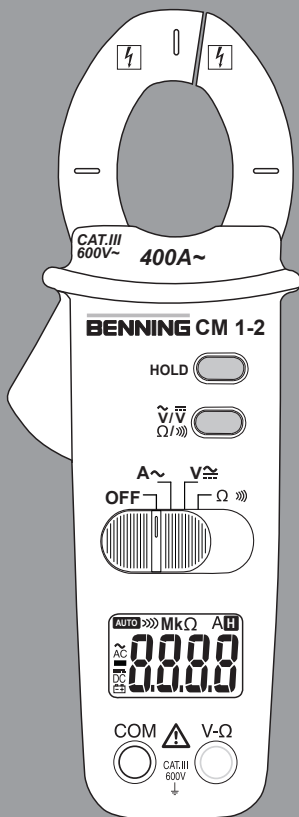


BENNING

- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (E) Instrucciones de servicio
- (CZ) Návod k obsluze
- (GR) Οδηγίες χρήσεως
- (I) Istruzioni d'uso
- (NL) Gebruiksaanwijzing
- (PL) Instrukcja obsługi
- (RO) Instrucțiuni de folosire
- (RUS) Инструкция по эксплуатации
индикатора напряжения
- (S) Användarhandbok
- (TR) Kullanma Talimatı

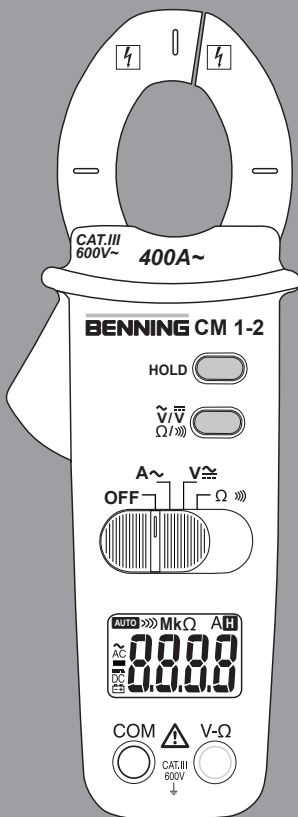


BENNING

- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (NL) Gebruiksaanwijzing

Mehrsprachige Anleitung auf beigefügter CD und unter www.benning.de
Multilingual manuals on included CD and at

BENNING CM 1-1/ 1-2



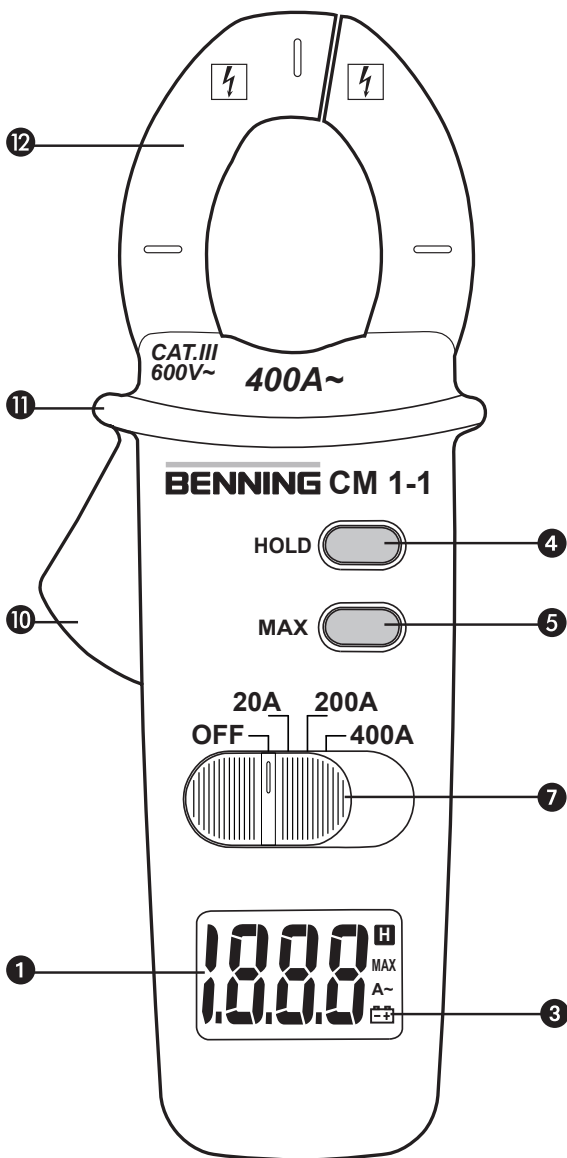


Bild 1a: Gerätefrontseite
 Fig. 1a: Front tester panel
 Fig. 1a: Panneau avant de l'appareil
 Fig. 1a: Parte frontal del equipo
 obr. 1a: Přední strana přístroje
 σχήμα 1a: Μπροστινή όψη
 ill. 1a: Lato anteriore apparecchio

Fig. 1a: Voorzijde van het apparaat
 Rys. 1a: Panel przedni przyrządu
 Imaginea 1a: Partea frontala a aparatului
 рис. 1a: Вид спереди
 Bild 1a: Framsida
 Resim 1a: Cihaz önyüzü

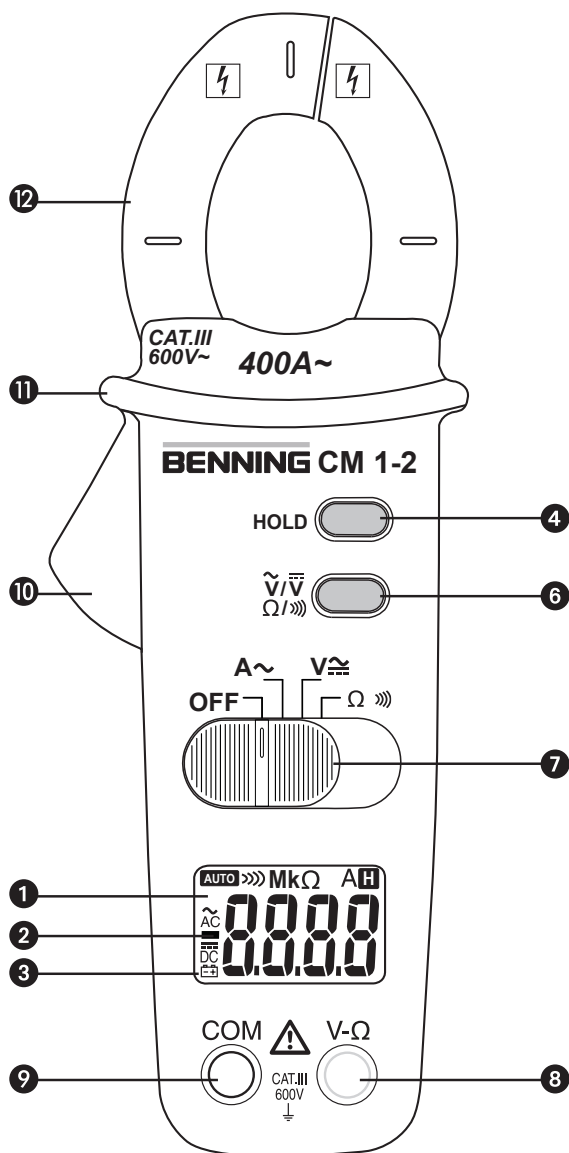
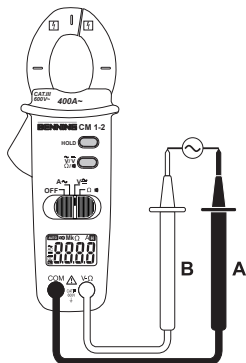
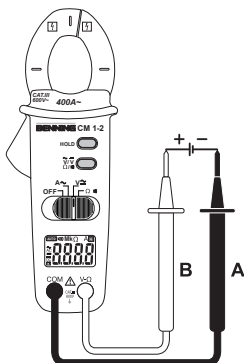


Bild 1b: Gerätefrontseite
 Fig. 1b: Front tester panel
 Fig. 1b: Panneau avant de l'appareil
 Fig. 1b: Parte frontal del equipo
 obr. 1b: Přední strana přístroje
 σχήμα 1b: Μπροστινή όψη
 ill. 1b: Lato anteriore apparecchio

Fig. 1b: Voorzijde van het apparaat
 Rys. 1b: Panel przedni przyrządu
 Imaginea 1b: Partea frontală a aparatului
 рис. 1b: Вид спереди
 Bild 1b: Framsida
 Resim 1b: Cihaz önyüzü

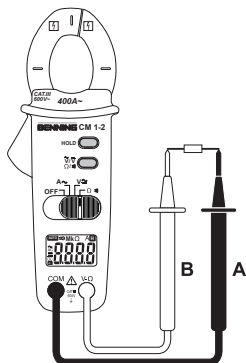
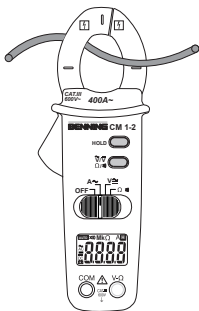


BENNING CM 1-2

- Bild 2: Gleichspannungsmessung
 Fig. 2: Direct voltage measurement
 Fig. 2: Mesure de tension continue
 Fig. 2: Medición de tensión continua
 obr. 2: Měření stejnosměrného napětí
 σχήμα 2: Μέτρηση συνεχούς ρεύματος
 ill. 2: Misura tensione continua
 Fig. 2: Meten van gelijkspanning
 Rys.2: Pomiar napięcia stałego
 Imaginea 2: Măsurarea tensiunii continue
 рис. 2: Измерение напряжения постоянного тока
 Bild 2: Likspänningsmätning
 Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü

BENNING CM 1-2

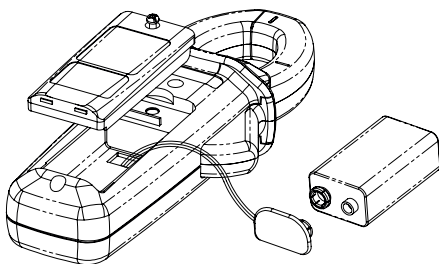
- Bild 3: Wechsellspannungsmessung
 Fig. 3: Alternating voltage measurement
 Fig. 3: Mesure de tension alternative
 Fig. 3: Medición de tensión alterna
 obr. 3: Měření střídavého napětí
 σχήμα 3: Μέτρηση αναλλασσόμενου ρεύματος
 ill. 3: Misura tensione alternata
 Fig. 3: Meten van wisselspanning
 Rys.3: Pomiar napięcia przemiennego
 Imaginea 3: Măsurarea tensiunii alternative
 рис. 3: Измерение напряжения переменного тока
 Bild 3: Växelspänningsmätning
 Resim 3: Alternatif Gerilim Ölçümü



- Bild 4: Wechselstrommessung
 Fig. 4: AC current measurement
 Fig. 4: Mesure de courant alternatif
 Fig. 4: Medición de corriente alterna
 obr. 4: Měření střídavého proudu
 σχήμα 4: Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος
 ill. 4: Misura corrente continua
 Fig. 4: Meten van wisselstroom
 Rys.4: Pomiar prądu przemiennego
 Imaginea 4: Măsurarea curentului alternativ
 рис. 4: Измерение величины переменного тока
 Bild 4: Växelströmsmätning
 Resim 4: Alternatif Akım Ölçümü

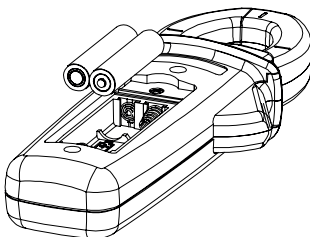
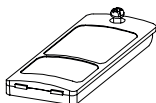
BENNING CM 1-2

- Bild 5: Widerstandsmessung
 Fig. 5: Resistance measurement
 Fig. 5: Mesure de résistance
 Fig. 5: Medición de resistencia
 obr. 5: Měření odporu
 σχήμα 5: Μέτρηση αντίστασης
 ill. 5: Misura di resistenza
 Fig. 5: Weerstandsmeting
 Rys.5: Pomiar rezystancji
 Imaginea 5: Măsurarea rezistenței
 рис. 5: Измерение сопротивления
 Bild 5: Resistansmätning
 Resim 5: Direnç Ölçümü



BENNING CM 1-1

- Bild 6a: Batteriewechsel
 Fig. 6a: Battery replacement
 Fig. 6a: Remplacement de la pile
 Fig. 6a: Cambio de batería
 obr. 6a: Výměna baterii
 σχήμα 6a: Αντικατάσταση μπαταρίας
 ill. 6a: Sostituzione batterie
 Fig. 6a: Vervanging van de batterijen
 Rys.6a: Wymiana baterii
 Imaginea 6a: Schimbarea bateriei
 рис. 6a: Замена батареек
 Bild 6a: Batteribyte
 Resim 6a: Batarya Değişimi



BENNING CM 1-2

- Bild 6b: Batteriewechsel
 Fig. 6b: Battery replacement
 Fig. 6b: Remplacement de la pile
 Fig. 6b: Cambio de batería
 obr. 6b: Výměna baterii
 σχήμα 6b: Αντικατάσταση μπαταρίας
 ill. 6b: Sostituzione batterie
 Fig. 6b: Vervanging van de batterijen
 Rys.6b: Wymiana baterii
 Imaginea 6b: Schimbarea bateriei
 рис. 6b: Замена батареек
 Bild 6b: Batteribyte
 Resim 6b: Batarya Değişimi

Bedienungsanleitung

BENNING CM 1-1/ 1-2

Digital-Stromzangen-Multimeter zur

- Gleichspannungsmessung (BENNING CM 1-2)
- Wechselspannungsmessung (BENNING CM 1-2)
- Wechselstrommessung
- Widerstandsmessung (BENNING CM 1-2)
- Durchgangsprüfung (BENNING CM 1-2)

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang
4. Gerätebeschreibung
5. Allgemeine Angaben
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
8. Messen mit dem BENNING CM 1-1/ 1-2
9. Instandhaltung
10. Technische Daten des Messzubehörs (BENNING CM 1-2)
11. Umweltschutz

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING CM 1-1/ 1-2 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V DC und 600 V AC eingesetzt werden (Näheres hierzu im Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING CM 1-1/ 1-2 werden folgende Symbole verwendet:



Anlegen um GEFÄHRlich AKTIVE Leiter oder Abnehmen von diesen ist zugelassen.



Warnung vor elektrischer Gefahr!

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



Achtung Dokumentation beachten!

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



Dieses Symbol auf dem BENNING CM 1-1/ 1-2 bedeutet, dass das BENNING CM 1-1/ 1-2 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.



(DC) Gleichspannung



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Erde (Spannung gegen Erde).

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1

gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Anleitung enthalten sind.



Das BENNING CM 1-1/ 1-2 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.

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

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

Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.



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

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

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

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



Um eine Gefährdung auszuschließen

- **berühren Sie die Messleitungen nicht an den blanken Messspitzen,**
- **stecken Sie die Messleitungen in die entsprechend gekennzeichneten Messbuchsen am Multimeter**

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING CM 1-1/ 1-2 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING CM 1-1/ 1-2,
- 3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.4 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.5 eine 9-V-Blockbatterie zur Erstbestückung ist im Gerät eingebaut (BENNING CM 1-1)
zwei 1,5-V-Micro-Batterien zur Erstbestückung sind im Gerät eingebaut, (BENNING CM 1-2)
- 3.6 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING CM 1-1 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie (IEC 6 LR 61) gespeist.
- Das BENNING CM 1-2 wird durch zwei eingebaute 1,5-V-Micro-Batterien (IEC LR 03) gespeist.
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen (geprüftes Zubehör) entsprechen CAT III 1000 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen.

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1a, 1b: Gerätefrontseite

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

- ① **Digitalanzeige**, für den Messwert und die Anzeige der Bereichsüberschreitung
- ② **Polaritätsanzeige**,

- ③ **Batterieanzeige**, erscheint bei entladener Batterie,
 - ④ **HOLD-Taste**, Speicherung des angezeigten Messwertes,
 - ⑤ **MAX-Taste**, Speicherung des höchsten Messwertes,
 - ⑥ **Taste (Umschaltung)**, Wechselspannung/ Gleichspannung bzw. Widerstandsmessung/ Durchgangsprüfung
 - ⑦ **Schiebeschalter**, für Wahl der Messfunktion,
 - ⑧ **Buchse** (positive¹⁾), für V und Ω
 - ⑨ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfung,
 - ⑩ **Öffnungshebel**, zum Öffnen und Schließen der Stromzange,
 - ⑪ **Stromzangenwulst**, schützt vor Leiterberührung,
 - ⑫ **Messzange**, zum Umfassen des einadrigen stromdurchflossenen Leiters,
- ¹⁾ Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichspannung

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Stromzangen-Multimeter

- 5.1.1 Die Digitalanzeige ① ist als 3½-stellige Flüssigkristallanzeige mit 14 mm Schrifthöhe mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 2000.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige ② wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit „-“ angezeigt.
- 5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit „OL“ oder „- OL“ und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.4 Messwertspeicherung „HOLD“: Durch Betätigen der Taste „HOLD“ ④ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzeitig das Symbol „H“ eingeblendet. Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.
- 5.1.5 Die MAX-Tastenfunktion ⑤ erfasst und speichert automatisch den höchsten Messwert. Durch Tastenbetätigung werden folgende Werte angezeigt:
„MAX“ zeigt den gespeicherten höchsten Wert an. Die fortlaufende Erfassung des MAX-Wertes kann durch Betätigung der Taste „HOLD“ ④ gestoppt, bzw. gestartet werden. Durch Tastendruck auf die Taste „MAX“ wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.
- 5.1.6 Die Taste ⑥ $V \sim / V \overline{\sim}$ bzw. $\Omega / \gg$ wählt die Zweitfunktion der Schiebeschalterstellung (siehe Anzeige im Display)
- 5.1.7 Die Messrate des BENNING CM 1-1 beträgt nominal 2,5 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige. Die Messrate des BENNING CM 1-2 beträgt nominal 1,5 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.
- 5.1.8 Das BENNING CM 1-1/ 1-2 wird durch den Schiebeschalter ⑦ ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung „OFF“.
- 5.1.9 Das BENNING CM 1-2 schaltet sich nach ca. 10 Minuten selbsttätig ab (**APO**, **Auto-Power-Off**). Es schaltet sich wieder ein, wenn eine Taste oder der Schiebeschalter betätigt wird. Ein Summertone signalisiert die selbsttätige Abschaltung des Gerätes. Das BENNING CM 1-1 besitzt keine **APO**-Funktion.
- 5.1.10 Temperaturkoeffizient des Messwertes: $0,2 \times$ (angegebene Messgenauigkeit)/ $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$ oder $> 28^{\circ}\text{C}$, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23°C .
- 5.1.11 Das BENNING CM 1-1 wird durch eine 9-V-Block-Batterie (IEC 6LR61) gespeist. Das BENNING CM 1-2 wird durch zwei 1,5-V-Micro-Batterien (IEC LR 03) gespeist.
- 5.1.12 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING CM 1-1/ 1-2 sinkt, erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol.
- 5.1.13 Die Lebensdauer einer Batterie beträgt beim BENNING CM 1-1 etwa 580 Stunden und beim BENNING CM 1-2 etwa 200 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.14 Geräteabmessungen BENNING CM 1-1:
(L x B x H) = 180 x 70 x 42 mm
Gerätegewicht: 200 g
Geräteabmessungen BENNING CM 1-2:
(L x B x H) = 190 x 70 x 38 mm
Gerätegewicht: 225 g
- 5.1.15 Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und den Nennstrom des BENNING CM 1-2 geeignet.
- 5.1.16 Größte Zangenöffnung: 30 mm
- 5.1.17 Größter Leitungsdurchmesser: 27 mm

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING CM 1-1/ 1-2 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V Kategorie III,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, > 2,5 mm Durchmesser
0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
Bei Arbeitstemperatur von 31 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
Bei Arbeitstemperatur von 41 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING CM 1-1/ 1-2 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei ist die Batterie aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

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

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

7.1 Gleichspannungsbereiche (BENNING CM 1-2)

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
200 V	0,1 V	± (1,0 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,0 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff}

7.2 Wechselspannungsbereiche (BENNING CM 1-2)

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ parallel 100 pF.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit *1 im Frequenzbereich 50 Hz - 500 Hz	Überlastschutz
200 V	0,1 V	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V _{eff}

*1 Der Messwert wird durch Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt. Seine Kalibrierung ist auf sinusförmige Kurvenform abgestimmt.

7.3 Wechselstrombereiche

BENNING CM 1-1

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit *1 im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz	Überlastschutz
20 A	0,01 A	± (3,0 % des Messwertes + 5 Digit)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)	600 A _{eff}

BENNING CM 1-2

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit *1*2 im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz	Überlastschutz
40 A	0,1 A	± (1,9 % des Messwertes + 10 Digit)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (1,9 % des Messwertes + 5 Digit)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (1,9 % des Messwertes + 5 Digit)	600 A _{eff}

*1 Der Messwert wird durch Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt. Seine Kalibrierung ist auf sinusförmige Kurvenform abgestimmt.

*2 Die angegebene Genauigkeit ist spezifiziert für Leiter die mit der Messzange  mittig umfasst werden (siehe Bild 4 Wechselstrommessung). Für Leiter, die nicht mittig umfasst werden, muß ein zusätzlicher Fehler von 1,5 % des Anzeigewertes berücksichtigt werden.

7.4 Widerstandsbereich und akustische Durchgangsprüfung

(BENNING CM 1-2)

Überlastschutz: 600 V_{eff}

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Leerlaufspannung
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (0,7 % des Messwertes + 2 Digit)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (0,7 % des Messwertes + 2 Digit)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (0,7 % des Messwertes + 2 Digit)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % des Messwertes + 2 Digit)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % des Messwertes + 5 Digit)	1,3 V

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

Der Umschaltpunkt der Bereichswahl kann bereits bei einem Wert von 1400 liegen!

8. Messen mit dem BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 1-1/ 1-2 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Bevor am Schiebeschalter ⑦ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING CM 1-1/ 1-2 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungsmessung (BENNING CM 1-2)



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

Die höchste Spannung, die an den Buchsen

- COM-Buchse ⑨
- Buchse für V und Ω ⑧

des BENNING CM 1-2 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V.

- Mit dem Schiebeschalter ⑦ die gewünschte Funktion (V AC/ DC) am BENNING CM 1-2 wählen. Mit der Umschalttaste (V~/ V=) die gewünschte Funktion AC oder DC wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑨ am BENNING CM 1-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V und Ω ⑧ am BENNING CM 1-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING CM 1-2 ablesen.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

8.3 Wechselstrommessung

8.3.1 Vorbereiten der Messungen

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 1-1/ 1-2 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Starke Störquellen in der Nähe der BENNING CM 1-1/ 1-2 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.



Keine Spannung an die Ausgangskontakte des BENNING CM 1-1/ 1-2 legen! Entfernen Sie eventuell die angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen.

8.3.2 Wechselstrommessung

- Mit dem Schiebeschalter **7** den Bereich am BENNING CM 1-1 bzw. die gewünschte Funktion (A AC) am BENNING CM 1-2 wählen.
- Öffnungshebel **10** betätigen, einadrigen, stromführenden Leiter mittig mit der Zange des BENNING CM 1-1/ 1-2 umfassen.
- Die Digitalanzeige **1** ablesen.

siehe Bild 4: Wechselstrommessung

8.4 Widerstandsmessung und akustische Durchgangsprüfung

(BENNING CM 1-2)

- Mit dem Schiebeschalter **7** die gewünschte Funktion (Ω »)) am BENNING CM 1-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **9** am BENNING CM 1-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V und Ω **8** am BENNING CM 1-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING CM 1-2 ablesen.
- Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse **9** und der Buchse für V und Ω **8** 20 Ω , ertönt im BENNING CM 1-2 der eingebaute Summer.

siehe Bild 5: Widerstandsmessung

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING CM 1-1/ 1-2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING CM 1-1/ 1-2 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING CM 1-1/ 1-2 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Schalten Sie den Schiebeschalter **7** in die Schaltstellung „OFF“.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING CM 1-1/ 1-2 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

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

In diesen Fällen ist das BENNING CM 1-1/ 1-2 sofort abzuschalten, von den Messstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

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

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

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING CM 1-1/ 1-2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING CM 1-1 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie gespeist. Das BENNING CM 1-2 wird durch zwei eingebaute 1,5-V-Micro-Batterien gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 6) ist erforderlich, wenn in der Anzeige **1** das Batteriesymbol **3** erscheint.

