di terra, è di 600 V.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccia COM ⑦ contrassegnata in nero.
- Mettere in contatto il puntale rosso con la boccia ⑧ V-Ω contrassegnata in rosso.
- Con il commutatore a cursore ②, il tasto funzione ④ ed il tasto RANGE ⑥ del BENNING 4 selezionare il campo desiderato.
- Mettere in contatto lo spinotto del cavetto di sicurezza nero ed i puntali rossi con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ③.

Avvertenza:

Nelle portate minori delle misure di tensione, con i cavetti di sicurezza aperti, manca l'indicazione zero Volt a causa di dispersioni. Accertarsi che il BENNING MM 4 sia funzionante, mettendo in corto circuito i puntali.

Si veda ill. 2: Misura tensione continua

Si veda ill. 3: Misura tensione alternata

8.3 Misure di resistenza

- Con il commutatore a cursore ②, il tasto funzione ④ ed il tasto ⑥ RANGE selezionare sul BENNING MM 4 il campo desiderato.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccia COM ⑦ contrassegnata in nero.
- Mettere in contatto il puntale di misura rosso con la boccia ⑧ V-Ω contrassegnata in rosso.
- Mettere in contatto lo spinotto del cavetto di sicurezza nero ed i puntali rossi con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ③.

Avvertenza:

Per una corretta misurazione assicurarsi che non ci sia tensione al punto di misura. Con resistenze di basso valore si può migliorare il risultato, misurando prima la resistenza del cavetto di sicurezza mediante corto circuito dei puntali e sottraendo dal risultato la resistenza così ottenuta.

Si veda ill. 4: Misura di resistenza

8.4 Prova di continuità con cicalino

- Con il commutatore a cursore ② ed il tasto funzione ④ selezionare sul BENNING MM 4 il campo contrassegnato col simbolo del cicalino.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccia COM ⑦.
- Mettere in contatto il puntale di misura rosso con la boccia ⑧ V-Ω contrassegnata in rosso.
- Mettere in contatto il cavetto di sicurezza nero ed i puntali rossi con i punti misura. Se la resistenza tra i punti misura è inferiore a 50 Ω, allora il cicalino integrato nel BENNING MM 4 emette un segnale acustico.

Si veda ill. 5: Prova di continuità con cicalino

8.5 Prova diodi

- Con il commutatore a cursore ② e il tasto funzione ④ selezionare sul BENNING MM 4 il campo contrassegnato col simbolo diodi.
 - Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccia COM ⑦ contrassegnata in nero.
 - Mettere in contatto il puntale rosso con la boccia ⑧ V-Ω contrassegnata in rosso.
 - Mettere in contatto il cavetto di sicurezza nero ed il puntale di misura rosso con le connessioni dei diodi, leggere il valore misura sul display digitale ③.
 - 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“ segnala un corto circuito nel diodo, l'indicazione „OL“ segnala un'interruzione nel diodo.
 - Per un diodo predisposto per una direzione di blocco viene indicato „OL“.
- Se il diodo è difettoso, vengono indicati „000“ o altri valori.

Si veda ill. 6: Prova diodi

8.6 Misure di corrente alternata con pinza

8.6.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare la pinza solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING MM 4 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.



**Non applicare tensione ai contatti d'uscita della pinza!
La pinza inseribile può avvolgere un conduttore percorso da corrente solo in collegamento con il multimetro! La corrente max. della pinza in dotazione è di 300 A!**

8.6.2 Misure di corrente

- Inserire la pinza nel multimetro.
- Accendere la misura tensione sul multimetro. Tenere premuto il tasto blu per 2 sec. e selezionare il campo desiderato con il tasto RANGE (Amp CLAMP).
- Azionare la leva d'apertura ⑨, avvolgere con la pinza il conduttore unipolare che conduce la corrente da misurare.
- Leggere l'indicazione digitale ③.

Si veda ill. 7: Misura di corrente alternata con pinza

9. Manutenzione



Prima di aprire il BENNING MM 4 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Lavori sul BENNING MM 4 aperto e sotto tensione sono riservati esclusivamente ad elettrotecnici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.

Il BENNING MM 4 deve essere reso libero da tensione, prima di spegnerlo, nel modo che segue:

- rimuovere in primo luogo il cavetto di sicurezza nero ed il puntale rosso dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi il cavetto di sicurezza ed il puntale rosso dal BENNING MM 4.
- Selezionare poi con l'interruttore di scorrimento ② 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 4; 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 4, 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 4. 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 delle batterie



Prima di aprire il BENNING MM 4 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Il BENNING MM 4 viene alimentato da due batterie da 1,5 V. Si rende necessaria la sostituzione delle batterie (si veda ill. 8), se sul display ③ compare il simbolo della batteria.

Modalità di sostituzione delle batterie:

- rimuovere dal circuito misure il cavetto di sicurezza nero ed il puntale rosso.
- Rimuovere dal BENNING MM 4 il cavetto di sicurezza nero ed il puntale

rosso.

- Deposare il BENNING MM 4 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 ③.
- Rimuovere dal vano batterie le batterie scariche.
- Inserire le nuove batterie, secondo la giusta direzione dei poli, nell'apposito vano.
- Inserire a scatto il fondo dell'involucro nella parte anteriore e riavvitare la vite.

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.