So wechseln Sie die Batterie:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis (BENNING CM 1-2).
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 1-2.
- Bringen Sie den Schiebeschalter **7** in die Schaltstellung „OFF“.

- Legen Sie das BENNING CM 1-1/ 1-2 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Heben Sie die entladene(n) Batterie(n) aus dem Batteriefach und nehmen Sie die Batterie(zuleitungen (BENNING CM 1-1) vorsichtig von der Batterie ab.
- Die neue/n Batterie/n ist/ sind mit den Batterie(zuleitungen zu verbinden, und ordnen Sie diese so, dass sie nicht zwischen den Gehäuseteilen gequetscht werden (BENNING CM 1-1). Legen Sie dann die Batterie/n an die dafür vorgesehene Stelle ins Batteriefach.
- Rasten Sie den Batteriedeckel auf das Unterteil und ziehen Sie die Schrauben an.

siehe Bild 6a, 6b: 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. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

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

10. Technische Daten des Messzubehörs (BENNING CM 1-2)

- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde ($\perp$) und Messkategorie:
Mit Aufsteckkappe: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
Ohne Aufsteckkappe: 1000 V CAT II,
- Maximaler Bemessungsstrom: 10 A,
- Schutzklasse II (II), durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Länge: 1,4 m, AWG 18,
- Umgebungsbedingungen:
Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
Temperatur: 0 °C bis + 50 °C, Feuchte 50 % bis 80 %
- Verwenden Sie die Messleitungen nur im einwandfreien und sauberen Zustand sowie entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein kann.
- Sondern Sie die Messleitung aus, wenn die Isolierung beschädigt ist oder eine Unterbrechung in Leitung/ Stecker vorliegt.
- Berühren Sie die Messleitung nicht an den blanken Kontaktspitzen. Fassen Sie nur den Handbereich an!
- Stecken Sie die abgewinkelten Anschlüsse in das Prüf- oder Messgerät.

11. Umweltschutz



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

Operating manual

BENNING CM 1-1/ 1-2

Digital current clamp multimeter for

- DC voltage measurements (BENNING CM 1-2)
- AC voltage measurements (BENNING CM 1-2)
- AC current measurements
- resistance measurements (BENNING CM 1-2)
- continuity tests (BENNING CM 1-2)

Table of contents

1. User instructions
2. Safety instructions
3. Scope of delivery
4. Device description
5. General information
6. Ambient conditions
7. Electrical specifications
8. Measuring with the BENNING CM 1-1/ 1-2
9. Maintenance
10. Technical data of measuring accessories (BENNING CM 1-2)
11. Environmental note

1. User information

This operating manual is intended for

- skilled electricians and
- electrotechnically trained personnel

The BENNING CM 1-1/ 1-2 is intended for measurements under dry ambient conditions. It must not be used in electrical circuits with a nominal voltage higher than 600 V DC and 600 V AC (see section 6 "Ambient conditions" for details).

The following symbols are used in this operating manual and on the BENNING CM 1-1/ 1-2:



Application around and removal from HAZARDOUS LIVE conductors is permitted.



Warning of electrical danger!

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



Important, must comply with documentation! This symbol indicates that the information provided in the operating manual must be complied with in order to avoid risks.



This symbol on the BENNING CM 1-1/ 1-2 indicates that the BENNING CM 1-1/ 1-2 is equipped with protective insulation (protection class II).



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



This symbol designates the "continuity test" field. The buzzer is intended for acoustic result output.



(DC) direct voltage



(AC) Alternating voltage or current



Ground (voltage against ground)

2. Safety instructions

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

and has left the factory in perfectly safe technical condition.

To preserve this condition and to ensure safe operation of the device, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times.



The BENNING CM 1-1/ 1-2 must be used in electrical circuits of overvoltage category III with a conductor for a maximum of 600 V to earth only.

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

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

Please observe that work on live parts and electrical components of all kinds is dangerous! Even low voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life.



Before starting the current clamp multimeter, always check the device as well as all measuring leads for damages.

If it can be assumed that safe operation is no longer possible, switch the device off immediately and secure it against unintended operation.

Safe operation can be assumed to be no longer possible, if

- the device or the measuring leads exhibit visible damages,
- the device no longer works,
- the device has been stored under unfavourable conditions for a longer period of time,
- the device was exposed to extraordinary stress during transport.



In order to prevent danger

- **do not touch the bare measuring probe tips of the measuring leads,**
- **insert the measuring leads into the respectively designated measuring sockets of the multimeter.**

3. Scope of delivery

The scope of delivery of the BENNING CM 1-1/ 1-2 comprises:

- 3.1 One BENNING CM 1-1/ 1-2,
- 3.2 One safety measuring leads, red (L = 1.4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.3 One safety measuring leads, black (L = 1.4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.4 One compact protective pouch,
- 3.5 One 9 V block battery for initial assembly is integrated into the device (BENNING CM 1-1)
Two 1.5 V micro (AAA) batteries for initial assembly are integrated into the device (BENNING CM 1-2)
- 3.6 One operating manual.

Parts subject to wear:

- The BENNING CM 1-1 is supplied by means of an integrated 9 V block battery (IEC 6 LR 61).
- The BENNING CM 1-2 is supplied by means of two integrated 1.5 V micro (AAA) batteries (IEC LR 03).
- The safety measuring leads mentioned above (tested accessories) comply with CAT III 1000 V and are approved for a current of 10 A.

4. Device description

See figure 1a, 1b: Device front

The display and operating elements shown in figures 1a and 1b are designated as follows:

- ① **Digital display**, displaying measured value and range exceedance
- ② **Polarity indication**,
- ③ **Battery indication**, appears in case of discharged battery,
- ④ **HOLD key**, storage of the displayed measured value,
- ⑤ **MAX key**, storage of the highest measured value,
- ⑥ **Key (change-over)**, for selecting AC voltage/ DC voltage or resistance

measurement/ continuity test

- 7 **Sliding switch**, for selecting the measuring function,
- 8 **Jack** (positive¹⁾), for V and Ω
- 9 **COM jack**, common jack for voltage/ resistance measurements and continuity test,
- 10 **Opening lever**, for opening and closing the current clamp,
- 11 **Bulge for current clamp**, protects against contact with conductor,
- 12 **Measuring clamp**, for clamping on the single-wire live conductor,

¹⁾ This is what the automatic polarity indication for DC voltage refers to

5. General information

5.1 General information on the current clamp multimeter

- 5.1.1 The digital display ❶ is a 3½-digit LC display with a font size of 14 mm and a decimal point. The highest numerical value to be displayed is 2000.
- 5.1.2 The polarity indication ❷ works automatically. Only a polarity contrary to the jack definition is indicated with "-".
- 5.1.3 The range exceedance is indicated by " 0L" or "- 0L" and partly by an acoustic warning.
Attention, no indication and warning in case of overload!
- 5.1.4 Measured value storage "HOLD": Press the "HOLD" key ❹ to store the measuring result. At the same time, the display shows the "H" symbol. Press the key again to switch back to the measuring mode.
- 5.1.5 The MAX key function ❺ automatically determines and stores the highest measured value. By pressing the key, the following values are displayed:
"MAX" shows the highest stored value. The continuous determination of the MAX value can be stopped or started by pressing the "HOLD" key ❹. Press the "MAX" key to switch back to normal mode.
- 5.1.6 Press the ❻ V~/V $\overline{\sim}$ or Ω / $\gg$ key to select the secondary function of the sliding switch position (see indication on the display).
- 5.1.7 The nominal measuring rate of the BENNING CM 1-1 is 2.5 measurements per second for the digital display. The nominal measuring rate of the BENNING CM 1-2 is 1.5 measurements per second for the digital display.
- 5.1.8 The BENNING CM 1-1/ 1-2 can be switched on or off by means of the sliding switch ❽. Switched off: position "OFF".
- 5.1.9 The BENNING CM 1-2 is switched off automatically after approx. 10 minutes (**APO**, **Auto-Power-Off**). It is switched on again if a key or the sliding switch is operated. A buzzer tone indicates that the device is switched off automatically. The BENNING CM 1-1 is not provided with an **APO** function.
- 5.1.10 Temperature coefficient of the measured value: 0.2 x (stated measuring accuracy)/ °C < 18 °C or > 28 °C, related to the value for the reference temperature of 23 °C.
- 5.1.11 The BENNING CM 1-1 is supplied by means of a 9 V block battery (IEC 6LR61).
The BENNING CM 1-2 is supplied by means of two integrated 1.5 V micro (AAA) batteries (IEC LR 03).
- 5.1.12 If the battery voltage falls below the specified operating voltage of the BENNING CM 1-1/ 1-2, a battery symbol appears on the display.
- 5.1.13 The battery life is approx. 580 hours for the BENNING CM 1-1 and approx. 200 hours for the BENNING CM 1-2 (alkaline battery).
- 5.1.14 Dimensions of the BENNING CM 1-1:
(L x W x H) = 180 x 70 x 42 mm
Weight: 200 g
Dimensions of the BENNING CM 1-2:
(L x W x H) = 190 x 70 x 38 mm
Weight: 225 g
- 5.1.15 The enclosed safety measuring leads are explicitly intended for the nominal voltage and the nominal current of the BENNING CM 1-2.
- 5.1.16 Largest clamp opening: 30 mm
- 5.1.17 Largest cable diameter: 27 mm

6. Ambient conditions

- The BENNING CM 1-1/ 1-2 is intended for measurements under dry ambient conditions,
- Maximum barometric height for measurements: 2000 m,
- Overvoltage category / installation category: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V category III,
- Contamination class: 2,
- Protection category: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
3 – first index: protection against access to dangerous parts and protection

- against solid impurities of a diameter > 2.5 mm
 0 – second index: no protection against water,
- Operating temperature and relative air humidity:
 For operating temperatures from 0 °C to 30 °C: relative air humidity less than 80 %,
 For operating temperatures from 31 °C to 40 °C: relative air humidity less than 75 %,
 For operating temperatures from 41 °C to 50 °C: relative air humidity less than 45 %,
 - Storage temperature: The BENNING CM 1-1/ 1-2 can be stored at temperatures between - 20 °C and + 60 °C (air humidity of 0 to 80 %). During storage, the battery should be removed.

7. Electrical specifications

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

- a relative part of the measured value and
- a number of digits (i.e. counting Steps of the last digit).

This measuring accuracy applies for temperatures from 18 °C to 28 °C and a relative air humidity less than 80 %.

7.1 DC voltage ranges (BENNING CM 1-2)

The input resistance is 10 MΩ.

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy	Overload protection
200 V	0.1 V	± (1.0 % of the measured value + 2 digits)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1.0 % of the measured value + 2 digits)	600 V _{eff}

7.2 AC voltage ranges (BENNING CM 1-2)

The input resistance is 10 MΩ in parallel 100 pF.

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy *1 within the frequency range 50 Hz - 500 Hz	Overload protection
200 V	0.1 V	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)	600 V _{eff}

7.3 AC current ranges

BENNING CM 1-1

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy *1 within the frequency range 50 Hz - 60 Hz	Overload protection
20 A	0.01 A	± (3.0 % of the measured value + 5 digits)	600 A _{eff}
200 A	0.1 A	± (2.0 % of the measured value + 5 digits)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (2.0 % of the measured value + 5 digits)	600 A _{eff}

BENNING CM 1-2

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy *1 *2 within the frequency range 50 Hz - 60 Hz	Overload protection
40 A	0.1 A	± (1.9 % of the measured value + 10 digits)	600 A _{eff}
200 A	0.1 A	± (1.9 % of the measured value + 5 digits)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (1.9 % of the measured value + 5 digits)	600 A _{eff}

*1 The measured value is obtained by mean value rectification and is displayed as r.m.s. value. Its calibration is adapted to a sinusoidal curve.

*2 The stated accuracy is specified for conductors that are centrally clamped by means of the current clamp ⑫ (see figure 4 AC current measurement). For conductors that are not centrally clamped, an additional error of 1,5 % of the displayed value has to be considered.

7.4 Resistance measuring range and acoustic continuity test

(BENNING CM 1-2)

Overload protection: 600 V_{eff}

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy	Max. open-circuit voltage
200 Ω	0.1 Ω	± (1,0 % of the measured value + 5 digits)	1.3 V
2 kΩ	1 Ω	± (0.7 % of the measured value + 2 digits)	1.3 V

20 k Ω	10 Ω	$\pm$ (0.7 % of the measured value + 2 digits)	1.3 V
200 k Ω	100 Ω	$\pm$ (0.7 % of the measured value + 2 digits)	1.3 V
2 M Ω	1 k Ω	$\pm$ (1.0 % of the measured value + 2 digits)	1.3 V
20 M Ω	10 k Ω	$\pm$ (1.9 % of the measured value + 5 digits)	1.3 V

The integrated buzzer sounds if the resistance R is lower than 20 Ω .

The change-over point of the range selection might be already at a value of 1400!

8. Measuring with the BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Preparing the measurement

Operate and store the BENNING CM 1-1/ 1-2 at the specified storage and operating temperatures only! Do not permanently expose the device to sunlight.

- Check stated nominal voltage and nominal current on the safety measuring leads. Nominal voltage and current of the enclosed safety measuring leads comply with the respective values of the BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Check insulation of the safety measuring leads. If the insulation is damaged, the safety measuring leads must be replaced immediately.
- Check the safety measuring leads for continuity. If the conductor in the safety measuring lead is interrupted, replace the safety measuring leads immediately.
- Before selecting another function by means of the sliding switch ⑦, disconnect the safety measuring leads from the measuring point.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CM 1-1/ 1-2 might involve unstable readings and measuring errors.

8.2 Voltage measurement (BENNING CM 1-2)



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

The highest voltage which may be applied to the

- COM jack ⑨
- jack for V and Ω ⑧

of the BENNING CM 1-2 against ground is 600 V.

- Select the desired function (V AC/ DC) by means of the sliding switch ⑦ of the BENNING CM 1-2. Select the desired function AC or DC by means of the shift key (V~/ V $\overline{\sim}$).
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack ⑨ of the BENNING CM 1-2.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for V and Ω ⑧ of the BENNING CM 1-2.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display ① of the BENNING CM 1-2.

See figure 2: DC voltage measurement

See figure 3: AC voltage measurement

8.3 AC current measurement

8.3.1 Preparing the measurement

Operate and store the BENNING CM 1-1/ 1-2 at the specified storage and operating temperatures only. Do not expose the device to permanent sunlight.

- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CM 1-1/ 1-2 might involve unstable readings and measuring errors.



Do not apply any voltage to the output contacts of the BENNING CM 1-1/ 1-2! Any possibly connected safety measuring leads have to be removed.

8.3.2 AC current measurement

- Use the sliding switch ⑦ to select the desired range on the BENNING CM 1-1 or the desired function (AAC) on the BENNING CM 1-2.
- Operate the opening lever ⑩ and clamp the single-wire live conductor centrally by means of the clamp of the BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Read the value indicated on the digital display ①.

See figure 4: AC current measurement

8.4 Resistance measurement and acoustic continuity test (BENNING CM 1-2)

- Select the desired function (Ω »)) by means of the sliding switch ⑦ of the BENNING CM 1-2.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack ⑨ of the

BENNING CM 1-2.

- Connect the red safety measuring lead to the jack for V and Ω ⑧ of the BENNING CM 1-2.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display ① of the BENNING CM 1-2.
- If the conductor resistance between the COM jack ⑨ and the jack for V and Ω ⑧ falls below 20 Ω , the integrated buzzer of the BENNING CM 1-2 sounds.

See figure 5: Resistance measurement

9. Maintenance



Before opening the BENNING CM 1-1/ 1-2, strictly observe that the device is free of voltage! Electrical danger!

Working on the opened BENNING CM 1-1/ 1-2 under voltage must be carried out by **skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents only!**

Make sure that the BENNING CM 1-1/ 1-2 is free of voltage as described below before opening the device:

- First, remove both safety measuring leads from the object to be measured.
- Then, remove both safety measuring leads from the BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Switch the sliding switch ⑦ to position „OFF“.

9.1 Securing the device

Under certain circumstances, safe operation of the BENNING CM 1-1/ 1-2 might no longer be ensured, e.g. in case of:

- visible damages of the housing,
- incorrect measuring results,
- recognizable consequences of prolonged storage under inadmissible conditions and
- recognizable consequences of extraordinary stress due to transport.

In such cases, immediately switch off the BENNING CM 1-1/ 1-2, disconnect it from the measuring points and secure it against further use.

9.2 Cleaning

Clean the exterior of the device with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Do not use any solvents and/ or abrasives to clean the device. Strictly observe that the battery compartment and the battery contacts are not contaminated by leaking battery electrolyte. If there are electrolyte contamination or white deposits in the area of the battery or the battery compartment, clean these areas as well by means of a dry cloth.

9.3 Battery replacement



Before opening the BENNING CM 1-1/ 1-2, strictly observe that the device is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING CM 1-1 is supplied by means of an integrated 9 V block battery, the BENNING CM 1-2 is supplied by means of two integrated 1.5 V micro batteries. Battery replacement (see figure 6) is required, if the battery symbol ① appears on the display ③.

Proceed as follows to replace the battery:

- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit (BENNING CM 1-2).
- Disconnect the safety measuring leads from the BENNING CM 1-2.
- Switch the sliding switch ⑦ to position „OFF“.
- Put the BENNING CM 1-1/ 1-2 face down and unscrew the screw of the battery compartment cover.
- Lift off the battery compartment cover (in the area of the housing slots) from the bottom part of the battery compartment.
- Remove the discharged battery/batteries from the battery compartment and carefully disconnect the battery supply lines (BENNING CM 1-1) from the battery.
- Connect the new battery/batteries to the battery supply lines and arrange them in such a way that they are not crushed between the housing parts (BENNING CM 1-1). Then, place the batteries into the battery compartment at the provided place.
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screws.

See figure 6a, 6b: Battery replacement



Make your contribution for environmental protection! Do not dispose of discharged batteries via the household waste. Instead, return them to a collecting point for discharged batteries or special waste. Please look for information in your community's facilities.

9.4 Calibration

To maintain accuracy of the measuring results, the device must be recalibrated in regular intervals by our factory service. We recommend recalibrating the device once a year. For this purpose, send the device to the following address:

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

10. Technical data of the measuring accessories (BENNING CM 1-2)

- Standard: EN 61010-031,
- Maximum rated voltage to earth ($\perp$) and measuring category:
With push-on caps: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
Without push-on caps: 1000 V CAT II,
- Maximum rated current: 10 A,
- Protection class II ($\square$), continuous double or reinforced insulation,
- Contamination class: 2,
- Length: 1.4 m, AWG 18,
- Ambient conditions:
Barometric height for measurements: max. 2000 m,
Temperature: 0 °C to + 50 °C, humidity 50 % to 80 %
- Use the measuring leads in perfect and clean condition as well as according to these operating instructions only, as otherwise the protection provided might be impaired.
- Replace the measuring leads, if the insulation is damaged or if the conductor/ connector is interrupted.
- Do not touch the bare contact tips of the measuring leads. Only touch the area intended for your hands!
- Insert the bent terminals into the testing or measuring device.

11. Environmental note



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

Mode d'emploi

BENNING CM 1-1/ 1-2

Multimètre numérique à pince électrique pour

- mesure de tension continue (BENNING CM 1-2)
- mesure de tension alternative (BENNING CM 1-2)
- mesure de courant alternatif
- mesure de résistance (BENNING CM 1-2)
- test de continuité (BENNING CM 1-2)

Table des matières

1. Instructions pour l'utilisateur
2. Consignes de sécurité
3. Contenu de l'emballage
4. Description de l'appareil
5. Indications générales
6. Conditions ambiantes
7. Indications électriques
8. Mesurer au moyen du BENNING CM 1-1/ 1-2
9. Entretien
10. Données techniques des accessoires de mesure (BENNING CM 1-2)
11. Protection de l'environnement

1. Instructions pour l'utilisateur

Le présent mode d'emploi s'adresse aux

- électrotechniciens et aux
- personnes instruites dans le domaine électrotechnique.

Le BENNING CM 1-1/ 1-2 est conçu afin d'effectuer des mesures dans un environnement sec. L'appareil ne doit pas être utilisé dans des circuits dont la tension nominale est supérieure à 600 V DC et 600 V AC (voir section 6 « Conditions ambiantes » pour de plus amples informations).

Les symboles suivants sont utilisés dans ce mode d'emploi et sur le BENNING CM 1-1/ 1-2 :



Il est permis d'appliquer l'appareil autour de conducteurs ACTIFS et NON ISOLÉS et de l'enlever de tels conducteurs.



Avertissement ! Danger électrique !

Ce symbole indique des instructions importantes à respecter afin d'éviter tout risque pour les personnes.



Attention ! Tenir compte de la documentation !

Ce symbole indique qu'il faut tenir compte des instructions contenues dans ce mode d'emploi afin d'éviter tout risque.



Ce symbole sur le BENNING CM 1-1/ 1-2 signifie que le BENNING CM 1-1/ 1-2 est doté d'une isolation double (classe de protection II).



Ce symbole apparaît sur l'écran et indique que la pile est déchargée.



Ce symbole caractérise la zone « test de continuité ». Le ronfleur sert à fournir un résultat de manière acoustique.



(DC) Tension continue



(AC) Tension alternative ou courant alternatif



Terre (tension par rapport à la terre)

2. Consignes de sécurité

Cet appareil a été fabriqué et contrôlé

conformément à la norme DIN VDE 0411 Partie 1/ EN 61010-1

et a quitté les ateliers de production dans un état technique parfait.

Afin de conserver cet état et de garantir l'exploitation sans risques, l'utilisateur doit absolument tenir compte des instructions et des avertissements contenus dans ce mode d'emploi !



Le BENNING CM 1-1/ 1-2 ne doit être utilisé que dans des circuits électriques de la catégorie de surtension III avec des conducteurs de 600 V max. par rapport à la terre.

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

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

Tenez compte du fait qu'il est toujours dangereux de travailler sur les composants et sur les installations sous tension. Déjà les tensions à partir de 30 V AC et 60 V DC peuvent être mortelles !



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

S'il est probable qu'une utilisation sans danger n'est plus possible, il faut mettre l'appareil hors service et le protéger contre toute utilisation involontaire.

Une utilisation sans danger n'est plus possible si :

- l'appareil ou les câbles de mesure présentent des dommages visibles,
- l'appareil ne fonctionne plus,
- après un long stockage dans des conditions défavorables,
- après que l'appareil a été transporté dans des conditions défavorables.



Afin d'exclure tout risque

- **ne touchez pas les parties dénudées des câbles de mesure au niveau des pointes de mesure,**
- **raccordez les câbles de mesure aux douilles de mesure du multimètre qui sont pourvues de marquages correspondants.**

3. Contenu de l'emballage

Les composants suivants sont inclus dans le contenu de l'emballage du BENNING CM 1-1/ 1-2 :

- 3.1 un appareil BENNING CM 1-1/ 1-2,
- 3.2 un câble de mesure de sécurité, rouge (longueur L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.3 un câble de mesure de sécurité, noir (longueur L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.4 un étui protecteur compact,
- 3.5 une pile bloc 9 V est intégrée initialement dans l'appareil, (BENNING CM 1-1)
deux piles 1,5 V du type R3 sont intégrées initialement dans l'appareil, (BENNING CM 1-2)
- 3.6 un mode d'emploi.

Remarque concernant les pièces d'usure :

- Le BENNING CM 1-1 est alimenté par une pile bloc 9 V intégrée (IEC 6 LR 61).
- Le BENNING CM 1-2 est alimenté par deux piles 1,5 V du type R3 intégrées (IEC LR 03).
- Les câbles de mesure de sécurité mentionnés ci-dessus (accessoires contrôlés) correspondent à CAT III 1000 V et sont homologués pour un courant de 10 A.

4. Description de l'appareil

Voir fig. 1a, 1b : face avant de l'appareil

Les éléments d'affichage et de commande représentés dans les figures 1a et 1b sont les suivants :

- ① **affichage numérique**, pour l'affichage de la valeur mesurée et du dépasse-

ment de la plage de valeurs,

- ② **affichage de polarité**,
 - ③ **affichage de piles**, apparaît en cas d'une pile déchargée,
 - ④ **touche HOLD**, mémorisation de la valeur mesurée affichée,
 - ⑤ **touche MAX**, mémorisation de la valeur mesurée maximale,
 - ⑥ **touche (commutation)**, tension alternative/ continue ou mesure de résistance/ test de continuité,
 - ⑦ **interrupteur coulissant**, pour sélectionner la fonction de mesure,
 - ⑧ **douille (positive¹⁾)**, pour V et Ω ,
 - ⑨ **douille COM**, douille commune pour les mesures de tension, les mesures de résistance et les tests de continuité,
 - ⑩ **levier**, pour ouvrir et fermer la pince électrique,
 - ⑪ **bourellet de pince électrique**, protège contre tout contact avec le conducteur,
 - ⑫ **pince de mesure**, pour pincer le conducteur unipolaire sous tension,
- ¹⁾ À cela se réfère l'affichage automatique de polarité pour la tension continue

5. Indications générales

5.1 Indications générales concernant le multimètre à pince électrique

- 5.1.1 L'affichage numérique ① est un afficheur à cristaux liquides à 3½ caractères d'une hauteur de 14 mm et avec un point décimal. La valeur affichée maximale est 2000.
- 5.1.2 L'affichage de la polarité ② fonctionne automatiquement. Seule une polarité contraire à la définition des douilles est indiquée par « - ».
- 5.1.3 Le dépassement de la plage de valeurs respective est signalé par « OL » ou « - OL » et partiellement par un avertissement acoustique. Attention : pas d'affichage et d'avertissement en cas de surcharge !
- 5.1.4 Mémorisation des valeurs mesurées « HOLD » : Le résultat de la mesure peut être mémorisé en actionnant la touche « HOLD » ④. En même temps, le symbole « H » apparaît sur l'écran. Il est possible de retourner au mode de mesure en actionnant la touche de nouveau.
- 5.1.5 La touche de fonction MAX ⑤ permet de saisir et de mémoriser automatiquement la valeur mesurée maximale. En actionnant la touche, les valeurs suivantes sont affichées :
« MAX » affiche la valeur maximale mémorisée. La saisie continue de la valeur MAX peut être interrompue ou lancée en actionnant la touche « HOLD » ④. En actionnant la touche « MAX », il est possible de retourner au mode normal.
- 5.1.6 Au moyen de la touche ⑥ $V \sim / V \overline{\sim} / \Omega / \gg$, il est possible de sélectionner la fonction secondaire de la position de l'interrupteur coulissant (voir indication sur l'écran).
- 5.1.7 Le taux de mesure nominal de l'appareil BENNING CM 1-1 est de 2,5 mesures par seconde pour l'afficheur numérique. Le taux de mesure nominal de l'appareil BENNING CM 1-2 est de 1,5 mesures par seconde pour l'afficheur numérique.
- 5.1.8 L'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2 est allumé ou éteint au moyen de l'interrupteur coulissant ⑦. Position d'arrêt « OFF ».
- 5.1.9 L'appareil BENNING CM 1-2 est éteint automatiquement après 10 minutes environ (**APO**, Auto-Power-Off). Il est rallumé en actionnant une touche ou l'interrupteur coulissant. Un signal acoustique signale l'arrêt automatique de l'appareil. L'appareil BENNING CM 1-1 ne dispose pas d'une fonction **APO**.
- 5.1.10 Coefficient de température de la valeur mesurée : 0,2 x (précision de mesure indiquée)/ °C < 18 °C ou > 28 °C, par rapport à la valeur d'une température de référence de 23 °C.
- 5.1.11 L'appareil BENNING CM 1-1 est alimenté par une pile bloc 9 V (IEC 6LR61). L'appareil BENNING CM 1-2 est alimenté par deux piles 1,5 V du type R3 (IEC LR 03).
- 5.1.12 Quand la tension de pile tombe au-dessous de la tension de service de l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2, un symbole de pile apparaît sur l'écran.
- 5.1.13 La durée de vie d'une pile de l'appareil BENNING CM 1-1 est de 580 heures environ et de 200 heures environ pour l'appareil BENNING CM 1-2 (pile alcaline).
- 5.1.14 Dimensions de l'appareil BENNING CM 1-1 :
(long. x larg. x haut.) = 180 x 70 x 42 mm
Poids de l'appareil : 200 g
Dimensions de l'appareil BENNING CM 1-2 :
(long. x larg. x haut.) = 190 x 70 x 38 mm
Poids de l'appareil : 225 g
- 5.1.15 Les câbles de mesure de sécurité fournis ne conviennent qu'à la tension nominale et au courant nominal de l'appareil BENNING CM 1-2.
- 5.1.16 Ouverture maximale de la pince : 30 mm
- 5.1.17 Diamètre maximal de câble : 27 mm

6. Conditions ambiantes

- Le BENNING CM 1-1/ 1-2 est conçu afin d'effectuer des mesures dans un environnement sec,
- Hauteur barométrique maximale pour les mesures : 2000 m,
- Catégorie de surtension/ catégorie d'installation : IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V catégorie III,
- Degré de contamination : 2,
- Type de protection : IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
3 - premier indice : protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides d'un diamètre > 2,5 mm
0 - second indice : aucune protection contre l'eau,
- Température de service et humidité relative de l'air :
avec une température de service entre 0 °C et 30 °C : humidité relative de l'air inférieure à 80 %,
avec une température de service entre 31 °C et 40 °C : humidité relative de l'air inférieure à 75 %,
avec une température de service entre 41 °C et 50 °C : humidité relative de l'air inférieure à 45 %,
 - Température de stockage : L'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2 peut être stocké à des températures entre - 20 °C et + 60 °C (humidité relative de l'air de 0 à 80 %). Pour cela, il faut enlever la pile de l'appareil.

7. Indications électriques

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

- d'une part 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 entre 18 °C et 28 °C et une humidité relative de l'air inférieure à 80 %.

7.1 Plages de tension continue (BENNING CM 1-2)

La résistance d'entrée est de 10 MΩ.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre les surcharges
200 V	0,1 V	± (1,0 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,0 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	600 V _{eff}

7.2 Plages de tension alternative (BENNING CM 1-2)

La résistance d'entrée est de 10 MΩ parallèlement à 100 pF.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure *1 dans la plage de fréquence entre 50 Hz et 500 Hz	Protection contre les surcharges
200 V	0,1 V	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 V _{eff}

*1 La valeur mesurée est calculée par la moyenne linéaire en temps et est affichée en tant que valeur effective. Son étalonnage est syntonisé à une courbe sinusoïdale.

7.3 Plages de courant alternatif

BENNING CM 1-1

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure *1 dans la plage de fréquence entre 50 Hz et 60 Hz	Protection contre les surcharges
20 A	0,01 A	± (3,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (2,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (2,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 A _{eff}

BENNING CM 1-2

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure *1*2 dans la plage de fréquence entre 50 Hz et 60 Hz	Protection contre les surcharges
40 A	0,1 A	± (1,9 % de la valeur mesurée + 10 chiffres)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (1,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (1,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 A _{eff}

*1 La valeur mesurée est calculée par la moyenne linéaire en temps et est affichée en tant que valeur effective. Son étalonnage est syntonisé à une courbe sinusoïdale.

*2 La précision indiquée est spécifiée pour les conducteurs devant être pincés au centre au moyen de la pince de mesure 12 (voir figure 4 : Mesure du

courant alternatif). Pour les conducteur qui ne peuvent pas être pincés au centre, il faut tenir compte d'une erreur supplémentaire de 1,5 % de la valeur affichée.

7.4 Plage de résistance et test acoustique de continuité

(BENNING CM 1-2)

Protection contre les surcharges 600 V_{eff}

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Tension max. à vide
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (0,7 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (0,7 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (0,7 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	1,3 V

Le ronfleur intégré émet un signal acoustique quand il y a une résistance inférieure à 20 Ω.

Le point de commutation de la sélection de plages peut se trouver déjà à une valeur de 1400 !

8. Mesurer au moyen du BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Préparer la mesure

N'utilisez et stockez l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2 qu'aux températures de stockage et de service indiquées et évitez de l'exposer au rayonnement de soleil en permanence.

- Contrôlez la tension nominale ainsi que le courant nominal indiqués sur les câbles de mesure de sécurité. Les câbles de mesure de sécurité fournis correspondent à la tension nominale et au courant nominal de l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Contrôlez l'isolation des câbles de mesure de sécurité. Si l'isolation est détériorée, il faut immédiatement enlever les câbles de mesure de sécurité.
- Contrôlez la continuité des câbles de mesure de sécurité. Si le conducteur du câble de mesure de sécurité est interrompu, il faut immédiatement enlever le câble de mesure de sécurité.
- Avant de sélectionner une autre fonction au moyen de l'interrupteur coulissant ⑦, il faut déconnecter les câbles de mesure de sécurité du point de mesure.
- Toutes sources de parasites fortes à proximité de l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2 pourraient entraîner un affichage instable ainsi que des erreurs de mesure.

8.2 Mesure de tension (BENNING CM 1-2)



Tenir compte de la tension maximale par rapport au potentiel terrestre ! Danger électrique !

La plus haute tension qui doit être appliquée à

- la douille COM ⑨ et à
- la douille pour V et Ω ⑧

de l'appareil BENNING CM 1-2 par rapport à la terre est de 600 V.

- Sélectionnez la fonction souhaitée (V AC/ DC) sur l'appareil BENNING CM 1-2. Sélectionnez la fonction souhaitée AC ou DC au moyen de la touche de commutation (V~/ V[—]).
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir à la douille COM ⑨ de l'appareil BENNING CM 1-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge à la douille pour V et Ω ⑧ de l'appareil BENNING CM 1-2.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité aux points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'afficheur numérique ① de l'appareil BENNING CM 1-2.

Voir figure 2 : Mesure de la tension continue

Voir figure 3 : Mesure de la tension alternative

8.3 Mesure du courant alternatif

8.3.1 Préparer les mesures

N'utilisez et stockez l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2 qu'aux températures de stockage et de service indiquées et évitez de l'exposer au rayonnement de soleil en permanence.

- Toutes sources de parasites fortes à proximité de l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2 pourraient entraîner un affichage instable ainsi que

des erreurs de mesure.



Ne pas appliquer de la tension aux contacts de sortie de l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2 ! Enlevez les câbles de mesure de sécurité connectés.

8.3.2 Mesure du courant alternatif

- Sélectionnez au moyen de l'interrupteur coulissant ⑦ la plage souhaitée sur l'appareil BENNING CM 1-1 ou la fonction souhaitée (A AC) sur l'appareil BENNING CM 1-2.
- Actionnez le levier ⑩ et pincez le conducteur unipolaire sous tension au centre au moyen de la pince de l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Lisez la valeur indiquée sur l'afficheur numérique ①.

Voir figure 4 : Mesure du courant alternatif

8.4 Mesure de la résistance et test acoustique de continuité (BENNING CM 1-2)

- Sélectionnez la fonction souhaitée (Ω »)) au moyen de l'interrupteur coulissant ⑦ de l'appareil BENNING CM 1-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir à la douille COM ⑨ de l'appareil BENNING CM 1-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge à la douille pour V et Ω ⑧ de l'appareil BENNING CM 1-2.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité aux points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'afficheur numérique ① de l'appareil BENNING CM 1-2.
- Si la résistance du conducteur entre la douille COM ⑨ et la douille pour V et Ω ⑧ est inférieure à 20 Ω , le ronfleur intégré de l'appareil BENNING CM 1-2 émet un signal acoustique.

Voir figure 5 : Mesure de la résistance

9. Entretien



Avant d'ouvrir l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2, il faut absolument débrancher l'appareil du courant ! Danger électrique !

Seuls les électrotechniciens devant prendre des mesures particulières pour éviter les accidents sont autorisés à procéder à des travaux sur l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2 ouvert et sous tension.

Procédure à suivre afin de mettre l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2 hors tension avant de l'ouvrir :

- Tout d'abord, enlevez les deux câbles de mesure de sécurité de l'objet mesuré.
- Puis, enlevez les deux câbles de mesure de sécurité de l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Mettez l'interrupteur coulissant ⑦ en position « OFF ».

9.1 Protéger l'appareil contre toute utilisation involontaire

Dans certaines conditions, la sécurité de travail avec l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2 ne peut plus être garantie comme par ex. dans les cas suivants :

- dommages visibles au boîtier,
- erreurs lors de mesures,
- conséquences d'un long stockage dans des conditions défavorables et
- conséquences d'un transport dans des conditions défavorables.

Dans de tels cas, il faut immédiatement mettre hors service l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2, le déconnecter des points de mesure et le protéger contre toute utilisation.

9.2 Nettoyage

Nettoyez l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre et sec (seule exception : les chiffons de nettoyage spéciaux). N'utilisez ni de solvants ni d'abrasifs pour nettoyer l'appareil. Veillez absolument à ce que le compartiment à piles et les contacts des piles ne soient contaminés par de l'électrolyte de pile.

En cas de contamination d'électrolyte ou en cas de dépôts blancs à proximité de la pile ou du compartiment à piles, nettoyez-les également au moyen d'un chiffon sec.

9.3 Remplacement des piles



Avant d'ouvrir l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2, il faut absolument débrancher l'appareil du courant ! Danger électrique !

L'appareil BENNING CM 1-1 est alimenté par une pile bloc 9 V intégrée, l'appareil BENNING CM 1-2 est alimenté par deux piles 1,5 V du type R3 intégrées. Il est nécessaire de remplacer les piles (voir figure 6), quand le symbole de pile ❶ apparaît sur l'écran ❸.

Procédez comme suit pour remplacer la pile :

- Enlevez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure (BENNING CM 1-2).
- Enlevez les câbles de mesure de sécurité de l'appareil BENNING CM 1-2.
- Mettez l'interrupteur coulissant ❷ en position « OFF ».
- Posez l'appareil BENNING CM 1-1/ 1-2 sur la face avant et dévissez la vis du couvercle du compartiment à piles.
- Enlevez le couvercle du compartiment à piles (au niveau des cavités du boîtier) de la partie inférieure de l'appareil.
- Enlevez la/les pile(s) déchargée(s) du compartiment à piles et détachez les câbles de pile (BENNING CM 1-1) de la pile avec prudence.
- Raccordez la/les nouvelle(s) pile(s) aux câbles de pile et placez les derniers dans le compartiment à piles de manière qu'ils ne soient pas coincés entre les différentes parties du boîtier (BENNING CM 1-1). Puis, insérez la/les pile(s) dans le compartiment à piles à la position prévue.
- Encliquez le couvercle du compartiment à piles dans la partie inférieure du boîtier et vissez les vis.

Voir figure 6 : Remplacement des piles



Contribuez à la protection de l'environnement ! Ne jetez pas les piles dans la poubelle ordinaire. Vous pouvez rendre les piles usées aux déchetteries communales pour les piles usées ou pour les déchets spéciaux. Renseignez-vous auprès de votre commune.

9.4 Etalonnage

Afin de conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, l'appareil doit être étalonné régulièrement par notre service clients. Nous recommandons de respecter un intervalle d'étalonnage d'un an. Pour cela, envoyez l'appareil à l'adresse suivante :

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

10. Données techniques des accessoires de mesure (BENNING CM 1-2)

- norme : EN 61010-031,
- calibre de tension maximum par rapport à la terre ($\perp$) et catégorie de mesure: avec capuchon: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV, sans capuchon: 1000 V CAT II,
- calibre de courant maximum : 10 A,
- classe de protection II ($\square$), isolation continue double ou renforcée,
- degré de contamination : 2,
- longueur : 1,4 m, AWG 18,
- conditions ambiantes : hauteur barométrique maximale pour les mesures : 2000 m, température : 0 °C à + 50 °C, humidité : 50 % à 80 %
- N'utilisez les câbles de mesure que dans un état technique intact et conformément aux instructions spécifiées dans le présent mode d'emploi. Sinon, la protection prévue pourrait être entravée.
- Jetez le câble de mesure, si l'isolation est endommagée ou si le conducteur/ la fiche est rompu(e).
- Ne touchez pas les pointes de contact dénudées des câbles de mesure. Ne touchez que les poignées prévues pour vos mains !
- Insérez les raccords coudés dans l'appareil de test ou de mesure.

11. Protection de l'environnement



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

Instrucciones de usuario

BENNING CM 1-1/ 1-2

Multímetro digital de pinzas para

- medida de tensión continua (BENNING CM 1-2)
- medida de tensión alterna (BENNING CM 1-2)
- medida de corriente alterna
- medida de resistencia (BENNING CM 1-2)
- prueba de continuidad (BENNING CM 1-2)

Contenido

1. Instrucciones de usuario
2. Instrucciones de seguridad
3. Contenido del suministro
4. Descripción del dispositivo
5. Información general
6. Condiciones ambientales
7. Especificaciones eléctricas
8. Medir con el BENNING CM 1-1/ 1-2
9. Mantenimiento
10. Datos técnicos de los accesorios de medida (BENNING CM 1-2)
11. Protección ambiental

1. Informaciones de usuario

Estas instrucciones de funcionamiento están destinadas a

- personal especializado en electrotecnia y
- personas electrotécnicamente instruidas

El multímetro BENNING CM 1-1/ 1-2 está diseñado para medidas en ambiente seco. No puede utilizarse en circuitos eléctricos con tensiones nominales superiores a 600 V DC y 600 V AC (para más detalles ver punto 6 „Condiciones ambientales,“).

En estas instrucciones de usuario y en el BENNING CM 1-1/ 1-2 se emplean los símbolos siguientes:



Está permitido aplicar y quitar el dispositivo de alrededor de conductores con tensiones peligrosas.



¡Peligro eléctrico!

Este símbolo aparece en avisos a observar para evitar peligros para personas.



¡Cuidado, observar la documentación!

Este símbolo indica que hay que observar los avisos en estas instrucciones de servicio, para evitar peligro.



Este símbolo en el BENNING CM 1-1/ 1-2 indica que el BENNING CM 1-1/ 1-2 viene equipado con aislamiento de protección (clase de protección II).



Este símbolo aparece en el display indicando batería descargada.



Este símbolo caracteriza la parte de „prueba de continuidad,“. El zumbador sirve para señalización acústica del resultado.



(DC) tensión continua



(AC) tensión o corriente/ intensidad alterna.



tierra (tensión a tierra).

2. Instrucciones de seguridad

El equipo es fabricado y comprobado conforme a la norma DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1, y sale de fábrica en perfecto estado de seguridad.

Para mantener el equipo en este perfecto estado de seguridad y garantizar su funcionamiento sin peligro, el usuario debe observar las informaciones y advertencias de peligros de este manual de usuario.



El BENNING CM 1-1/ 1-2 sólo está permitido para uso en circuitos de corriente de la categoría de sobre tensión III con conductor de máximo 600 V a tierra.

Utilice únicamente cables de medición adecuados para ello. En las mediciones dentro de la categoría de medición III la pieza conductora saliente de una punta de contacto de cable de medida no deberá tener una longitud superior a los 4 mm.

Antes de realizar mediciones dentro de la categoría de medición III deberán colocarse las tapas enchufables suministradas con el set, marcadas con CAT III y CAT IV, en las puntas de contacto. Esta medida tiene como finalidad la protección del usuario.

Se debe tener en cuenta que cualquier trabajo en partes e instalaciones bajo tensión eléctrica en principio son peligrosos. Incluso tensiones de 30 V AC y 60 V DC pueden ser peligrosas para las personas.



Antes de cada utilización en servicio, se debe verificar que el equipo y los conductores no muestren daños.

Cuando el equipo no pueda ser garantizado el funcionamiento sin peligro, hay que desconectar el mismo y asegurarse de que no se utilice de forma involuntaria.

El equipo no queda garantizado su funcionamiento sin peligro, cuando:

- el equipo o los conductores de medida muestran daños visibles,
- cuando el equipo ya no funciona,
- tras un largo período de almacenamiento sin usarlo y ha sido almacenado bajo condiciones desfavorables
- tras haber sufrido transportes inadecuados.



Para evitar peligros

- **no tocar los conductores de medida en las puntas de que están al descubierto,**
- **conectar los conductores de medida en las correspondientes hembrillas de medida marcadas**

3. Contenido del suministro

Contenido del suministro BENNING CM 1-1/ 1-2:

- 3.1 una unidad del BENNING CM 1-1/ 1-2
- 3.2 un cable de medida protegido, rojo (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.3 un cable de medida protegido, negro (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.4 una bolsa de protección,
- 3.5 una pila de 9 V, en el multímetro como primera alimentación en el BENNING CM 1-1
dos pilas 1,5 V micro (AAA), en el multímetro como primera alimentación en el BENNING CM 1-2
- 3.6 un manual de instrucciones de funcionamiento

Piezas propensas al desgaste:

- El multímetro BENNING CM 1-1 es alimentado con una pila de 9 V (IEC 6LR61)
- El multímetro BENNING CM 1-2 es alimentado con dos pilas 1,5-V micro (AAA) (IEC LR 03).
- Los cables protegidos para medida (accesorio probado) cumpliendo CAT III 1000 V y están permitidas para corrientes de 10 A.

4. Descripción del dispositivo

ver fig. 1a, 1b: parte frontal del equipo

Los elementos de señalización y funcionamiento en las figuras 1a y 1b se denominan como sigue:

- ① **Display digital**, para indicar el valor medido y mostrar la indicación de rango excedido.

5. Información general

5.1 Información general del multímetro de pinzas

- 5.1.1 El display digital de cristal líquido ❶, es de 3 ½ dígitos, de 14 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 2000.
- 5.1.2 La indicación de polaridad ❷ en pantalla funciona automáticamente. Sólo se indica con „-“ una polarización contraria a la indicada en la parte de la pinza.
- 5.1.3 Cuando excede el rango de medición, la indicación es „OL“ ó „- OL“, y particularmente con alarma acústica.
¡Cuidado, no hay aviso cuando existe sobrecarga!
- 5.1.4 Tecla „HOLD“ para almacenar el valor medido. Pulsando la tecla „HOLD“ ❸ se puede almacenar la medida actual. Al mismo tiempo, el display muestra el símbolo „H“. Presionar de nuevo la tecla „HOLD“ para volver al modo normal de medida.
- 5.1.5 La tecla función „MAX“ ❹ mide y guarda de forma automática el valor máximo medido. Al pulsar la tecla se indican los valores siguientes:
„MAX“ indica el valor máximo almacenado. Para parar o arrancar el registro continuo del valor MAX se pulsa la tecla „HOLD“ ❸. Pulsando la tecla „MAX“ se vuelve al modo normal.
- 5.1.6 Presionar la tecla ❺ $V \sim / V_{\text{eff}} \Omega / \gg$) para seleccionar la función secundaria de la posición del conmutador rotativo ❽ (Ver indicación sobre el display).
- 5.1.7 La frecuencia nominal de medida del BENNING CM 1-1 es de 2,5 medidas por segundo para indicar en el display digital. Para el BENNING CM 1-2 es de 1,5 medidas por segundo.
- 5.1.8 El BENNING CM 1-1/ 1-2 puede encenderse y apagarse por medio del conmutador rotativo ❽. Apagado posición „OFF“
- 5.1.9 Al cabo de unos 10 minutos, el BENNING CM 1-2 se apaga automáticamente (**APO, Auto-Power-Off**). Vuelve a conectarse al pulsar una tecla o accionando el conmutador rotativo. Un sonido del vibrador avisa de la desconexión automática del equipo. El BENNING CM 1-1 no tiene la función de apagado automático.
- 5.1.10 El coeficiente de temperatura del valor medido: $0,2 \times (\text{exactitud de medida indicada}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C} \text{ ó } > 28 ^\circ\text{C}$, relativo al valor con una temperatura de referencia de $23 ^\circ\text{C}$.
- 5.1.11 El BENNING CM 1-1 se alimenta con una pila de 9 V (IEC 6LR61).
El BENNING CM 1-2 se alimenta con dos pilas 1,5-V micro (IEC LR 03).
- 5.1.12 En el display aparece el símbolo de batería, cuando la tensión de la pila es inferior a la tensión de trabajo prevista del BENNING CM 1-1/ 1-2.
- 5.1.13 La pila tiene una vida de aproximadamente 580 para el BENNING CM 1-1 y de 200 horas para el BENNING CM 1-2 (pila alcalina).
- 5.1.14 Dimensiones del BENNING CM 1-1:
(largo x ancho x alto) = 180 x 70 x 42 mm
peso del equipo: 200 g
Dimensiones del BENNING CM 1-2:
(largo x ancho x alto) = 190 x 70 x 38 mm
peso del equipo: 225 g
- 5.1.15 Dichos cables – punta protegidos, se suministran especialmente para la tensión nominal y la corriente nominal del BENNING CM 1-2.
- 5.1.16 Apertura máxima de las pinzas: 30 mm
- 5.1.17 Diámetro máximo del conductor: 27 mm

6. Condiciones ambientales

- El multímetro BENNING CM 1-1/ 1-2 están diseñados para realizar medidas en ambiente seco,
- Altura barométrica máxima para las medidas: 2000 m,
- Categoría de sobre tensión/ categoría de instalación: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V categoría III
- Contaminación clase: 2,
- 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 funcionamiento y humedad relativa:
Para temperaturas de funcionamiento entre 0 °C y 30 °C y humedad relativa del aire inferior al 80 %
Para temperaturas de funcionamiento entre 31 °C y 40 °C y humedad relativa del aire inferior al 75 %
Para temperaturas de funcionamiento entre 41 °C y 50 °C y humedad relativa del aire inferior al 45 %
- Temperatura de almacenamiento: El BENNING CM 1-1/ 1-2 permite almacenamiento con temperaturas de - 20 °C hasta + 60 °C (humedad relativa de 0 a 80 %). Durante el almacenamiento, se debe sacar la pila del equipo.

7. Especificaciones eléctricas

Nota: La exactitud de la medida se indica como suma resultando de

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

Esta exactitud de medida vale con temperaturas de 18 °C hasta 28 °C y una humedad relativa inferior al 80 %.

7.1 Rangos de tensión continua (BENNING CM 1-2)

La resistencia de entrada es de 10 MΩ.

Rango de medida	Resolución	Exactitud de medida	Protección de sobrecarga
200 V	0,1 V	± (1,0 % del valor medido + 2 dígitos)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,0 % del valor medido + 2 dígitos)	600 V _{eff}

7.2 Rangos de tensión alterna (BENNING CM 1-2)

La resistencia de entrada es de 10 MΩ en paralelo 100 pF.

Rango de medida	Resolución	Exactitud de medida *1 en rango de frecuencia 50 Hz - 500 Hz	Protección de sobrecarga
200 V	0,1 V	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos)	600 V _{eff}

*1 El valor de medida se obtiene mediante rectificación de valor medido, indicándose como valor r. M. S.. Su calibrado está realizado con formas de onda senoidales.

7.3 Rangos de corriente alterna

BENNING CM 1-1

Rango de medida	Resolución	Exactitud de medida *1 en rango de frecuencia 50 Hz - 60 Hz	Protección de sobrecarga
20 A	0,01 A	± (3,0 % del valor medido + 5 dígitos)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (2,0 % del valor medido + 5 dígitos)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (2,0 % del valor medido + 5 dígitos)	600 A _{eff}

BENNING CM 1-2

Rango de medida	Resolución	Exactitud de medida *1 *2 en rango de frecuencia 50 Hz - 60 Hz	Protección de sobrecarga
40 A	0,1 A	± (1,9 % del valor medido + 10 dígitos)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (1,9 % del valor medido + 5 dígitos)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (1,9 % del valor medido + 5 dígitos)	600 A _{eff}

*1 El valor de medida se obtiene mediante rectificación de valor medido, indicándose como valor r. M. S.. Su calibrado está realizado con formas de onda senoidales.

- *2 La exactitud indicada viene especificada para conductores que se agarran en su centro con el amperímetro de pinzas 12 (ver fig. 4 medida de corriente alterna). Para conductores que no se agarran en su centro hay que tener en cuenta un error adicional de 1,5 % del valor indicado.

7.4 Rango de resistencias y prueba acústica de continuidad (BENNING CM 1-2)

Protección de sobrecarga: 600 V_{eff}

Rango de medida	Resolución	Exactitud de medida	Máxima tensión en circuito abierto
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (0,7 % del valor medido + 2 dígitos)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (0,7 % del valor medido + 2 dígitos)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (0,7 % del valor medido + 2 dígitos)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % del valor medido + 2 dígitos)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % del valor medido + 5 dígitos)	1,3 V

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

El punto de cambio de la selección de rango puede ser de un valor de alrededor de 1400!

8. Medir con el BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Preparar la medida

Trabaje y almacene el BENNING CM 1-1/ 1-2 según los datos indicados en esta información, evitando radiación solar directa.

- Comprobar la tensión y la corriente nominales en los cables y puntas de medida protegidos. Dichos elementos que forman parte del suministro coinciden en la tensión nominal y la intensidad nominal con el medidor BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Comprobar el aislamiento de los cables y puntas protegidas de medida. Si el aislamiento es defectuoso, desecharlas y reemplazarlas por unas nuevas inmediatamente.
- Comprobar la continuidad de los cables y puntas de medida protegidas. Si la continuidad no es correcta, desecharlas y reemplazarlas por otras nuevas inmediatamente.
- Antes de seleccionar otra función mediante el conmutador rotativo 7, desconectar las puntas de medida del punto que se está midiendo.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del BENNING CM 1-1/ 1-2 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medida.

8.2 Medida de tensión (BENNING CM 1-2)



¡No exceder el máximo valor permitido de tensión respecto a tierra! ¡Peligro de tensión eléctrica!

La máxima tensión que se puede aplicar a hembrillas es:

- Hembrilla COM 9
- Hembrilla para V y Ω 8

del BENNING CM 1-2 a tierra, es de 600 V.

- Seleccione la función deseada mediante el conmutador rotativo 7 (V AC / DC) del BENNING CM 1-2. Seleccione la función AC o DC por medio de la tecla (V~/V=).
- Conectar el cable de medida protegido negro con la hembrilla COM 9 del BENNING CM 1-2.
- Conectar el cable de medida protegido rojo con la hembrilla para V y Ω 8 del BENNING CM 1-2.
- Conectar el extremo opuesto de los cables protegidos de medida a los puntos que se desea medir, leer el valor medido en el display 1 del BENNING CM 1-2.

ver fig. 2: medida de tensión continua

ver fig. 3: medida de tensión alterna

8.3 Medida de corriente alterna

8.3.1 Preparar las medidas

Trabaje y almacene el BENNING CM 1-1/ 1-2 según los datos indicados en esta información, evitando radiación solar directa.

- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del BENNING CM 1-1/ 1-2 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.



No aplicar tensión a los contactos de salida del BENNING CM 1-1/ 1-2! Desconectar los cables de medida si están conectados.

8.3.2 Medida de corriente alterna

- Mediante el conmutador rotativo ⑦ seleccione la función deseada (AAC) en el BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Accionar la palanca de apertura ⑩ y colocar el conductor bajo corriente en el centro con las pinzas del BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Leer el valor en el display ①.

ver fig. 4: medida de corriente alterna

8.4 Rango de resistencias y prueba acústica de continuidad

(BENNING CM 1-2)

- Mediante el conmutador rotativo ⑦ seleccionar la función deseada (Ω »)) en el BENNING CM 1-2.
- Conectar el cable de medida protegido negro con la hembrilla COM ⑨ del BENNING CM 1-2.
- Conectar el cable de medida protegido rojo con la hembrilla para V y Ω ⑧ del BENNING CM 1-2.
- Conectar el extremo opuesto de los cables protegidos de medida a los puntos que se desea medir, leer el valor medido en el display ① del BENNING CM 1-2.
- Si la resistencia o el conductor medido entre la hembrilla COM ⑨ y la hembrilla para V y Ω ⑧ es inferior a 20 Ω , se activa el zumbador integrado en el BENNING CM 1-2.

ver fig. 5: Medida de resistencia

9. Mantenimiento



¡Desconectar el BENNING CM 1-1/ 1-2 de cualquier punto de medida antes de abrirlo. Quitar los cables con las puntas de prueba del aparato! ¡Peligro de tensión eléctrica!

Trabajar en el interior de un BENNING CM 1-1/ 1-2 bajo tensión queda **exclusivamente permitido a personal especializado, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes.**

Por lo tanto asegúrese de que el BENNING CM 1-1/ 1-2 no está conectado a ningún elemento antes de abrirlo:

- Quitar primero los dos cables con puntas de prueba protegidos del punto de medida.
- Después, quitar ambos cables del BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Girar el conmutador rotativo ⑦ a la posición „OFF„.

9.1 Guardar seguro el equipo

En determinadas condiciones, no se puede garantizar ya la seguridad en la utilización del BENNING CM 1-1/ 1-2; por ejemplo si reproduce alguna de éstas anomalías:

- daños visibles en la carcasa,
- errores en medidas,
- Huellas visibles como consecuencia de almacenamiento durante largo tiempo bajo condiciones no admitidas y
- Huellas visibles resultantes de un transporte inadecuado.

En tales circunstancias, se debe desconectar inmediatamente el BENNING CM 1-1/ 1-2 y evitar que se pueda utilizar posteriormente.

9.2 Limpieza

Limpiar la superficie de la carcasa con un paño limpio y seco (excepcionalmente con paños especiales de limpieza). No aplique disolventes o abrasivos para limpiar el equipo. Comprobar periódicamente que el compartimento y contactos de la pila no se contaminen con el posible electrolito que pueda emanar de la pila. En caso de aparecer restos de electrolito o residuos blancos en dichas zonas, limpiar éstos con un paño seco.

9.3 Cambio de pila



Desconectar el BENNING CM 1-1/ 1-2 de cualquier punto de medida antes de abrirlo. Quitar los cables con las puntas de prueba del aparato! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El BENNING CM 1-1 es alimentado con una pila de 9 V y el BENNING CM 1-2 con dos pilas 1,5 V micro.

Si se necesita un cambio de pila (ver figura 6), esto es indicado en el display ①,

pues aparece el símbolo de la batería ③.

Para realizar el cambio de pila proceder como sigue:

- Quitar primero los dos cables con puntas de prueba protegidos del punto de medida (BENNING CM 1-2).
- Después, quitar ambos cables del BENNING CM 1-2.
- Girar el conmutador rotativo ⑦ a la posición „OFF„.
- Colocar el BENNING CM 1-1/ 1-2 sobre su lado frontal y aflojar el tornillo de la tapa del compartimento de las pilas.
- Levantar la tapa de pilas desde de la parte inferior del compartimento.
- Sacar la o las pilas descargadas del compartimento, desconectando con cuidado el soporte de alimentación de la pila del BENNING CM 1-1.
- Colocar la o las nuevas pilas, teniendo en cuenta la polaridad correcta y procurando que no fuercen la carcasa, (especialmente en el BENNING CM 1-1).
- Volver a colocar la tapa del compartimento y fijar con el tornillo.

ver fig. 6a, 6b: 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 recogida de pilas o en lugares con residuos especiales. Por favor, infórmese en su municipio.

9.4 Calibrado

Para obtener las exactitudes de medida indicadas, es necesario calibrar el equipo periódicamente por nuestro personal técnico de servicio. Recomendamos que el intervalo de calibrado sea de un año. Para ello, enviar el equipo a la dirección siguiente:

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

10. Datos técnicos de los accesorios de medida (BENNING CM 1-2)

- Estándar: EN 61010-031,
- Máxima tensión a tierra ($\perp$) y categoría de medida:
Con tapa enchufable: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
Sin tapa enchufable: 1000 V CAT II,
- Máxima corriente: 10 A,
- Protección clase II ($\square$), doble continuidad o aislamiento reforzado,
- Contaminación clase: 2,
- Longitud: 1.4 m, AWG 18,
- Condiciones medio ambientales:
Altura máxima para realizar medidas: 2000 m,
Temperatura: 0 °C to + 50 °C, humedad 50 % to 80 %
- Utilice los cables de medida sólo si estan en perfecto estado y de acuerdo a éste manual, de no ser así la protección asegurada podría no se la correcta.
- Inutilice los cables de medida si se ha dañado el aislamiento o si se ha roto el cable/ punta.
- No toque las puntas del cable de medida. Sujételo por el área apropiada para las manos!
- Coloque los terminales en ángulo en el medidor o dispositivo de medida.

11. Advertencia



Para preservar el medio ambiente, al final de la vida útil de su producto, deposítelo en los lugares destinado a ello de acuerdo con la legislación vigente.

Návod k obsluze

BENNING CM 1-1/ 1-2

Digitální klešťový multimetr pro

- měření stejnosměrného napětí (BENNING CM 1-2)
- měření střídavého napětí (BENNING CM 1-2)
- měření střídavého proudu
- měření odporu (BENNING CM 1-2)
- zkoušku obvodu (BENNING CM 1-2)

Obsah

1. Pokyny pro uživatele
2. Bezpečnostní pokyny
3. Obsah dodávky
4. Popis přístroje
5. Všeobecné údaje
6. Podmínky prostředí
7. Elektrické údaje
8. Měření s BENNING CM 1-1/ 1-2
9. Údržba
10. Technické údaje měřicího příslušenství (BENNING CM 1-2)
11. Ochrana životního prostředí

1. Pokyny pro uživatele

Tento návod je určen pro

- odborníkům v oboru elektro
- osobám poučeným v oboru elektrotechniky

BENNING CM 1-1/ 1-2 je určen pro měření v suchém prostředí. Nesmí být použit v obvodech s jmenovitým napětím vyšším než 600 V DC a 600 V AC (Blíže v kapitole 6. „Podmínky prostředí“).

V návodu k obsluze a na přístroji BENNING CM 1-1/ 1-2 jsou použity následující symboly:



Je dovoleno přiložit NEBEZPEČNĚ AKTIVNÍ vodiče nebo je odstranit.



Tento symbol upozorňuje na nebezpečí úrazu elektrickým proudem



Tento symbol upozorňuje na nebezpečí při používání přístroje BENNING CM 1-1/ 1-2 (řídte se technickou dokumentací!).



Tento symbol upozorňuje na nebezpečí při používání přístroje BENNING CM 1-1/ 1-2 (řídte se technickou dokumentací!).



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



Tento symbol označuje činnost „zkoušení průchodu proudu“. Bzučák slouží pro akustické ohlášení výsledku.



(DC) Stejnosměrné napětí.



(AC) Střídavé napětí nebo proud.



Uzemnění (napětí vůči zemi).

2. Bezpečnostní pokyny

Tento přístroj je dle normy

DIN VDE 0411 část 1/ EN 61010-1

sestrojen a prověřen a opustil výrobní závod bez závad.

Pro udržení tohoto stavu a pro zajištění bezpečného provozu musí uživatel dbát upozornění a varování v tomto návodě obsažených.



BENNING CM 1-1/ 1-2 může být použit jen v obvodech kategorie III s max. 600 V proti zemi.

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

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

Dbejte na to, že práce na vodivých dílech a zařízeních jsou nebezpečné. Napětí nad 30 V AC a 60 V DC mohou být pro lidi životu nebezpečná.



Před každým použitím prověřte, zda přístroj nebo vodiče nejsou poškozeny.

Pokud je bezpečný provoz přístroje dále nemožný, přístroj neužívejte a zabraňte, aby s ním nemohly nakládat ani další osoby.

Předpokládejte, že další bezpečný provoz není možný,

- když přístroj nebo měřicí vodiče vykazují viditelná poškození,
- když přístroj nepracuje,
- po dlouhém skladování v nevyhovujících podmínkách,
- po obtížné přepravě.



Pro vyloučení ohrožení

- **nedotýkejte se holých špiček měřicího vedení,**
- **zasouvajte měřicí vedení do odpovídajících zásuvek v multimetru**

3. Rozsah dodávky

Součástí dodávky přístroje BENNING CM 1-1/ 1-2 je:

- 3.1 jeden měřicí přístroj BENNING CM 1-1/ 1-2,
- 3.2 jeden bezpečnostní kabel měřicího obvodu, červený (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2),
- 3.3 jeden bezpečnostní kabel měřicího obvodu, černý (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2),
- 3.4 jedna praktická ochranná brašna,
- 3.5 jeden 9-V-baterií (BENNING CM 1-1),
dvě 1,5 V micro baterie (BENNING CM 1-2),
- 3.6 návod k obsluze.

Upozornění na opotřebovatelné součástky:

- BENNING CM 1-1 je napájen zabudovanou 9 V baterií (IEC 6 LR 61).
- BENNING CM 1-2 je napájen dvěma zabudovanými 1,5 V microbateriemi (IEC LR 03).
- Výše zmíněné bezpečnostní kabely měřicího obvodu (pověřené příslušenství) odpovídají CAT III 1000 V a jsou schváleny pro proud 10 A.

4. Popis přístroje

viz obr. 1a, 1b: Přední strana přístroje

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

- ① **Digitální displej**, pro naměřenou hodnotu a ukazatel překročení měřicího rozsahu
- ② **Zobrazení polarity**
- ③ **Ukazatel baterie**, zobrazen při vybitých bateriích
- ④ **HOLD-tlačítko**, uložení naměřené hodnoty
- ⑤ **MAX-tlačítko**, uložení nejnižší naměřené hodnoty
- ⑥ **Tlačítko (přepínání)** střídavé napětí/stejnosměrné napětí resp. měření odporu/ kontrola průtoku
- ⑦ **Posuvný přepínač**, pro výběr měřicí funkce
- ⑧ **Zásuvka** (pozitivní¹⁾), pro V, Ω
- ⑨ **COM-zásuvka**, společná zásuvka pro napětí, odpor a zkoušku obvodu
- ⑩ **Otevírací páka**, pro otevírání a zavírání proudových kleští

- ⑪ **Límeč proudových kleští**, chrání před dotykem s vodičem
 ⑫ **Měřicí kleště**, k objetí jednožilového vodiče, kterým protéká proud
¹⁾ k tomuto se váže automatický ukazatel polarity při stejnosměrném napětí

5. Všeobecné údaje

5.1 Všeobecné údaje k multimetru

- 5.1.1 Digitální displej ① (na principu tekutých krystalů) zobrazuje naměřenou hodnotu, výška písmen 14 mm s desetinnou čárkou, max. hodnota je 2000.
 5.1.2 Ukazatel polarity ② působí automaticky. „-“ zobrazuje opačnou polaritu oproti definici zásuvek.
 5.1.3 Překročení měřicího rozsahu bude signalizováno na displeji „OL“ nebo „- OL“ a částečně akusticky.
 Pozor, žádné upozornění nebo varování při přetížení!
 5.1.4 Ukládání naměřených hodnot „HOLD“: Stiskem „HOLD“ ④ je možno ukládat naměřené hodnoty. Na displeji je zobrazen symbol „H“. Nový stisk tlačítka tento režim zruší.
 5.1.5 MAX - tlačítko ⑤ ukládá automaticky nejvyšší naměřenou hodnotu. Opakovaným stiskem budou zobrazeny následující hodnoty: „MAX“ zobrazí nejvyšší naměřenou hodnotu. Pokračování měření MAX-hodnot probíhá opakovaným stiskem tlačítka „HOLD“ ④. Návrat do normálního režimu delším stiskem tlačítka „MAX“.
 5.1.6 Tlačítko ⑥ $V \sim / V \text{---}$ resp. $\Omega / \gg$ druhou funkci polohy posuvného přepínače (viz indikaci na displeji).
 5.1.7 Četnost měření BENNING CM 1-1 je nominálně 2,5 a BENNING CM 1-2 je nominálně 1,5 měření za vteřinu.
 5.1.8 BENNING CM 1-1/ 1-2 se zapíná a vypíná posuvným přepínačem ⑦. Vypnuto „OFF“.
 5.1.9 BENNING CM 1-2 se vypíná automaticky po cca. 10 minutách (APO, Auto-Power-Off). Zapne se stiskem jakéhokoli tlačítka nebo posuvný přepínač. Automatické vypnutí je signalizováno zvukem. BENNING CM 1-1 nemá žádnou funkci APO.
 5.1.10 Teplotní koeficient měření: $0,2 \times (\text{nastavená přesnost měření}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$ nebo $> 28 ^\circ\text{C}$, vztaženo na hodnotu při referenční teplotě $23 ^\circ\text{C}$.
 5.1.11 BENNING CM 1-1 je napájen 9 V baterií (IEC 6 LR 61). BENNING CM 1-2 je napájen 1,5 V microbateriemi (IEC LR 03).
 5.1.12 Pokud napětí baterií poklesne pod minimální hodnotu požadovanou BENNING CM 1-1/ 1-2, na displeji se zobrazí symbol baterie.
 5.1.13 Životnost baterie činí u BENNING CM 1-1 cca. 580 hodin a u BENNING CM 1-2 cca. 200 hodin (alkalická baterie).
 5.1.14 Rozměry přístroje BENNING CM 1-1:
 (d x š x h) = 180 x 70 x 42 mm
 Váha: 200 g
 Rozměry přístroje BENNING CM 1-2:
 (d x š x h) = 190 x 70 x 38 mm
 Váha: 225 g
 5.1.15 Příložené bezpečnostní měřicí kabely jsou určeny jen pro napětí a proudy přístroje BENNING CM 1-2.
 5.1.16 Rozevření kleští: 30 mm
 5.1.17 Největší průměr vodiče: 27 mm

6. Podmínky prostředí

- BENNING CM 1-1/ 1-2 je určen pro měření v suchém prostředí,
- Maximální nadmořská výška při měření: 2000 m,
- Kategorie přepětí / nastavení: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V kategorie III,
- Stupeň znečištěnosti: 2,
- Krytí: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529,
- Význam IP 30: Ochrana proti malým cizím předmětům, proti dotyku nářadím, drátem a podobně s průměrem $> 2,5$ mm, (3 - první číslice). Žádná ochrana před vodou, (0 - druhá číslice).
- Pracovní teplota a relativní vlhkost:
 Při teplotě od $0 ^\circ\text{C}$ do $30 ^\circ\text{C}$: relativní vlhkost menší 80 %,
 Při teplotě od $31 ^\circ\text{C}$ do $40 ^\circ\text{C}$: relativní vlhkost menší 75 %,
 Při teplotě od $41 ^\circ\text{C}$ do $50 ^\circ\text{C}$: relativní vlhkost menší 45 %,
- Skladovací teploty: BENNING CM 1-1/ 1-2 může být skladován při teplotách od $- 20 ^\circ\text{C}$ do $+ 60 ^\circ\text{C}$ (vlhkost 0 až 80 %). Baterie musí být vyřaty.

7. Elektrické údaje

Poznámka: Přesnost měření se udává jako součet

- relativního podílu měřené hodnoty a
- počtu číslic (t.j. zobrazení čísla na posledních místech).

Přesnost měření platí při teplotách od $18 ^\circ\text{C}$ do $28 ^\circ\text{C}$ a při relativní vlhkosti menší než 80 %.

7.1 Rozsahy stejnosměrného napětí (BENNING CM 1-2)

Vstupní odpor je 10 MΩ

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Ochrana před přetížením
200 V	0,1 V	± (1,0 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,0 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	600 V _{eff}

7.2 Rozsahy střídavého napětí (BENNING CM 1-2)

Vstupní odpor je 10 MΩ paralelně 100 pF.

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření *1 Frekvenční rozsah 50 Hz - 500 Hz	Ochrana před přetížením
200 V	0,1 V	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 V _{eff}

*1 Naměřená hodnota se získává zprůměrováním a zobrazuje se jako efektivní hodnota. Kalibrace je nastavena na sinusové křivky.

7.3 Rozsahy střídavého proudu

BENNING CM 1-1

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření *1 Frekvenční rozsah 50 Hz - 60 Hz	Ochrana před přetížením
20 A	0,01 A	± (3,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (2,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (2,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 A _{eff}

BENNING CM 1-2

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření *1 *2 Frekvenční rozsah 50 Hz - 60 Hz	Ochrana před přetížením
40 A	0,1 A	± (1,9 % naměřené hodnoty + 10 číslic)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (1,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (1,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 A _{eff}

*1 Naměřená hodnota se získává zprůměrováním a zobrazuje se jako efektivní hodnota. Kalibrace je nastavena na sinusové křivky.

*2 Tato přesnost je udávána pro vodič procházející středem kleští 12 (viz obr. 4 měření střídavých proudů). Pokud vodič neprochází středem kleští, musí být připočtena dodatečná chyba 1,5 % zobrazené hodnoty.

7.4 Rozsah měření odporu a akustická zkouška obvodu

(BENNING CM 1-2)

ochrana před přetížením: 600 V_{eff}

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Max. chod naprázdno
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (0,7 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (0,7 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (0,7 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	1,3 V

Zabudovaný bzučák zazní při odporu menším než 20 Ω.

Bod přepínání měřicího rozsahu může ležet již u hodnoty 1400!

8. Měření s BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Příprava měření

Používejte a skladujte BENNING CM 1-1/ 1-2 jen při předepsaných skladových a pracovních teplotních podmínkách, zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvětlu.

- Provéřte hodnoty jmenovitého napětí a proudu na bezpečnostním měřicím kabelu. Kabely v dodávce odpovídají jmenovitému napětí a proudu přístroje BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Provéřte izolaci bezpečnostních měřicích kabelů. Pokud je izolace poškozená, okamžitě je vyměňte.
- Otestujte bezpečnostní měřicí kabel na průchod proudu. Pokud jsou vodiče kabelů přerušeny, okamžitě je vyměňte.
- Před změnou funkce otočením otočného voliče ⑦ odpojte bezpečnostní měřicí kabely od měřeného bodu.

- Silné zdroje rušení v blízkosti BENNING CM 1-1/ 1-2 mohou vést k nestabilitě displeje a k chybám měření.

8.2 Měření napětí (BENNING CM 1-2)



**Prověřte maximální napětí proti zemi!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Nejvyšší napětí na zdílkách

- COM-zdíčka ⑨
- zdíčka pro V, Ω ⑧

BENNING CM 1-2 proti zemi může být 600 V.

- Posuvným přepínačem ⑦ zvolte požadovanou funkci (V AC/ DC). Posuvným přepínačem (V~/ V $\Rightarrow$) zvolte požadovanou funkci AC nebo DC.
- Černý měřicí kabel připojit k COM-zdíčce ⑨.
- Červený měřicí kabel připojit k V, Ω zdíčce ⑧.
- Měřicí špičky spojit s měřenými body, změřenou hodnotu odečíst na displeji ①.

Viz obr. 2: Měření stejnosměrného napětí

Viz obr. 3: Měření střídavého napětí

8.3 Měření střídavého proudu

8.3.1 Příprava měření

Používejte a skladujte BENNING CM 1-1/ 1-2 jen při předepsaných skladových a pracovních teplotních podmínkách, zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvětlení.

- Silné zdroje rušení v blízkosti BENNING CM 1-1/ 1-2 mohou vést k nestabilitě displeje a k chybám měření.



**K vstupům BENNING CM 1-1/ 1-2 nepřipojujte žádné napětí!
Eventuelně odpojte měřicí kabely.**

8.3.2 Měření střídavého proudu

- Posuvným přepínačem ⑦ zvolte pásmo na BENNING CM 1-1 resp. požadovanou funkci na (AAC) am BENNING CM 1-2.
- Jednožilový, proud vedoucí vodič umístěte mezi čelisti měřicích kleští ⑩.
- Změřenou hodnotu odečíst na displeji ①.

Viz. obr. 4: Měření střídavého proudu

8.4 Měření odporu a akustická zkouška obvodu (BENNING CM 1-2)

- Posuvným přepínačem ⑦ zvolte požadovanou funkci (Ω $\gg$).
- Černý měřicí kabel připojit k COM-zdíčce ⑨.
- Červený měřicí kabel připojit k V, Ω -zdíčce ⑧.
- Měřicí špičky spojit s měřenými body, změřenou hodnotu odečíst na displeji ①.
- Pokud bude odpor mezi COM-zdíčkou ⑨ a zdíčkou V, Ω ⑧ menší než 20 Ω , zazní zabudovaný bzučák.

Viz. obr. 5: Měření odporu

9. Údržba



**Před otevřením BENNING CM 1-1/ 1-2 odpojte od napětí!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Práce na otevřeném BENNING CM 1-1/ 1-2 pod napětím jsou vyhrazeny odborníkům, kteří přitom musí dbát zvýšené opatrnosti.

Oddělte BENNING CM 1-1/ 1-2 od napětí, než přístroj otevřete:

- Odpojte oba měřicí kabely od měřeného objektu.
- Odpojte oba měřicí kabely od BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Posuvným přepínačem ⑦ zvolte funkci „OFF“.

9.1 Zajištění přístroje

Za určitých podmínek nemůže být bezpečnost při používání BENNING CM 1-1/ 1-2 zajištěna, například při:

- Zřejmém poškození krytu přístroje,
- Chybách při měření,
- Zřejmých následcích delšího chybného skladování a
- Zřejmých následcích špatného transportu.

V těchto případech BENNING CM 1-1/ 1-2 ihned vypněte, odpojte od měřených bodů a zajištěte, aby přístroj nemohl být znovu použit jinou osobou.

9.2 Čištění

Kryt přístroje čistěte opatrně čistým a suchým hadříkem (výjimku tvoří speciální čistící ubrousky). Nepoužívejte žádná rozpouštědla ani čistící prostředky. Zejména dbejte toho, aby místo pro baterie ani bateriové kontakty nebyly znečištěny vyteklým elektrolytem. Pokud k vytečení elektrolytu dojde nebo je bateriová zásuvka znečištěna bílou úsadou, vyčistěte je také čistým a suchým hadříkem.

9.3 Výměna baterií



**Před otevřením BENNING CM 1-1/ 1-2 odpojte od napětí!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

BENNING CM 1-1 je napájen dvěma zabudovanou 9-V baterií (IEC 6 LR 61), BENNING CM 1-2 je napájen dvěma zabudovanými 1,5-V-micro-bateriemi (IEC LR 03).

Baterie vyměňte (obr. 6), pokud se na displeji ❶ objeví symbol baterie ❸.

Takto vyměníte baterie:

- Odpojte oba měřicí kabely od měřeného objektu (BENNING CM 1-2).
- Odpojte oba měřicí kabely od BENNING CM 1-2
- Posuvným přepínačem ❷ zvolte funkci „OFF“
- Položte BENNING CM 1-1/ 1-2 na čelní stěnu a povolte šroubek na krytu baterie.
- Oddělte kryt baterie (v místech prohloubení skříňně) od spodní části.
- Vyjměte vybitou baterii/ vybité baterie z bateriové zásuvky a opatrně stáhněte přívodní vedení k baterii/ bateriím (BENNING CM 1-1) z baterie.
- Novou baterii/nové baterie je třeba spojit s kabely vedoucími k baterii/ bateriím. Poté je uložte tak, aby nebyly sevřeny mezi díly krytu. (BENNING CM 1-1). Baterii/ baterie pak uložte na jeho/ jejich místo v krytu, které ke pro ni / ně v uložení určeno.
- Přiložte kryt baterií na jeho místo v krytu a utáhněte šroubek.

Obr. 6: Výměna baterií



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

9.4 Kalibrace

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

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

10. Technické údaje měřicího příslušenství (BENNING CM 1-2)

- norma: EN 61010-031,
- maximální měřené napětí proti zemi ($\perp$) a měřicí kategorie: s nástrčnou čepičkou: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV, bez nástrčné čepičky: 1000 V CAT II,
- maximální měřené proud 10 A,
- ochranná třída II ($\square$), průchozí dvojité nebo zesílené izolace,
- stupeň znečištění: 2,
- délka: 1,4 m, AWG 18,
- podmínky okolí:
barometrická výška při měření: maximálně 2000 m,
teplota 0 °C až + 50 °C, vlhkost 50 % až 80 %
- Používejte vodiče jen v bezvadném stavu a takovým způsobem, který odpovídá tomuto návodu, protože v opačném případě může být poškozena k tomu určená ochrana.
- Vyřadte vodič, pokud je izolace poškozená nebo pokud došlo k přerušení ve vedení/ zástrčce.
- Nedotýkejte se holých kontaktních hrotů. Dotýkejte se pouze rukojetí!
- Zasuňte zahnuté přípojky do zkoušecího nebo měřicího přístroje.

11. Ochrana životního prostředí



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

Εγχειρίδιο λειτουργίας BENNING CM 1-1/ 1-2

Ψηφιακό πολύμετρο - αμπεροτσιμπίδα για

- μέτρηση συνεχής τάσης (BENNING CM 1-2)
- μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης (BENNING CM 1-2)
- μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος
- μέτρηση αντίστασης (BENNING CM 1-2)
- έλεγχος συνέχειας (BENNING CM 1-2)

Περιεχόμενα:

1. Οδηγίες για τον χρήστη
2. Οδηγίες ασφαλείας
3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία
4. Περιγραφή του οργάνου
5. Γενικά δεδομένα
6. Συνθήκες περιβάλλοντος
7. Ηλεκτρικά δεδομένα
8. Μετρώντας με το BENNING CM 1-1/ 1-2
9. Συντήρηση
10. Τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων μέτρησης (BENNING CM 1-2)
11. Προστασία περιβάλλοντος

1. Οδηγίες για τον χρήστη

Το εγχειρίδιο λειτουργίας απευθύνεται σε:

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

Το BENNING CM 1-1/ 1-2 είναι σχεδιασμένο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε κυκλώματα με κυμαινόμενες τάσεις μεγαλύτερες από 600 V DC και 600 V AC (για περισσότερες πληροφορίες, δείτε το κεφάλαιο 6 "Συνθήκες περιβάλλοντος").

Τα παρακάτω σύμβολα παρουσιάζονται στο εγχειρίδιο λειτουργίας και πάνω στο ίδιο το BENNING CM 1-1/1-2 :



Εφαρμογή γύρω από ΕΝΕΡΓΟΥΣ αγωγούς ή αφαίρεση από αυτούς είναι επιτρεπτό.



Ηλεκτρικός κίνδυνος!

Προειδοποιεί και δείχνει οδηγίες που θα πρέπει να ακολουθηθούν με στόχο να αποφευχθεί ο κίνδυνος στους ανθρώπους.



Ηλεκτρικός κίνδυνος!

Προειδοποιεί και δείχνει οδηγίες που θα πρέπει να ακολουθηθούν με στόχο να αποφευχθεί ο κίνδυνος στους ανθρώπους.



Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING CM 1-1/ 1-2 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 ηχητικό σήμα.



(DC) συνεχής τάση



(AC) εναλλασσόμενο ρεύμα ή τάση



Γείωση

2. Υπόδειξη ασφαλείας

Το όργανο έχει κατασκευαστεί και ελεγχθεί σύμφωνα με το DIN VDE 0411 μέρος 1/ EN 61010-1

κι έχει φύγει από το εργοστάσιο σε πλήρως ασφαλή τεχνική κατάσταση.

Για να διατηρηθεί η κατάσταση αυτή και να διασφαλισθεί η ασφαλής λειτουργία της συσκευής ελέγχου, ο χρήστης πρέπει κάθε φορά να παρατηρεί τις σημειώσεις και τις προειδοποιήσεις που δίνονται σε αυτό το εγχειρίδιο οδηγιών.



Το BENNING CM 1-1/ 1-2 θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε ηλεκτρικά κυκλώματα εντός της κατηγορίας III για υπέρταση, με έναν αγωγό για 600 V max ως προς γη.

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

Πρι από μετρήσεις εντός της κατηγορίας μέτρησης III πρέπει να περαστούν, τα καλύμματα που είναι συνημμένα στο σετ και χαρακτηρίζονται με CAT III και CAT IV πάνω στις κορυφές επαφής. Αυτό το μέτρο χρησιμεύει για την προστασία του χρήστη. Θυμηθείτε ότι κάθε εργασία πάνω σε ηλεκτρικά εξαρτήματα κάθε είδους είναι επικίνδυνη. Ακόμα και χαμηλές τάσεις των 30 V AC και των 60 V CD μπορούν να αποδειχθούν επικίνδυνες για την ανθρώπινη ζωή.



Αν παρατηρηθεί ότι η ασφαλής λειτουργία της συσκευής ελέγχου δεν είναι πλέον εφικτή, τότε θα πρέπει να διακόπτεται η λειτουργία αμέσως και να ασφαρίζεται η συσκευή, ώστε να αποφεύγεται η πιθανότητα να τεθεί σε λειτουργία κατά λάθος.

Μπορεί να υποτεθεί ότι δεν υπάρχει πλέον ασφαλής λειτουργία :

- αν το όργανο ή τα καλώδια μετρήματος δείχνουν σημάδια φθοράς, ή
- αν η συσκευή ελέγχου δεν λειτουργεί πλέον, ή
- μετά από μακρές περιόδους φύλαξης κάτω από δυσμενείς συνθήκες, ή
- μετά από έκθεση σε βίαιη μεταφορά.



Για να αποφύγετε τον κίνδυνο,

- μην ακουμπάτε σε απολήξεις των καλωδίων με φθαρμένη επένδυση
- εισάγετε τα καλώδια μέτρησης στις κατάλληλα σχεδιασμένες υποδοχές μετρήματος στο πολύμετρο.

3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία

Το πακέτο του BENNING CM 1-1/ 1-2 αποτελείται από τα παρακάτω αντικείμενα:

- 3.1 ένα BENNING CM 1-1/ 1-2
- 3.2 ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, κόκκινο (M = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.3 ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, μαύρο (M = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.4 ένα προστατευτικό τσαντάκι για την μεταφορά του
- 3.5 μία μπαταρία 9 V (ενσωματωμένη στην μονάδα) (BENNING CM 1-1) δύο μπαταρίες 1,5 V (ενσωματωμένες στην μονάδα) (BENNING CM 1-2)
- 3.6 ένα εγχειρίδιο λειτουργίας

Οδηγίες για τα αναλώσιμα εξαρτήματα:

- Το BENNING CM 1-1 τροφοδοτείται με μία μικρή μπαταρία 9 V (IEC 6 LR 61).
- Το BENNING CM 1-2 τροφοδοτείται με δύο μικρές μπαταρίες 1,5 V (IEC LR 03).
- Τα αναφερόμενα παραπάνω καλώδια ασφαλείας (δοκιμασμένο ανταλλακτικό) παρέχονται σύμφωνα με το CAT III 1000 V και για ρεύμα μέχρι 10 A.

4. Περιγραφή του οργάνου

Βλέπε σχήμα 1a, 1b: Μποροστινή όψη

Η οθόνη και τα στοιχεία χειρισμού που φαίνονται στο σχήμα 1a, 1b περιγράφονται παρακάτω:

- ❶ Ψηφιακή οθόνη, για διάβασμα των μετρήσεων και απεικόνιση των εκτός κλίμακας ενδείξεων
- ❷ Απεικόνιση της πολικότητας,
- ❸ Ενδειξη μπαταρίας, εμφανίζεται όταν τελειώνει η μπαταρία
- ❹ Πλήκτρο HOLD αποθήκευση της τιμής μέτρησης
- ❺ Πλήκτρο MAX, αποθήκευση της μέγιστης τιμής μέτρησης
- ❻ Πλήκτρο (εναλλαγής), για την επιλογή εναλλασσόμενης / συνεχούς τάσης ή μέτρησης αντίστασης / έλεγχο συνέχειας
- ❼ Διακόπτης λειτουργίας, για την επιλογή λειτουργίας μέτρησης

- 8 Υποδοχή (positive¹⁾): για V και Ω
- 9 Υποδοχή COM: κοινή υποδοχή για μετρήσεις τάσης και αντίστασης και έλεγχο αγωγιμότητας,
- 10 Μοχλός ανοίγματος, για άνοιγμα και κλείσιμο της τσιμπίδας,
- 11 Προστασία τσιμπιδών, προστατεύει τον χρήστη από κατά λάθος επαφή με τον αγωγό.
- 12 Τσιμπίδες μέτρησης, για να πιάσουν τον μονό αγωγό που περιέχει το εναλλασσόμενο ρεύμα.

¹⁾ Η πολικότητα απεικονίζεται αυτόματα για την συνεχή τάση.

5. Γενικά Στοιχεία

5.1 Γενικά στοιχεία της αμπεροτσιμπίδας - πολύμετρο

- 5.1.1 Η ψηφιακή οθόνη ❶ είναι σχεδιασμένη ως μία 3½ ψηφιακή οθόνη υγρών κρυστάλλων με 14 mm ύψος στοιχείων και δεκαδικό σημείο. Η μέγιστη τιμή που μπορεί να δείξει είναι 2000.
- 5.1.2 Η ένδειξη πολικότητας ❷ λειτουργεί αυτόματα. Αντίθετα με τον ορισμό του καλωδίου μέτρησης, μόνο ένας πόλος συμβολίζεται με „-“.
- 5.1.3 Η ένδειξη υπερφόρτισης θα φανεί με „OL“ ή „-OL“ και μερικές φορές με ακουστικό σήμα.
Προσοχή: σε υπερφόρτιση καμία ένδειξη ή προειδοποίηση.
- 5.1.4 HOLD-αποθηκεύει την τιμή που διαβάζουμε. Όταν πιάσουμε το πλήκτρο „HOLD“ ❹, η μέτρηση που εκείνη την στιγμή διαβάζει το μηχανήμα αποθηκεύεται στη μνήμη. Συγχρόνως εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη „H“. Αν πατήσουμε για δεύτερη φορά το πλήκτρο ❹, η συσκευή επιστρέφει στην λειτουργία μέτρησης.
- 5.1.5 Η λειτουργία του MAX- πλήκτρου ❺ είναι να εγγράφει και να αποθηκεύει την υψηλότερη μέτρηση αυτόματα. Πατώντας το πλήκτρο φαίνονται οι παρακάτω τιμές:
„MAX“ δείχνει την τιμή της μέγιστης μέτρησης που έχει αποθηκευτεί. Πατώντας το πλήκτρο Η συνεχής ανίχνευση των τιμών MAX μπορεί να σταματήσει ή να αρχίσει, πατώντας το πλήκτρο „HOLD“ ❹ Πατώντας το πλήκτρο, η συσκευή επιστρέφει πίσω στην κανονική λειτουργία.
- 5.1.6 Πιέστε το πλήκτρο ❻ V~/V= ή Ω/ για να επιλέξετε τη δευτερεύουσα λειτουργία σε κάθε θέση του περιστρεφόμενου διακόπτη (δείτε τις ενδείξεις στην οθόνη).
- 5.1.7 Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης του BENNING CM 1-1 είναι περίπου 2,5 μετρήσεις ανά δευτερόλεπτο για την ψηφιακή ένδειξη. Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης του BENNING CM 1-2 είναι περίπου 1,5 μέτρηση ανά δευτερόλεπτο για την ψηφιακή ένδειξη
- 5.1.8 Το BENNING CM 1-1/ 1-2 μπαίνει εντός και εκτός λειτουργίας με τον διακόπτη ❼. Εκτός λειτουργίας είναι η θέση „OFF“.
- 5.1.9 Το BENNING CM 1-2 κλείνει αυτόματα μετά από περίπου 30 λεπτά. (APO, Auto-Power-Off). Μπορεί να ανοίξει ξανά μόνο με την χρήση του διακόπτη ή ενός πλήκτρου. Ηχητικό σήμα ηχεί για να δείξει ότι το όργανο έκλεισε αυτόματα. Το BENNING CM 1-1 δεν διαθέτει λειτουργία APO.
- 5.1.10 Συντελεστής θερμοκρασίας της μετρούμενης τιμής: 0,2 x (καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης) /°C < 18 °C ή > 28 °C, με αναφορά στην τιμή της αναφερόμενης θερμοκρασίας των 23 °C.
- 5.1.11 Το BENNING CM 1-1 τροφοδοτείται από μία μπαταρία 9 V (IEC 6LR 61). Το BENNING CM 1-2 τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες 1,5 V (IEC LR 03).
- 5.1.12 Όταν η τάση της μπαταρίας πέσει κάτω από την ζητούμενη τάση λειτουργίας του BENNING CM 1-1/ 1-2, εμφανίζεται στην οθόνη το σύμβολο της μπαταρίας.
- 5.1.13 Η ζωή μιας μπαταρίας διαρκεί στο BENNING CM 1-1 περίπου 580 ώρες και στο BENNING CM 1-2 περίπου 200 ώρες. (αλκαλικές μπαταρίες).
- 5.1.14 Διαστάσεις του οργάνου BENNING CM 1-1:
(μήκος x πλάτος x ύψος) = 180 x 70 x 42 mm.
Βάρος του οργάνου: 200 g
Διαστάσεις του οργάνου BENNING CM 1-2 :
(μήκος x πλάτος x ύψος) = 190 x 70 x 38 mm.
Βάρος του οργάνου: 225 g
- 5.1.15 Τα καλώδια ασφαλούς μέτρησης είναι κατάλληλα για την τάση ονομαστική τάση και την ονομαστική ένταση του φορτίου λειτουργίας του BENNING CM 1-2.
- 5.1.16 Μέγιστο άνοιγμα της τσιμπίδας: 30 mm
- 5.1.17 Μέγιστη διάμετρος καλωδίου μέτρησης: 27 mm

6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING CM 1-1/ 1-2 είναι σχεδιασμένο μόνο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον.
- Μέγιστο βαρομετρικό υψόμετρο κατά της διάρκεια μέτρησης: 2000 m
- Κατηγορία υπέρτασης / κατηγορία τοποθέτησης: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V κατηγορία III,
- Βαθμός μόλυνσης: 2
- Σύστημα προστασίας : IP 30 (DIN VDE 0470 -1 IEC/ EN 60529),
3 – πρώτο ψηφίο: προστασία από πρόσβαση σε επικίνδυνα μέρη και προστασία από στερεές προσμίξεις διαμέτρου > 2,5 mm
0 - δεύτερο ψηφίο: καμία προστασία στο νερό
- Θερμοκρασία λειτουργίας και σχετικής υγρασίας:
Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 0 °C έως 30 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 80 %
Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 31 °C έως 40 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 75 %
Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 41 °C έως 50 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 45 %
- Θερμοκρασία αποθήκευσης: Το BENNING CM 1-1/ 1-2 μπορεί να αποθηκευθεί σε θερμοκρασίες από - 20 °C έως + 60 °C. (σχετική υγρασίας 0 έως 80 %). Οι μπαταρίες θα πρέπει να αφαιρεθούν από το όργανο.

7. Ηλεκτρικά στοιχεία

Σημείωση: Η ακρίβεια της μέτρησης θεωρείται ως το άθροισμα

- μίας σχετικής αναλογίας της τιμής μέτρησης και
- ενός αριθμού από ψηφία (π.χ. αριθμητικά βήματα της τελευταίας τοποθέτησης).

Αυτή η ακρίβεια μέτρησης εφαρμόζεται σε θερμοκρασίες από 18 °C έως 28 °C και μίας μέγιστης σχετικής υγρασίας κάτω από 80%.

7.1 Κλίμακες μέτρησης συνεχούς τάσης (BENNING CM 1-2)

Η αντίσταση εισόδου είναι 10 MΩ.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασίας υπερφόρτισης
200 V	0,1 V	$\pm (1,0 \% \text{ της μέτρησης} + 2 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff}
600 V	1 V	$\pm (1,0 \% \text{ της μέτρησης} + 2 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff}

7.2 Κλίμακες μέτρησης εναλλασσόμενης τάσης (BENNING CM 1-2)

Η αντίσταση εισόδου είναι 10 MΩ παράλληλα 100 pF.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης*1 σε κλίμακα συχνότητας 50 Hz - 500 Hz	Προστασία υπερφόρτισης
200 V	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff}
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff}

*1 Η μέτρηση αποκτάται από ανόρθωση της μέσης τιμής και απεικονίζεται ως πραγματική τιμή. Η βαθμονόμηση είναι προσαρμοσμένη σε τύπο ημιτονικής μορφής καμπύλης.

7.3 Κλίμακες μέτρησης εναλλασσόμενου ρεύματος

BENNING CM 1-1

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης *1 σε κλίμακα συχνότητας 50 Hz - 60 Hz	Προστασίας υπερφόρτισης
20 A	0,01 A	$\pm (3,0 \% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	$\pm (2,0 \% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$	600 A _{eff}
400 A	1 A	$\pm (2,0 \% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$	600 A _{eff}

BENNING CM 1-2

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης *1 *2 σε κλίμακα συχνότητας 50 Hz - 60 Hz	Προστασίας υπερφόρτισης
40 A	0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ της μέτρησης} + 10 \text{ ψηφία})$	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$	600 A _{eff}
400 A	1 A	$\pm (1,9 \% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$	600 A _{eff}

*1 Η μέτρηση αποκτάται από ανόρθωση της μέσης τιμής και απεικονίζεται ως πραγματική τιμή. Η βαθμονόμηση είναι προσαρμοσμένη σε τύπο ημιτονικής μορφής καμπύλης.

*2 Η ακρίβεια της μέτρησης που φαίνεται ορίζεται για αγωγούς που είναι γραπωμένοι στο κέντρο με τον σφικτήρα μέτρησης ⑫ (βλέπε εικ. 4 εναλλασσόμενη μέτρηση ρεύματος). Για αγωγούς που δεν είναι γραπωμένοι στο κέντρο, ένα επιπρόσθετο σφάλμα της τάξης του 1,5 % της τιμής που φαίνεται θα πρέπει να ληφθεί υπό όψη.

7.4 Κλίμακες μέτρησης αντίστασης και έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα (BENNING CM 1-2)

Προστασίας υπερφόρτισης: 600 V_{eff}

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % της μέτρησης + 5 ψηφία)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (0,7 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (0,7 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (0,7 % της μέτρησης + ψηφία)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % της μέτρησης + 5 ψηφία)	1,3 V

Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί όταν η αντίσταση R είναι λιγότερη από 20 Ω. Το σημείο εναλλαγής του εύρους επιλογής μπορεί να έχει ήδη την τιμή 1400!

8. Μετρώνοντας με το BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING CM 1-1/ 1-2 μόνο κάτω από τις σωστές θερμοκρασίες και συνθήκες οι οποίες έχουν καθορισθεί. Πάντα αποφεύγετε να εκθέτετε το όργανο στο ηλιακό φως.

- Ελέγξτε την τάση και την ένταση που καθορίζονται στα καλώδια μέτρησης ασφαλείας. Τα καλώδια μέτρησης που παρέχονται με την συσκευή είναι κατάλληλα για την τάση και το ρεύμα που λειτουργεί το BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Ελέγξτε την μόνωση των καλωδίων μέτρησης και των ακροδεκτών. Αν η μόνωση έχει αλλοιωθεί, αντικαταστήστε τα καλώδια μέτρησης αμέσως.
- Ελέγξτε την συνέχεια των καλωδίων μέτρησης. Αν τα καλώδια δεν παρέχουν συνέχεια σε οποιοδήποτε σημείο, αντικαθίστε τα αμέσως.
- Πριν επιλέξετε μία άλλη λειτουργία με τον διακόπτη ⑦, τα καλώδια μέτρησης θα πρέπει να αποσυνδέονται από των σημείο μέτρησης.
- Ισχυρές πηγές παρασίτων κοντά στο BENNING CM 1-1/ 1-2 μπορεί να παράγουν ασταθείς μετρήσεις και λάθη μετρήσεως.

8.2 Μέτρηση τάσης (BENNING CM 1-2)



Πάντα να παρατηρείτε την μέγιστη τάση σε σχέση με την γη! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Η μέγιστη τάση που μπορεί να εφαρμοστεί στις υποδοχές

- COM υποδοχή ⑨
- υποδοχή για V και Ω ⑧

του BENNING CM 1-2 και στη γη είναι 600 V

- Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (V AC/DC) με τον διακόπτη ⑦ στο BENNING CM 1-2. Με το πλήκτρο (V~/V[~]) επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία AC ή DC.
- Συνδέστε τα μαύρα καλώδια μέτρησης με την υποδοχή COM ⑨ στο BENNING CM 1-2
- Συνδέστε τα κόκκινα καλώδια μέτρησης με την υποδοχή για V και Ω ⑧ στο BENNING CM 1-2
- Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με το σημείο μέτρησης. Διαβάστε την ένδειξη στην ψηφιακή οθόνη ① του BENNING CM 1-2.

Βλέπε σχήμα 2: μέτρηση συνεχής τάσης

Βλέπε σχήμα 3: μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης

8.3 Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος

8.3.1 Προετοιμασία για τη μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING CM 1-1/ 1-2 μόνο κάτω από τις σωστές θερμοκρασίες και συνθήκες οι οποίες έχουν καθορισθεί. Πάντα αποφεύγετε να εκθέτετε το όργανο στο ηλιακό φως.

- Ισχυρές πηγές παρασίτων κοντά στο BENNING CM 1-1/ 1-2 μπορεί να παράγουν ασταθείς μετρήσεις και λάθη μετρήσεως.



Μην εφαρμόζετε τάση στους εξωτερικούς ακροδέκτες του BENNING CM 1-1/ 1-2. Αν χρειάζεται, αφαιρέστε τα καλώδια μέτρησης που είναι συνδεδεμένα.

8.3.2 Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος

- Επιλέξτε με τον διακόπτη επιλογής **7** του BENNING CM 1-1 την κλίμακα ή την επιθυμητή λειτουργία (AAC) στο BENNING CM 1-2.
- Πιέστε τον μοχλό **10** που ανοίγει τις τσιμπίδες. Πιάστε το μονό καλώδιο που διαρρέετε από το ρεύμα που είναι για μέτρηση με τις τσιμπίδες του BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Διαβάστε την τιμή στην οθόνη **1**.

Βλέπε σχήμα 4: Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος

8.4 Μέτρηση αντίστασης και έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα (BENNING CM 1-2)

- Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Ω $\gg$) με τον διακόπτη επιλογής **7** του BENNING CM 1-2.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM **9** του BENNING CM 1-2
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή V και Ω **8** του BENNING CM 1-2
- Φέρτε σε επαφή τα καλώδια μέτρησης με το σημείο μέτρησης, διαβάστε την τιμή μέτρησης στην ψηφιακή οθόνη **1** στο BENNING CM 1-2.
- Αν η αντίσταση μεταξύ της υποδοχής COM **9** και της υποδοχής για V και Ω **8** είναι λιγότερη από 20 Ω , ένα ηχητικό σήμα θα ακουστεί από το BENNING CM 1-2.

Βλέπε σχήμα 5: Μέτρηση αντίστασης

9. Συντήρηση



Πριν ανοίξετε το BENNING CM 1-1/ 1-2, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Οποιαδήποτε εργασία που πρέπει να γίνει στο BENNING CM 1-1/ 1-2 **όταν είναι υπό τάση πρέπει να γίνεται μόνο από εξειδικευμένο ηλεκτρολόγο. Ειδική διαδικασία θα πρέπει να ακολουθείται για την αποφυγή ατυχημάτων.** Πριν ανοίξετε το BENNING CM 1-1/ 1-2, αποσυνδέστε το από όλες τις πηγές τάσης όπως παρακάτω αναφέρεται:

- Αφαιρέστε πρώτα τα δύο καλώδια μέτρησης από το αντικείμενο μέτρησης.
- Μετά αφαιρέστε τα δυο καλώδια μέτρησης από το BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Μετακινήστε το διακόπτη λειτουργίας **7** στην θέση „OFF“.

9.1 Κάνοντας το όργανο μέτρησης ασφαλές

Κάτω από συγκεκριμένες περιστάσεις, η ασφάλεια του BENNING CM1-1/ 1-2 δεν μπορεί πλέον να εγγυηθεί. Αυτό μπορεί να συμβεί σε περίπτωση όπου:

- υπάρχουν εμφανή σημάδια φθοράς του οργάνου,
- λάθη συμβαίνουν κατά τις μετρήσεις,
- το όργανο έχει αποθηκευτεί για μεγάλη χρονική περίοδο κάτω από μη σωστές συνθήκες και
- το όργανο έχει μεταχειριστεί βίαια κατά την μεταφορά.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, το BENNING CM 1-1/ 1-2 πρέπει να τερματίσει την λειτουργία του αμέσως, αφαιρεθεί από τα σημεία μέτρησης και να ασφαλιστεί ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα να χρησιμοποιηθεί ξανά.

9.2 Καθαρισμός

Καθαρίστε το εξωτερικό του οργάνου με ένα στεγνό καθαρό πανί. (Εξαίρεση: κάθε τύπος ειδικού πανιού καθαρισμού). Ποτέ μην χρησιμοποιείτε διαλυτικά ή λειαντικά για να καθαρίσετε το όργανο. Βεβαιωθείτε ότι ο χώρος των μπαταριών και οι επαφές των μπαταριών δεν έχουν έρθει σε επαφή με υγρά μπαταριών. Αν κάποιος ηλεκτρολύτης ή λευκά σημάδια φανούν στον χώρο τοποθέτησης των μπαταριών, αφαιρέστε τα με ένα στεγνό πανί.

9.3 Αντικατάσταση μπαταριών



Πριν ανοίξετε το BENNING CM 1-1/ 1-2, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING CM 1-1 τροφοδοτείται από μία μπαταρία 9 V. Το BENNING CM 1-2 τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες 1,5 V.

Οι μπαταρίες θα πρέπει να αντικαθίστανται (βλέπε σχήμα 6) όταν το σύμβολο της μπαταρίας **3** εμφανίζεται στην οθόνη **1**.

Για να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες, ακολουθήστε τα παρακάτω:

- Αφαιρέστε τα καλώδια μέτρησης από το κύκλωμα μέτρησης. (BENNING CM 1-2)
- Αφαιρέστε τα καλώδια μέτρησης από το BENNING CM 1-2.
- Θέστε τον διακόπτη λειτουργίας **7** στη θέση "OFF".
- Τοποθετήστε το BENNING CM 1-1/ 1- 2 ανάποδα με την όψη προς τα κάτω και ξεβιδώστε την βίδα του καλύμματος του χώρου των μπαταριών.
- Σηκώστε το καπάκι της μπαταρίας από το κάτω μέρος.
- Βγάλτε την (τις) αποφορτισμένη (αποφορτισμένες) μπαταρία (μπαταρίες) από τη θέση της (τους) και αφαιρέστε προσεκτικά τους ακροδέκτες της (των) μπαταρίας (μπαταριών).
- Συνδέστε την (τις) καινούρια (καινούργιες) μπαταρία (μπαταρίες) με τους ακροδέκτες και τοποθετήστε τους κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πιέζονται στην εσοχή. Στην συνέχεια τοποθετήστε την (τις) μπαταρία (μπαταρίες) σωστά στην θέση της.
- Κλείστε το κάλυμμα της μπαταρίας στο κάτω μέρος της συσκευής και βιδώστε τις βίδες.

Βλέπε σχήμα 6: Αντικατάσταση μπαταριών



Ουμνηθείτε το περιβάλλον! Μην πετάτε τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες στο περιβάλλον. Αφήστε τις σε ένα σημείο συλλογής μπαταριών ή τοξικών αποβλήτων. Οι τοπικές αρχές θα σας ενημερώσουν περαιτέρω.

9.4 Ρύθμιση – Βαθμονόμηση (Calibration)

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

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

10. Τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων μέτρησης (BENNING CM 1-2)

- Πρότυπο: EN 61010-031,
- Μέγιστη κατηγορία τάσης σε σχέση με την γη ($\perp$) και κατηγορία μέτρησης: Με προσαρμοζόμενο κάλυμμα: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV, Δίχως προσαρμοζόμενο κάλυμμα: 1000 V CAT II,
- Μέγιστη κατηγορία ρεύματος: 10 A,
- Τάξη προστασίας II ($\square$), συνεχής διπλή ή ενισχυμένη μόνωση,
- Τάση μόλυνσης: 2,
- Μήκος: 1,4 m, AWG 18,
- Συνθήκες περιβάλλοντος:
Μέγιστη βαρομετρική διαφορά για μετρήσεις: 2000 m,
Θερμοκρασία: 0 °C έως + 50 °C, υγρασία από 50 % έως 80 %
- Χρησιμοποιήστε μόνο τα καλώδια μέτρησης εάν είναι σε άψογη κατάσταση και σύμφωνα με το εγχειρίδιο χρήσεως.
- Απομακρύνεται τα καλώδια εάν η μόνωση είναι καταστραμμένη ή υπάρχει κάποιο κόψιμο στον ακροδέκτη.
- Μην αγγίζετε τις γυμνές άκρες των καλωδίων μέτρησης. Πιάστε μόνο την περιοχή που είναι προστατευμένη για τα χέρια!
- Εισάγετε τα γωνιακά άκρα των καλωδίων στο όργανο μέτρησης.

11. Προστασία περιβάλλοντος



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

Istruzioni d'uso

BENNING CM 1-1/ 1-2

Multimetro digitale a pinza per misure di

- tensione continua (BENNING CM 1-2)
- tensione alternata (BENNING CM 1-2)
- corrente alternata
- resistenza (BENNING CM 1-2)
- prove di continuità (BENNING CM 1-2)

Indice

1. Avvertenze per l'utente
2. Avvertenze sulla sicurezza
3. Dotazione standard
4. Descrizione dello strumento
5. Dati di carattere generale
6. Condizioni ambientali
7. Dati elettrici
8. Misure con i BENNING CM 1-1/ 1-2
9. Manutenzione
10. Dati tecnici dell'accessorio di misura (BENNING CM 1-2)
11. Tutela ambiente

1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica.

I BENNING CM 1-1/ 1-2 sono previsti per misure in ambiente asciutto e non devono essere impiegati in circuiti con una tensione nominale superiore a 600 V CC e 600 V CA (per maggiori dettagli vedere il capitolo 6 "Condizioni ambientali").

Nelle istruzioni d'uso e sui BENNING CM 1-1/ 1-2 vengono usati i seguenti simboli:



E' consentita l'applicazione o la rimozione di conduttori, PERICOLOSAMENTE ATTIVI.



Pericolo di scariche elettriche!

Precede avvertenze, cui ci si deve attenere, per prevenire pericoli per il personale.



Attenzione, attenersi alla documentazione!

Questo simbolo indica che ci si deve attenere alle avvertenze contenute nelle istruzioni per evitare pericoli.



Questo simbolo riportato sui BENNING CM 1-1/ 1-2 significa che i multimetri dispongono di isolamento di protezione (classe di protezione II).



Questo simbolo compare sul display per segnalare una batteria scarica.



Questo simbolo contrassegna il campo „Prove di continuità“
Il cicalino indica acusticamente il risultato.



(CC) tensione continua



(CA) tensione o corrente alternata



Massa (tensione verso terra)

2. Avvertenze sulla sicurezza

Lo strumento è stato costruito e collaudato in conformità a DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1

ed ha lasciato lo stabilimento in un ineccepibile stato di sicurezza. Per mantenere tale stato e garantire un esercizio sicuro, l'utente deve osservare le avvertenze e le segnalazioni di pericolo, contenute nelle presenti istruzioni.

I BENNING CM 1-1/ 1-2 possono essere utilizzati solo in circuiti della categoria di sovratensione III con conduttore da max. 600 V rispetto a terra.

Utilizzare solo adatto cavi di misura per questo. In occasione delle misurazioni all'interno della categoria di misurazione III la lunghezza dell'elemento sporgente conduttore di una punta di contatto sulle linee di misurazione non può essere superiore a 4 mm.



Prima di eseguire misurazioni all'interno delle categorie di misurazione III sulle punte di contatto devono essere innestati i cappucci compresi nel kit e contrassegnati con le diciture CAT III e CAT IV. Questa misura deve essere adottata a scopo protezione dell'utente.

Tenere presente che lavori eseguiti su parti ed impianti sotto tensione sono fondamentalmente pericolosi. Già tensioni a partire da 30 V CA e 60 V CC possono implicare pericolo di morte.



Prima di ogni messa in esercizio controllare che lo strumento ed i relativi cavi non presentino danni.

Se si presume che non sia più possibile un esercizio sicuro, si deve allora mettere fuori servizio lo strumento ed al sicuro da un esercizio non intenzionale.

È da presumere che non sia più possibile un esercizio sicuro,

- se lo strumento o le sonde mostrano danni evidenti,
- se lo strumento non funziona più,
- dopo prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli,
- in seguito a condizioni particolari di trasporto.



Per escludere qualsiasi pericolo,

- non toccare i puntali nudi delle sonde,
- infilare le sonde nelle apposite boccole del multimetro

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard dei BENNING CM 1-1/ 1-2:

- 3.1 multimetri BENNING CM 1-1/ 1-2,
- 3.2 una sonda di misura, rossa (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.3 una sonda di misura, nera (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.4 una custodia compatta,
- 3.5 una batteria da 9 V è inserita nello strumento come prima dotazione (BENNING CM 1-1);
due batterie micro da 1,5 V sono inserite nello strumento come prima dotazione (BENNING CM 1-2)
- 3.6 istruzioni d'uso.

Avvertenza sulle parti soggette ad usura:

- I BENNING CM 1-1 vengono alimentati da una batteria integrata da 9 V (IEC 6 LR 61).
- I BENNING CM 1-2 vengono alimentati da due batterie micro integrate da 1,5 V (IEC LR 03).
- Le sonde di misura sopra menzionate (accessori collaudati) corrispondono a CAT III 1000 V e sono ammesse per una corrente di 10 A.

4. Descrizione apparecchio

Vedi illustrazioni 1a, 1b: Lato anteriore apparecchio

Gli elementi di indicazione e comando riportati nelle illustrazioni 1a, 1b vengono definiti come segue:

- ① **Display digitale**, per l'indicazione del valore di misura e del superamento di portata
- ② **Indicazione di polarità**
- ③ **Indicazione stato di carica batterie**, compare se la batteria è scarica
- ④ **Tasto HOLD**, memorizzazione dei valori di misura indicati
- ⑤ **Tasto MAX**, memorizzazione del valore di misura massimo

- ⑥ **Tasto (commutazione)**, tensione alternata / tensione continua o misura resistenza/ prova di continuità
 - ⑦ **Interruttore a scorrimento**, per la selezione della funzione di misura
 - ⑧ **Boccola (polo positivo¹)**, per V e Ω
 - ⑨ **Boccola COM**, boccola plurifunzione per misure di tensione, resistenza e per prove di continuità
 - ⑩ **Leva di apertura**, per aprire e chiudere la pinza
 - ⑪ **Collare della pinza**, protegge dal contatto del conduttore
 - ⑫ **Pinza**, per prendere il conduttore percorso da corrente unipolare
- ¹) Ci si riferisce all'indicazione automatica di polarità per la tensione continua

5. Dati di carattere generale

5.1 Dati generali relativi al multimetro a pinza

- 5.1.1 Il display digitale ① è del tipo a cristalli liquidi a 3½ cifre con un'altezza dei caratteri di 14 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 2000.
- 5.1.2 L'indicazione di polarità ② 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“ ed in parte con l'emissione di un segnale acustico.
Attenzione, non compare alcuna indicazione ed alcun avvertimento in caso di sovraccarico!
- 5.1.4 Memorizzazione valori di misura (HOLD). Con l'azionamento del tasto „HOLD“ ④ si può memorizzare il risultato della misura. Sul display compare nello stesso tempo il simbolo „H“. Con il successivo azionamento dello stesso tasto si ritorna nella modalità misure.
- 5.1.5 La funzione del tasto MAX ⑤ rileva e memorizza automaticamente il massimo valore di misura. Premendo il tasto vengono indicati i seguenti valori:
„MAX“ indica il massimo valore memorizzato. Il progressivo rilevamento del valore MAX può essere arrestato o iniziato tramite il tasto „HOLD“ ④. Con il successivo azionamento del tasto „MAX“ si ritorna nella modalità normale.
- 5.1.6 Il tasto V~/ V $\overline{\sim}$ oppure Ω / $\gg$ ⑥ seleziona la doppia funzione della posizione dell'interruttore a scorrimento (vedi l'indicazione sul display)
- 5.1.7 La velocità nominale di misurazione dei BENNING CM 1-1 è di 2,5 misurazioni al secondo per l'indicazione digitale. La velocità nominale di misurazione dei BENNING CM 1-2 è di 1,5 misurazioni al secondo per l'indicazione digitale.
- 5.1.8 I BENNING CM 1-1/ 1-2 vengono accesi o spenti tramite l'interruttore di scorrimento ⑦. Posizione di spegnimento „OFF“.
- 5.1.9 I BENNING CM 1-2 si spengono automaticamente dopo circa 10 minuti (APO, Auto-Power-Off). Si riaccendono, se si aziona un tasto o l'interruttore di scorrimento. Un segnale acustico segnala l'autospegnimento dello strumento. I BENNING CM 1-1 non hanno la funzione APO.
- 5.1.10 Coefficiente di temperatura del valore di misura: 0,2 x (precisione indicata di misura) / °C < 18 °C o > 28 °C, in relazione al valore con una temperatura di riferimento di 23 °C.
- 5.1.11 I BENNING CM 1-1 vengono alimentati da una batteria da 9 V (IEC 6LR61). I BENNING CM 1-2 vengono alimentati da due batterie micro da 1,5 V (IEC LR 03).
- 5.1.12 Se la tensione batterie scende al di sotto della tensione di lavoro prevista per i BENNING CM 1-1/ 1-2, compare sul display il simbolo di una batteria.
- 5.1.13 La durata di una batteria è di circa 580 ore per i BENNING CM 1-1 e per i BENNING CM 1-2 di circa 200 ore (batterie alcaline).
- 5.1.14 Dimensioni BENNING CM 1-1:
(Lungh. x largh. x alt.) = 180 x 70 x 42 mm
Peso apparecchio: 200 g
Dimensioni BENNING CM 1-2:
(Lungh. x largh. x alt.) = 190 x 70 x 38 mm
Peso apparecchio: 225 g
- 5.1.15 Le sonde di misura in dotazione sono espressamente adatti alla tensione ed alla corrente nominali dei BENNING CM 1-2.
- 5.1.16 Apertura massima della pinza: 30 mm
- 5.1.17 Diametro massimo conduttore: 27 mm

6. Condizioni ambientali

- I BENNING CM 1-1/ 1-2 sono previsti per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- Altezza barometrica nell'esecuzione di misure: max. 2000 m
- Categorie sovratensione/ posizionamento: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V categoria III

- Grado di inquinamento: 2
- Tipo di protezione: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
3 - prima caratteristica: protezione contro l'accesso di parti pericolose e protezione contro corpi estranei solidi, > 2,5 mm di diametro
0 - seconda caratteristica: nessuna protezione contro l'acqua
- Temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria:
con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 30 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %
con una temperatura di funzionamento da 31 °C a 40 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %
con una temperatura di funzionamento da 41 °C a 50 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 45 %
- Temperatura di stoccaggio: i BENNING CM 1-1/ 1-2 possono essere immagazzinati a temperature da - 20 °C a + 60 °C (umidità dell'aria da 0 a 80 %). In tal caso si deve rimuovere la batteria dallo strumento.

7. Dati elettrici

Annotazione: la precisione di misura viene indicata come somma

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

Tale precisione di misura è valida con temperature da 18 °C a 28 °C ed una umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %.

7.1 Portate di tensione continua (BENNING CM 1-2)

La resistenza d'ingresso è di 10 MΩ.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione da sovraccarico
200 V	0,1 V	± (1,0 % del valore di misura + 2 digit)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,0 % del valore di misura + 2 digit)	600 V _{eff}

7.2 Portate di tensione alternata (BENNING CM 1-2)

La resistenza d'ingresso è di 10 MΩ in parallelo a 100 pF.

Portata	Risoluzione	Precisione misure ^{*1} nel campo di frequenza 50 Hz - 500 Hz	Protezione da sovraccarico
200 V	0,1 V	± (1,5 % del valore di misura + 5 digit)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,5 % del valore di misura + 5 digit)	600 V _{eff}

^{*1} Il valore di misura viene acquisito tramite raddrizzamento del valore medio ed indicato come valore effettivo. La sua taratura è prevista per una curva sinusoidale.

7.3 Portate di corrente alternata

BENNING CM 1-1

Portata	Risoluzione	Precisione misure ^{*1} nel campo di frequenza 50 Hz - 60 Hz	Protezione da sovraccarico
20 A	0,01 A	± (3,0 % del valore di misura + 5 digit)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (2,0 % del valore di misura + 5 digit)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (2,0 % del valore di misura + 5 digit)	600 A _{eff}

BENNING CM 1-2

Portata	Risoluzione	Precisione misure ^{*1*2} nel campo di frequenza 50 Hz - 60 Hz	Protezione da sovraccarico
40 A	0,1 A	± (1,9 % del valore di misura + 10 digit)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (1,9 % del valore di misura + 5 digit)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (1,9 % del valore di misura + 5 digit)	600 A _{eff}

^{*1} Il valore di misura viene acquisito tramite raddrizzamento del valore medio ed indicato come valore effettivo. La sua taratura è prevista per una curva sinusoidale.

^{*2} La precisione indicata è specificata per conduttori che vengono presi centralmente con la pinza 12 (vedi ill. 4 misurazione corrente alternata). Per i conduttori che non vengono presi centralmente si deve considerare un errore supplementare dell'1,5 % del valore indicato.

7.4 Portate di resistenza e prova acustica di continuità

(BENNING CM 1-2)

Protezione da sovraccarico: 600 V_{eff}

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Tensione a vuoto max.
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % del valore di misura + 5 digit)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (0,7 % del valore di misura + 2 digit)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (0,7 % del valore di misura + 2 digit)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (0,7 % del valore di misura + 2 digit)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % del valore di misura + 2 digit)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % del valore di misura + 5 digit)	1,3 V

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

Il punto di commutazione della selezione di portata può essere già pari ad un valore di 1400!

8. Misure con i BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare i BENNING CM 1-1/ 1-2 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 sulle sonde di misura. Le sonde in dotazione corrispondono per tensione e corrente nominali ai BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Controllare l'isolamento delle sonde di misura. Se l'isolamento è danneggiato, le sonde devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Controllare la continuità delle sonde di misura. Se il conduttore delle sonde è interrotto, esse devono essere immediatamente escluse dall'impiego.
- Prima di selezionare con l'interruttore di scorrimento ⑦ un'altra funzione, le sonde devono essere separati dal punto di misura.
- Forti fonti di disturbo in prossimità dei BENNING CM 1-1/ 1-2 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.

8.2 Misura di tensione (BENNING CM 1-2)



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

La tensione massima, che può essere presente sulle boccole,

- COM ⑨
- ⑧ per V e Ω

dei BENNING CM 1-2 rispetto a terra, è di 600 V.

- Con l'interruttore di scorrimento ⑦ selezionare sui BENNING CM 1-2 la funzione desiderata (V CA/ CC). Selezionare la funzione desiderata CA o CC con il tasto di commutazione (V~/ V $\overline{\sim}$).
- Inserire la sonda nera nella boccola COM ⑨ dei BENNING CM 1-2.
- Inserire la sonda rossa nella boccola ⑧ per V e Ω dei BENNING CM 1-2.
- Mettere in contatto le sonde con i punti di misura, leggere il valore di misura sul display digitale ① dei BENNING CM 1-2.

Vedi ill. 2: Misura tensione continua

Vedi ill. 3: Misura tensione alternata

8.3 Misure di corrente alternata

8.3.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare i BENNING CM 1-1/ 1-2 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- Forti fonti di disturbo in prossimità dei BENNING CM 1-1/ 1-2 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.



Non applicare una tensione ai contatti d'uscita dei BENNING CM 1-1/ 1-2! Rimuovere eventualmente le sonde di misura inserite.

8.3.2 Misure di corrente alternata

- Con l'interruttore di scorrimento ⑦ selezionare il campo dei BENNING CM 1-1 o la funzione desiderata (A CA) dei BENNING CM 1-2.
- Azionare la leva di apertura ⑩, prendere centralmente con la pinza dei BENNING CM 1-1/ 1-2 il conduttore percorso da corrente.

- Leggere l'indicazione digitale ❶.
- Vedi ill. 4: Misura corrente alternata

8.4 Misure di resistenza e prova acustica di continuità (BENNING CM 1-2)

- Con l'interruttore di scorrimento ❷ selezionare la funzione desiderata (Ω »)) dei BENNING CM 1-2.
- Inserire la sonda nera nella boccola COM ❸ dei BENNING CM 1-2.
- Inserire la sonda rossa nella boccola ❹ per V e Ω dei BENNING CM 1-2.
- Mettere in contatto le sonde con i punti di misura, leggere il valore di misura sul display digitale ❶ dei BENNING CM 1-2.
- Nel caso in cui la resistenza del conduttore tra la boccola COM ❸ e la boccola ❹ per V e Ω rimanga al di sotto di 20 Ω , il cicalino integrato nei BENNING CM 1-2 emette un segnale acustico.

Vedi ill. 5: Misura resistenza

9. Manutenzione



Prima di aprire i BENNING CM 1-1/ 1-2 assicurarsi che essi non siano sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Lavori sui BENNING CM 1-1/ 1-2 aperti e sotto tensione **sono riservati esclusivamente ad elettricisti, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.**

Prima di aprire i BENNING CM 1-1/ 1-2 si può togliere la tensione nel modo che segue:

- rimuovere in primo luogo entrambe le sonde dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi entrambi le sonde di misura dai BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Selezionare quindi con l'interruttore a scorrimento ❷ la posizione „OFF“.

9.1 Messa in sicurezza dello strumento

In determinate condizioni non si può più garantire la sicurezza nell'impiego dei BENNING CM 1-1/ 1-2; ad esempio in caso di:

- danni visibili del carter,
- errori nelle misure,
- conseguenze riconducibili a lungo stoccaggio in condizioni non consentite e
- conseguenze riconducibili a sollecitazioni meccaniche eccezionali dovute a trasporto.

In tali casi si devono immediatamente spegnere i BENNING CM 1-1/ 1-2, rimuoverli dai punti di misura e metterli al sicuro da ulteriore utilizzo.

9.2 Pulizia

Pulire esternamente il carter con un panno pulito ed asciutto (eccezione: panni particolari per pulizia). Non usare solventi e/o abrasivi per pulire lo strumento. 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 sul carter della batteria, pulirli usando anche in questo caso un panno asciutto.

9.3 Sostituzione della batteria



Prima di aprire i BENNING CM 1-1/ 1-2 assicurarsi che essi non siano sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

I BENNING CM 1-1 vengono alimentati da una batteria da 9 V. I BENNING CM 1-2 vengono alimentati da due batterie micro integrate da 1,5 V. Si rende necessaria la sostituzione della batteria (vedi ill. 6), se sul display ❶ compare il simbolo ❸ di una batteria.

Modalità di sostituzione della batteria:

- Rimuovere dal circuito oggetto di misure le sonde (BENNING CM 1-2).
- Rimuovere dai BENNING CM 1-2 le sonde.
- Portare l'interruttore a scorrimento ❷ nella posizione „OFF“.
- Deposare i BENNING CM 1-1/ 1-2 sul lato anteriore e svitare la vite del coperchio della batteria.
- Sollevare il coperchio della batteria (a livello degli incavi del carter) dalla parte inferiore.
- Rimuovere la batteria scarica/ le batterie scariche dal vano e staccare con cautela le linee di alimentazione (BENNING CM 1-1) dalla batteria.
- La nuova batteria/ le nuove batterie deve/devono essere connessa/e con le linee di alimentazione. Queste devono essere disposte in modo tale che non vengano schiacciate tra le parti del carter (BENNING CM 1-1). Inserire poi la batteria/ le batterie nello spazio previsto del vano batteria.
- Inserire a scatto il coperchio della batteria nella parte inferiore ed avvitare le viti.



Offrite il vostro contributo nel tutelare l'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, lo strumento deve essere sottoposto a taratura ad intervalli regolari presso il nostro servizio assistenza. Consigliamo un intervallo di taratura di un anno. Inviare a tal fine lo strumento al seguente indirizzo:

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

10. Dati tecnici dell'accessorio di misura (BENNING CM 1-2)

- Norma: EN 61010-031,
- Tensione massima di misura rispetto a terra ($\frac{1}{\text{II}}$) e categoria di misura:
Con cappuccio: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
Senza cappuccio: 1000 V CAT II,
- Corrente massima di misura: 10 A,
- Classe di protezione II (II), isolamento continuo doppio o rafforzato,
- Grado di inquinamento: 2,
- Lunghezza: 1,4 m, AWG 18,
- Condizioni ambientali:
altezza barometrica nell'esecuzione di misure: 2000 m al massimo,
temperatura: da 0 °C a + 50 °C, umidità da 50 % a 80 %
- Usare le sonde di misura solo in uno stato ineccepibile ed ai sensi delle presenti istruzioni, poiché altrimenti la protezione prevista potrebbe essere danneggiata.
- Scartare le sonde nel caso in cui sia danneggiato l'isolamento oppure nel caso sia presente un'interruzione nel conduttore/ nel connettore.
- Non toccare la sonda sul puntale nudo. Afferrarlo solo sulla parte consentita!
- Inserire i collegamenti piegati nello strumento di verifica o di misura.

11. Protezione dell'ambiente



Portare lo strumento in un centro di raccolta apposito quando non verrà più utilizzato.

Gebruiksaanwijzing

BENNING CM 1-1/ 1-2

Digitale stroomtang/ multimeter voor het meten van

- Gelijkspanning (BENNING CM 1-2)
- Wisselspanning (BENNING CM 1-2)
- Wisselstroom
- Weerstand (BENNING CM 1-2)
- Stroomdoorgang (BENNING CM 1-2)

Inhoudsopgave:

1. **Gebruiksaanwijzing**
2. **Veiligheidsvoorschriften**
3. **Leveringsvoorschriften**
4. **Artikelbeschrijving**
5. **Algemene kenmerken**
6. **Gebruiksvoorschriften**
7. **Elektrische gegevens**
8. **Meten met de BENNING CM 1-1/ 1-2**
9. **Onderhoud**
10. **Technische gegevens van de meettoebehoren (BENNING CM 1-2)**
11. **Milieu**

1. Gebruiksaanwijzing

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor

- elektriciens en
- elektrotechnici

De BENNING CM 1-1/ 1-2 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 600 V DC en 600 V AC (zie ook hoofdstuk 6. "Gebruiksvoorschriften").

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING CM 1-1/ 1-2 worden de volgende symbolen gebruikt.



Aanleggen om GEVAARLIJKE ACTIEVE geleider of demonteren van deze is toegestaan.



Waarschuwing voor gevaarlijke spanning!

Verwijst naar voorschriften die in acht genomen moeten worden om gevaar voor de omgeving te vermijden.



Let op de gebruiksaanwijzing!

Dit symbool geeft aan dat de aanwijzingen in de handleiding in acht genomen moeten worden om gevaar te voorkomen.



Dit symbool geeft aan dat de BENNING CM 1-1/ 1-2 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.



DC: gelijkspanning



AC: wisselspanning/-stroom



aarding (spanning t.o.v. aarde)

2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is vervaardigd en getest volgens de voorschriften:

DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010-1 en heeft, vanuit een veiligheidstechnisch oogpunt, de fabriek verlaten in een perfecte staat. Om deze staat te handhaven en om zeker te zijn van gebruik zonder gevaar, dient de gebruiker goed te letten op de aanwijzingen en waarschuwingen zoals aangegeven in deze gebruiksaanwijzing.

De BENNING CM 1-1/ 1-2 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie III met max. 600 V ten opzichte van aarde.

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



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

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



Elke keer, voordat het apparaat in gebruik wordt genomen, moet het worden gecontroleerd op beschadigingen. Ook de veiligheidsmeetsnoeren moeten gecontroleerd te worden.

Bij constatering dat het apparaat niet meer zonder gevaar kan worden gebruikt, mag het dan ook niet meer worden ingezet, maar zodanig worden opgeborgen dat het, ook niet bij toeval, niet meer gebruikt kan worden.

Ga ervan uit dat gebruik van het apparaat zonder gevaar niet meer mogelijk is:

- bij zichtbare schade aan de behuizing en/ of meetsnoeren van het apparaat
- als het apparaat niet meer (goed) werkt
- na langdurige opslag onder ongunstige omstandigheden
- na zware belasting of mogelijke schade ten gevolge van transport of onoordeelkundig gebruik.



Om gevaar te vermijden

- **mogen de blanke meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren niet worden aangeraakt**
- **moeten de meetsnoeren op de juiste contactbussen van de multimeter worden aangesloten.**

3. Leveringsvoorschriften

Bij de levering van de BENNING CM 1-1/ 1-2 behoren:

- 3.1 één BENNING CM 1-1/ 1-2
- 3.2 één veiligheidsmeetsnoer, rood (L = 1,4 m) (BENNING CM 1-2)
- 3.3 één veiligheidsmeetsnoer, zwart (L = 1,4 m) (BENNING CM 1-2)
- 3.4 één compact beschermingsetui
- 3.5 één 9 V batterij is ingebouwd (BENNING CM 1-1)
twee 1,5 V-micro batterijen zijn ingebouwd (BENNING CM 1-2)
- 3.6 één gebruiksaanwijzing

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

- de BENNING CM 1-1 wordt gevoed door één ingebouwde 9 V batterij (IEC 6 LR 61)
- de BENNING CM 1-2 wordt gevoed door twee ingebouwde batterijen van 1,5 V (IEC LR 03, micro).
- de bovengenoemde veiligheidsmeetsnoeren (gekeurd onderdeel) voldoen aan CAT III 1000 V en zijn toegestaan voor een stroom van 10 A.

4. Artikelbeschrijving

Zie fig. 1a, 1b: voorzijde van het apparaat.

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

- ① **Digitaal display** voor het aflezen van gemeten waarde en de aanduiding indien meting buiten bereik van het toestel valt.
- ② **Aanduiding polariteit.**
- ③ **Symbool voor lege batterijen.**

- ④ **HOLD-toets** voor opslag in het geheugen van de weergegeven meetwaarde.
- ⑤ **MAX-toets** voor opslag in het geheugen van de hoogste meetwaarde.
- ⑥ **Toets (omschakeling)** wisselspanning/gelijkspanning resp. weerstand/stroomdoorgang
- ⑦ **Draaischakelaar** voor functiekeuze.
- ⑧ **Contactbus** (positief¹⁾) voor V, Ω
- ⑨ **COM-contactbus**, gezamenlijke contactbus voor spannings-, weerstands-metingen en doorgangstest.
- ⑩ **Openingshendel** om de stroomtang te openen en te sluiten.
- ⑪ **Stroomtangkraag** om aanraken van aders te voorkomen.
- ⑫ **Meettang** om rondom één-aderig stroomvoerende leiding te plaatsen.

¹⁾ Betreft automatische polariteitsaanduiding voor gelijkspanning.

5. Algemene kenmerken

5.1 Algemene gegevens van de stroomtang multimeter

- 5.1.1 De numerieke waarden zijn op een display (LCD) ① af te lezen met 3½ cijfers van 14 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 2000.
- 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 „OL“ of „-OL“, alsmede gedeeltelijk met een akoestisch signaal.
NB: Geen aanduiding of waarschuwing bij overbelasting!
- 5.1.4 Opslaan van een gemeten waarde in het geheugen: „HOLD“. Door het indrukken van de toets „HOLD“ ④ wordt de gemeten waarde in het geheugen opgeslagen. Tegelijkertijd verschijnt het symbool „H“ in het display. Door de toets opnieuw in te drukken wordt terug geschakeld naar de meetstatus.
- 5.1.5 De MAX-functie ⑤ bepaalt automatisch de hoogste gemeten waarde. Door op de knop te drukken worden de volgende meetwaardes weergegeven:
„MAX“ geeft de hoogste gemeten en opgeslagen waarde aan. De voortdurende registratie van de MAX-waarde kan gestopt resp. gestart worden door het indrukken van de „HOLD“-toets ④. Door de MAX-toets langer in te drukken (2 sec.) wordt de normale status terug geschakeld.
- 5.1.6 Toets ⑥ V~ / V $\overline{\sim}$ resp. Ω / $\gg$) kiest de twee functies van de draaischakelaar (zie aanduiding in het display).
- 5.1.7 De meetfrequentie van de BENNING CM 1-1 bedraagt bij cijferweergave gemiddeld 2,5 metingen per seconde. De meetfrequentie van de BENNING CM 1-2 bedraagt bij cijferweergave gemiddeld 1,5 metingen per seconde.
- 5.1.8 De BENNING CM 1-1/ 1-2 wordt in- en uitgeschakeld met de draaischakelaar ⑦. Uitschakelstand is „OFF“.
- 5.1.9 De BENNING CM 1-2 schakelt zichzelf na ca. 10 minuten automatisch uit. (**APO**, **AUTO-POWER-OFF**). Hij wordt weer ingeschakeld door een willekeurige toets in te drukken of door bediening van de schakelaar. Een zoemer waarschuwt voor de automatische uitschakeling. De BENNING CM 1-1 heeft deze **APO**-functie niet.
- 5.1.10 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: 0,2 x (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/ °C < 18 °C of > 28 °C, t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 °C.
- 5.1.11 De BENNING CM 1-1 wordt gevoed door één 9V batterij (IEC 6 LR61). De BENNING CM 1-2 wordt gevoed door twee batterijen van 1,5 V (IEC LR 03 micro).
- 5.1.12 Indien de batterijen onder de minimaal benodigde spanning van de BENNING CM 1-1/ 1-2 dalen, verschijnt in het scherm het batterijsymbool.
- 5.1.13 De levensduur van een batterij (alkaline) bedraagt bij de BENNING CM 1-1 ongeveer 580 uur en bij de BENNING CM 1-2 ongeveer 200 uur.
- 5.1.14 Afmetingen van de BENNING CM 1-1:
(lxbxh) = 180 x 70 x 42 mm.
Gewicht = 200 gram.
Afmetingen van de BENNING CM 1-2:
(lxbxh) = 190 x 70 x 38 mm.
Gewicht = 225 gram.
- 5.1.15 De meegeleverde veiligheidsmeetsnoeren zijn alleen voor de nominale spanning en stroom van de BENNING CM 1-2 geschikt.
- 5.1.16 Maximale opening van de stroomtang: 30 mm.
- 5.1.17 Maximale diameter van de stroomleiding: 27 mm.

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING CM 1-1/ 1-2 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m maximaal.
- Categorie van overbelasting/installatie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V categorie III.
- Beschermingsgraad stofindringing: 2
- Beschermingsgraad: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
Betekenis IP 30: Het eerste cijfer (3); bescherming tegen stof en vuil > 2,5 mm in doorsnede. Het tweede cijfer (0); niet beschermd tegen water.
- Werktemperatuur en relatieve luchtvochtigheid:
Bij een werktemperatuur van 0 °C tot 30 °C: relatieve luchtvochtigheid < 80 %.
Bij een werktemperatuur van 31 °C tot 40 °C: relatieve luchtvochtigheid < 75 %.
Bij een werktemperatuur van 41 °C tot 50 °C: relatieve luchtvochtigheid < 45 %.
- Opslagtemperatuur: de BENNING CM 1-1/ 1-2 kan worden opgeslagen bij temperaturen van - 20 °C tot + 60 °C (luchtvochtigheid 0 - 80 %). Daarbij moeten wel de batterijen worden verwijderd.

7. Elektrische gegevens

Opmerking: de nauwkeurigheid van de meting wordt aangegeven als som van:

- een relatief deel van de meetwaarde
- een aantal digits.

Deze nauwkeurigheid geldt bij temperaturen van 18 °C tot 28 °C bij een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.

7.1 Meetbereik voor gelijkspanning (BENNING CM 1-2)

De ingangsweerstand bedraagt 10 MΩ.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Beveiliging tegen overbelasting
200 V	0,1 V	+ (1,0 % meetwaarde + 2 digits)	600 V _{eff}
600 V	1 V	+ (1,0 % meetwaarde + 2 digits)	600 V _{eff}

7.2 Meetbereik voor wisselspanning (BENNING CM 1-2)

De ingangsweerstand bedraagt 10 MΩ parallel aan 100 pF.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting *1 bij 50 Hz - 500 Hz	Beveiliging tegen overbelasting
200 V	0,1 V	+ (1,5 % meetwaarde + 5 digits)	600 V _{eff}
600 V	1 V	+ (1,5 % meetwaarde + 5 digits)	600 V _{eff}

*1 De gemeten waarde wordt verkregen door detectie van de gemiddelde waarde en deze als effectieve waarde weer te geven. De kalibrering is afgestemd op sinusvormige signaalprofielen.

7.3 Meetbereik voor wisselstroom

BENNING CM 1-1

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting *1 bij 50 Hz - 60 Hz	Beveiliging tegen overbelasting
20 A	0,01 A	+ (3,0 % meetwaarde + 5 digits)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	+ (2,0 % meet-waarde + 5 digits)	600 A _{eff}
400 A	1 A	+ (2,0 % meet-waarde + 5 digits)	600 A _{eff}

BENNING CM 1-2

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting *1 *2 bij 50 Hz - 60 Hz	Beveiliging tegen overbelasting
40 A	0,1 A	+ (1,9 % meetwaarde + 10 digits)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	+ (1,9 % meetwaarde + 5 digits)	600 A _{eff}
400 A	1 A	+ (1,9 % meetwaarde + 5 digits)	600 A _{eff}

*1 De gemeten waarde wordt verkregen door detectie van de gemiddelde waarde en als effectieve waarde weergegeven. De kalibrering is afgestemd op sinusvormige signaalprofielen.

*2 De aangegeven nauwkeurigheid is gespecificeerd voor leidingen die met de stroomtang 12 in het midden omvat worden (zie afbeelding 4 meten van wisselstroom). Voor leidingen die niet in het midden omvat worden, moet rekening worden gehouden met een toegestane foutmarge van 1,5 % van de aangegeven waarde.

7.4 Meetbereik voor weerstand en akoestische doorgangstest

(BENNING CM 1-2).

Overbelastingsbeveiliging: 600 V_{eff}

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Max. nullastspanning
200 Ω	0,1 Ω	+ (1,0 % meetwaarde + 5 digits)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	+ (0,7 % meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	+ (0,7 % meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	+ (0,7 % meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	+ (1,0 % meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	+ (1,9 % meetwaarde + 5 digits)	1,3 V

De ingebouwde zoemer geeft een akoestisch signaal bij een weerstand < 20 Ω. Het omschakelpunt van de keuze van het bereik kan al bij een waarde van 1400 liggeren!

8. Meten met de BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Voorbereiding van de metingen

Gebruik en bewaar de BENNING CM 1-1/ 1-2 uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.

- Controleer de gegevens op de veiligheidsmeetsnoeren ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de BENNING CM 1-1/ 1-2 meegeleverde snoersets voldoen aan de te stellen eisen.
- Controleer de isolatie van de veiligheidsmeetsnoeren. Beschadigde meetsnoeren direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoeren testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer direct verwijderen.
- Voordat met de draaischakelaar ⑦ een andere functie gekozen wordt, dienen de meetsnoeren van het meetpunt te worden afgenomen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 1-1/ 1-2 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

8.2 Spanningsmeting (BENNING CM 1-1/ 1-2)



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

De hoogste spanning die aan de contactbussen

- COM-bus ⑨
- Bus voor V, Ω ⑧

van de BENNING CM 1-2 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 600 V bedragen.

- Kies met de draaiknop ⑦ van de BENNING CM 1-2 de gewenste instelling (V AC/ DC). Met de omschakelknop (V~/ V==) gewenste instelling AC of DC kiezen.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑨ van de BENNING CM 1-2.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V en Ω ⑧ van de BENNING CM 1-2.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display ① van de BENNING CM 1-2.

Zie fig. 2: meten van gelijkspanning.

Zie fig. 3: meten van wisselspanning.

8.3 Wisselstroommeting

8.3.1 Voorbereiding van de metingen

Gebruik en bewaar de BENNING CM 1-1/ 1-2 uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.

- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 1-1/ 1-2 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.



Geen spanning zetten op de contactbussen van de BENNING CM 1-1/ 1-2. Neem eventueel de veiligheidsmeetsnoeren van het apparaat.

8.3.2 Wisselstroommeting

- Kies met de draaiknop ⑦ de gewenste instelling van de BENNING CM 1-1 resp. de gewenste functie (A AC) van de BENNING 1-2 kiezen
- Druk op de openingshendel ⑩ en omvat de eenaderig, stroomvoerende leiding van de BENNING CM 1-2, zoveel mogelijk in het midden van de tang.

- Lees de gemeten waarde af in het display ❶.
- Zie fig. 4: meten van wisselstroom.

8.4 Weerstandsmeting en doorgangstest met akoestisch signaal (BENNING CM 1-2)

- Kies met de draaiknop ❷ de gewenste instelling (Ω »)) van de BENNING CM 1-2.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ❸ van de BENNING CM 1-2.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V en Ω ❸ van de BENNING CM 1-2.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display ❶ van de BENNING CM 1-2.
- Indien de gemeten weerstand tussen de COM-contactbus ❸ en de bus voor V en Ω ❸ kleiner is dan dan 20 Ω , wordt in de BENNING CM 1-2 het akoestisch signaal afgegeven.

Zie fig. 5: weerstandsmeting.

9. Onderhoud



De BENNING CM 1-1/ 1-2 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt! Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING CM 1-1/ 1-2 mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen**. Maak de BENNING CM 1-1/ 1-2 dan ook spanningsvrij alvorens het apparaat te openen.

- Ontkoppel eerst beide veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Ontkoppel daarna de beide veiligheidsmeetsnoeren van de BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Zet de draaischakelaar ❷ in de positie „Off“.

9.1 Veiligheidsstelling van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING CM 1-1/ 1-2 niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:

- zichtbare schade aan de behuizing.
- meetfouten.
- waarneembare gevolgen van langdurige opslag onder verkeerde omstandigheden.
- waarneembare gevolgen van transportschade.

In deze gevallen direct de BENNING CM 1-1/ 1-2 uitschakelen en niet meer gebruiken.

9.2 Reiniging

Reinig de behuizing aan de buitenzijde uitsluitend met een schone, droge doek (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING CM 1-1/ 1-2 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 de behuizing, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

9.3 Het vervangen van de batterijen



Vóór het openen van de BENNING CM 1-1/ 1-2 moet het apparaat spanningsvrij zijn! Gevaarlijke spanning!!

De BENNING CM 1-1 wordt gevoed door één ingebouwde 9 V batterij. De BENNING CM 1-2 wordt gevoed door twee ingebouwde batterijen van 1,5 V (micro). Als het batterijsymbool ❸ op het display ❶ verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen (zie afbeelding 6).

De batterijen worden als volgt verwisseld:

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit (BENNING CM 1-1).
- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van de BENNING CM 1-2.
- Zet de draaischakelaar ❷ in de positie „OFF“.
- Leg de BENNING CM 1-2 op de voorzijde en draai de schroef met de sleufkop uit het deksel van het batterijvak.
- Neem het deksel van het batterijvak uit de achterwand.
- Neem de lege batterijen uit het batterijvak en demonteer voorzichtig de aansluitdraden van de batterij (BENNING CM 1-1).
- Monteer de aansluitdraden op de juiste manier aan de nieuwe batterijen en leg de bedrading zo terug dat het niet beklemd raakt in de behuizing

(BENNING CM 1-1). Leg dan de batterijen op de daarvoor bedoelde plaats in het batterijvak.

- Klik het deksel weer op de achterwand en draai de schroef er weer in.

Zie fig. 6: vervanging van de batterijen.



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

9.4 Kalibrering

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

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

10. Technische gegevens van de veiligheidsmeetkabelset (BENNING CM 1-2)

- Norm: EN 61010-031
- Maximale meetspanning t.o.v. de aarde ($\perp$) en meetcategorie:
Met opsteekdop: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
Zonder opsteekdop: 1000 V CAT II,
- Meetbereik max.: 10 A
- Beschermingsklasse II ($\square$), doorgaans dubbel geïsoleerd of versterkte isolatie
- Vervuilingsgraad: 2
- Lengte: 1,4 m, AWG 18,
- Omgevingsvoorwaarden: metingen mogelijk tot maximaal 2000 m, temperatuur: 0 °C tot + 50 °C, vochtigheidsgraad 50 % tot 80 %,
- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset alleen indien ze in een goede staat is en volgens deze handleiding, anders kan de bescherming verminderd zijn.
- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset niet als de isolatie is beschadigd of als er een beschadiging/ onderbreking in de kabel of stekker is.
- Raak tijdens de meting de blanke contactpennen niet aan. Alleen aan de handvaten vastpakken!
- Steek de haakse aansluitingen in het te gebruiken BENNING meetapparaat.

11. Milieu



Wij raden u aan het apparaat aan het einde van zijn nuttige levensduur, niet bij het gewone huisafval te deponeren, maar op de daarvoor bestemde adressen.

Instrukcja obsługi

BENNING CM 1-1/ 1-2

Cyfrowy cęgowy miernik prądu z funkcjami multimetru umożliwia

- Pomiar napięcia stałego (BENNING CM 1-2)
- Pomiar napięcia przemiennego (BENNING CM 1-2)
- Pomiar prądu przemiennego
- Pomiar rezystancji (BENNING CM 1-2)
- Sprawdzenie ciągłości obwodu (BENNING CM 1-2)

Spis treści

1. Uwagi dla użytkownika
2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa
3. Zakres dostawy
4. Opis przyrządu
5. Informacje ogólne
6. Warunki środowiskowe:
7. Specyfikacje elektryczne
8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING CM 1-1/ 1-2
9. Konserwacja
10. Dane techniczne osprzętu pomiarowego (BENNING CM 1-2)
11. Ochrona środowiska

1. Uwagi dla użytkownika

Niniejsza instrukcja obsługi przeznaczona jest dla

- wykwalifikowanych elektryków oraz
- przeszkolonego personelu z branży elektronicznej.

Przyrząd BENNING CM 1-1/ 1-2 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym. Przyrządu nie wolno używać do pomiarów w obwodach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 600 V DC i 600 V AC (Dalsze szczegóły w punkcie 6. „Warunki środowiskowe”)

W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING CM 1-1/ 1-2 zastosowano następujące symbole:



PRACA Z PRZEWODAMI POD WYSOKIM NAPIĘCIEM JEST DOZWOLONA.



Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym! Symbol ten wskazuje zalecenia, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożenia dla ludzi.



Należy przestrzegać zgodności z dokumentacją! Symbol ten wskazuje na zalecenia w niniejszej instrukcji obsługi, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożeń.



Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING CM 1-1/ 1-2 oznacza, że przyrząd posiada pełną izolację ochronną (klasa ochronności II).



Niniejszy symbol pojawia się na wyświetlaczu w celu wskazania rozładowania baterii.



Niniejszy symbol oznacza zakres „sprawdzenie ciągłości obwodu”. Brzęczyk służy do akustycznej sygnalizacji wyniku sprawdzenia.



(DC) Napięcie lub prąd stały.



(AC) Napięcie lub prąd przemienny.



Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi).

2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

Przyrząd został zbudowany i przebadany na zgodność z DIN VDE 0411 część 1/ EN 61010-1

oraz opuścił fabrykę w idealnym stanie technicznym pod względem bezpieczeństwa.

Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną obsługę przyrządu, użytkownik musi w każdym przypadku przestrzegać zaleceń i uwag podanych w niniejszej instrukcji.



Przyrząd BENNING CM 1-1/ 1-2 może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej III dla przewodów pod napięciem 600 V max względem ziemi. Używaj odpowiednich pomiarów prowadzi do tego. W przypadku pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III wystająca przewodząca część końcówki kontaktowej na przewodach pomiarowych nie może być dłuższa niż 4 mm.

Przed rozpoczęciem pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III na końcówki kontaktowe należy nałożyć załączone do zestawu nasadzone osłony, oznaczone jako CAT III i CAT IV. Ten środek bezpieczeństwa służy ochronie użytkownika.

Należy pamiętać, że praca przy użyciu wszelkiego rodzaju komponentów elektrycznych jest niebezpieczna. Nawet niskie napięcia 30 V AC i 60 V DC mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla ludzi.



Przed każdym uruchomieniem przyrządu, należy sprawdzić czy przyrząd, jak również kable i przewody nie wykazują śladów uszkodzeń.

Jeżeli okaże się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa, przyrząd należy natychmiast wyłączyć i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.

Zakłada się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa:

- jeżeli przyrząd lub kable pomiarowe wykazują widoczne ślady uszkodzeń, lub
- jeżeli przyrząd przestaje poprawnie działać, lub
- po dłuższym okresie przechowywania w nieodpowiednich warunkach, lub
- po narażeniach spowodowanych nieodpowiednim transportem.



Aby uniknąć niebezpieczeństwa,

- **nie należy dotykać nie izolowanych końcówek kabli pomiarowych,**
- **przewody pomiarowe należy podłączać do przeznaczonych do tego celu odpowiednich gniazdek pomiarowych na przyrządzie**

3. Zakres dostawy

Zakres dostawy przyrządu BENNING CM 1-1/ 1-2 obejmuje:

- 3.1 Jeden miernik BENNING CM 1-1/ 1-2
- 3.2 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czerwony (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.3 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czarny (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.4 Jeden kompaktowy futerał ochronny
- 3.5 Jedna bateria 9 V (IEC 6 LR 61) zamontowana w przyrządzie jako oryginalne wyposażenie (BENNING CM 1-1)
Dwie baterie 1,5 V typu Micro zamontowane w przyrządzie jako oryginalne wyposażenie, (BENNING CM 1-2)
- 3.6 Instrukcja obsługi

Części podlegające zużyciu:

Miernik BENNING CM 1-1 zasilany jest z baterii 9 V (IEC 6 LR 61)

- Miernik BENNING CM 1-2 zasilany jest z dwóch baterii 1,5 V typu Micro (IEC LR 03).
- Wyżej wymienione bezpieczne kable pomiarowe (akcesoria pomiarowe) są zgodne z kategorią III 1000 V oraz zostały zatwierdzone do pomiaru prądu 10 A.

4. Opis przyrządu

Patrz Rysunek 1a, 1b: Panel przedni przyrządu

Zaznaczone na Rys. 1a, 1b elementy wyświetlacza i panelu sterującego mają następujące funkcje:

- ➊ **Wyświetlacz cyfrowy**, odczyt wartości pomiaru, wskaźnik słupkowy (bar-graf), wskaźnik przekroczenia zakresu,
- ➋ **Wskazanie biegunowości**,
- ➌ **Wskazanie stanu baterii**, pojawia się gdy bateria jest rozładowana,
- ➍ **Przycisk HOLD**, zapamiętanie wskazywanej wartości pomiaru,
- ➎ **Przycisk MAX**, zapamiętanie najwyższej wartości pomiaru,
- ➏ **Przycisk przełącznik**, napięcie zmienne, napięcie stałe, pomiar rezystancji, test połączeń
- ➐ **Przełącznik przesuwny**, wybór funkcji pomiarowej,
- ➑ **Gniazdko** (dodatknie¹⁾), dla V, Ω i test połączeń
- ➒ **Gniazdko COM**, gniazdko wspólne do pomiaru napięcia, rezystancji i sprawdzenia ciągłości obwodu,
- ➓ **Dźwignia otwierająca**, do otwierania i zamykania sondy prądowej.
- ➔ **Wypukłość sondy prądowej**, zabezpieczenie przed dotknięciem przewodu.
- ➕ **Cęgi pomiarowe**, do zaciskania wokół pojedynczego przewodu z prądem.

¹⁾ W odniesieniu do automatycznego wskazania biegunowości dla napięcia stałego (DC)

5. Informacje ogólne

5.1 Dane ogólne dotyczące cęgowego miernika prądu z funkcjami multimetru

- 5.1.1 Wyświetlacz cyfrowy ➊ to 3½ - cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z cyframi o wysokości 14 mm, wraz z kropką dziesiętną. Największą możliwą do wyświetlenia wartością jest 2000.
- 5.1.2 Wskazanie biegunowości ➋ jest automatyczne. Wskazanie dotyczy tylko jednej biegunowości w odniesieniu do gniazdka oznakowanego „-”.
- 5.1.3 Przekroczenie zakresu sygnalizowane jest poprzez „OL” lub „- OL” i, częściowo, sygnałem akustycznym.
Uwaga, brak wskazania lub ostrzeżenia w przypadku przeciążenia!
- 5.1.4 Przycisk pamięci wartości pomiaru „HOLD”: Przycisk „HOLD” ➍ należy nacisnąć w celu zapamiętania zmierzonej wartości pomiaru. W tym czasie, na wyświetlaczu pojawi się symbol „H”. Ponowne naciśnięcie przycisku spowoduje przełączenie z powrotem do trybu pomiarowego.
- 5.1.5 Funkcja przycisku MAX ➎ powoduje automatyczne wprowadzenie i zapamiętanie największej wartości pomiaru. Z działaniem przycisku związane są następujące wskazania:
„MAX” wskazuje maksymalną wartość zapamiętaną. Proces ciągłej detekcji wartości MAX można zatrzymać lub uruchomić poprzez naciśnięcie przycisku „HOLD” ➍. Naciśnięcie przycisku „MAX” spowoduje przełączenie z powrotem do normalnego trybu pomiarowego.
- 5.1.6 Klawisz ➏ V~/ V~ i Ω ») połączeń można wybrać jedną z tych funkcji przełącznikiem przesuwным.(pokazuje wyświetlacz)
- 5.1.7 Nominalna szybkość pomiaru miernika BENNING CM 1-1 wynosi 2,5 pomiaru na sekundę dla wyświetlacza cyfrowego. Miernik BENNING CM 1-2 nominalna szybkość pomiaru wynosi 1,5 pomiaru na sekundę dla wyświetlacza cyfrowego.
- 5.1.8 Włączanie i wyłączanie miernika BENNING CM 1-1/ 1-2 odbywa się przy użyciu przełącznika przesuwного ➐. W pozycji „OFF” miernik jest wyłączony.
- 5.1.9 Miernik BENNING CM 1-2 wyłącza się automatycznie po upływie około 10 minut (funkcja **APO** - Auto-Power-Off). Miernik włącza się ponownie po zadziałaniu na dowolny przycisk lub przełącznik przesuwny. Automatyczne wyłączenie miernika sygnalizowane jest sygnałem akustycznym. Miernik BENNING CM 1-1 nie ma funkcji **APO**
- 5.1.10 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej: 0,2 x (wyspecyfikowana precyzja pomiaru)/ °C < 18 °C lub > 28 °C, związany z wartością dla temperatury odniesienia 23 °C.
- 5.1.11 Miernik BENNING CM 1-1 zasilany jest z jednej baterii 9 V (IEC 6LR61). Miernik BENNING CM 1-2 zasilany jest z dwóch baterii 1,5 V typu Micro (IEC LR 03).
- 5.1.12 Jeżeli napięcie baterii spadnie poniżej ustalonego napięcia roboczego, wówczas na wyświetlaczu miernika BENNING CM 1-1/ 1-2 pojawi się symbol baterii.
- 5.1.13 Okres życia bateriidla miernika BENNING CM 1-1 wynosi około 580 godzin i dla miernika BENNING CM 1-2 wynosi około 200 godzin (bateria alkaliczna).
- 5.1.14 Wymiary przyrządu BENNING CM 1-1:
(L x B x H) = 180 x 70 x 42 mm
Masa przyrządu: 200 g
Wymiary przyrządu BENNING CM 1-2:

(L x B x H)= 190 x 70 x 38

Masa przyrządu: 225 g

5.1.15 Kable pomiarowe dostarczone razem z przyrządem BENNING CM 1-2 są przystosowane do napięcia znamionowego i prądu znamionowego przyrządu.

5.1.16 Największe rozwarście cęgów: 30 mm

5.1.17 Największa średnica kabla: 27 mm

6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING CM 1-1/ 1-2 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym.
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m,
- Kategoria przepięciowa/ Kategoria lokalizacji: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V kategoria III
- Klasa zanieczyszczenia: 2,
- Stopień ochrony obudowy: IP 30.
Stopień ochrony IP 30: Ochrona przed dostępem do niebezpiecznych części oraz ochrona przed zanieczyszczeniem ciałami stałymi o wymiarach > 2,5 mm (3 - pierwsza cyfra). Brak ochrony przed wodą (0 - druga cyfra)
- Temperatura pracy i wilgotność względna:
Dla temperatury pracy od 0 °C do 30 °C: wilgotność względna poniżej 80 %
Dla temperatury pracy od 31 °C do 40 °C: wilgotność względna poniżej 75 %
Dla temperatury pracy od 41 °C do 50 °C: wilgotność względna poniżej 45 %
- Temperatura przechowywania: Miernik BENNING CM 1-1/ 1-2 może być przechowywany w dowolnej temperaturze w zakresie od - 20 °C do + 60 °C (wilgotność względna od 0 do 80 %). Bateria powinna być wyjęta z miernika na czas przechowywania.

7. Specyfikacje elektryczne

Uwaga: Precyzję pomiaru określa się jako sumę

- ułamka względnego wartości mierzonej i
- liczby cyfr (kroków zliczania cyfry najmniej znaczącej).

Określona w ten sposób precyzja jest ważna dla temperatur w zakresie od 18 °C do 28 °C i wilgotności względnej poniżej 80 %.

7.1 Zakresy pomiarowe napięcia stałego (BENNING CM 1-2)

Rezystancja wejściowa wynosi 10 MΩ.

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar.	Zabezpieczenie przeciążeniowe
200 V	0,1 V	± (1,0 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	600 V _{sk}
600 V	1 V	± (1,0 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	600 V _{sk}

7.2 Zakresy pomiarowe napięcia przemiennego (BENNING CM 1-2)

Rezystancja wejściowa wynosi 10 MΩ równolegle do 100 pF.

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar. *1 w zakresie częstotliwości 50 Hz - 500 Hz	Zabezpieczenie przeciążeniowe
200 V	0,1 V	± (1,5 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 V _{sk}
600 V	1 V	± (1,5 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 V _{sk}

*1 Wartość pomiarowa uzyskiwana jest poprzez wyprostowanie wartości średniej i wskazywana jako wartość skuteczna. Jej kalibracja polega na dopasowaniu do krzywej sinusoidalnej.

7.3 Zakresy pomiarowe prądu przemiennego

BENNING CM 1-1

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar. *1 w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	Zabezpieczenie przeciążeniowe
20 A	0,01 A	± (3,0 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 A _{sk}
200 A	0,1 A	± (2,0 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 A _{sk}
400 A	1 A	± (2,0 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 A _{sk}

BENNING CM 1-2

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar. *1 *2 w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	Zabezpieczenie przeciążeniowe
40 A	0,1 A	± (1,9 % wartość pomiaru + 10 cyfr)	600 A _{sk}

200 A	0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ wartość pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$	600 A _{sk}
400 A	1 A	$\pm (1,9 \% \text{ wartość pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$	600 A _{sk}

*1 Wartość pomiarowa uzyskiwana jest poprzez wyprostowanie wartości średniej i wskazywana jako wartość skuteczna. Jej kalibracja polega na dopasowaniu do krzywej sinusoidalnej.

*2 Wskazana precyzja jest wyspecyfikowana dla przewodów uchwyconych centralnie ⑫ przez cęgi prądowe (patrz Rys. 4 Pomiar prądu przemiennego). Jeżeli przewód nie jest uchwycony centralnie, należy uwzględnić dodatkowy błąd 1,5 % wartości wskazanej.

7.4 Zakres pomiarowy rezystancji i akustyczne sprawdzanie ciągłości obwodu (BENNING CM 1-2)

Zabezpieczenie przeciążeniowe: 600 V_{sk}

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar.	Max napięcie jałowe
200 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfry})$	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	$\pm (0,7 \% \text{ wartości pomiaru} + 2 \text{ cyfry})$	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	$\pm (0,7 \% \text{ wartości pomiaru} + 2 \text{ cyfry})$	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	$\pm (0,7 \% \text{ wartości pomiaru} + 2 \text{ cyfry})$	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	$\pm (1,0 \% \text{ wartości pomiaru} + 2 \text{ cyfry})$	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	$\pm (1,9 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfry})$	1,3 V

Sygnalizacja dźwiękowa w przypadku, gdy rezystancja R jest mniejsza niż 20 Ω.

Punkt zmiany zakresu może być przy wartości 1400.

8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Miernik BENNING CM 1-1/ 1-2 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Należy unikać ciągłego nasłonecznienia.

- Sprawdzić dane dotyczące napięcia i prądu znamionowego wyspecyfikowane na przewodach pomiarowych. Napięcie znamionowe i wartości znamionowe prądu kabli pomiarowych dostarczonych razem z przyrządem BENNING CM 1-1/ 1-2 są zgodne z wartościami znamionowymi dla przyrządu.
- Sprawdzić izolację kabli pomiarowych. Kabel pomiarowy należy natychmiast usunąć, jeżeli jego izolacja jest uszkodzona.
- Sprawdzić obwody pomiarowe ze względu na ciągłość połączenia. Jeżeli przewód w obwodzie pomiarowym posiada przerwę, należy natychmiast przekazać obwód pomiarowy do kwarantanny.
- Zanim dokonamy wyboru innej funkcji przy użyciu przełącznika przesuwanego ⑦, należy odłączyć przewody pomiarowe od punktu pomiarowego.
- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING CM 1-1/ 1-2 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.

8.2 Pomiar napięcia (BENNING CM 1-2)



Nie wolno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego napięcia względem potencjału ziemi! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Najwyższe napięcie, które można podać na gniazdko,

- gniazdko COM ⑨
- gniazdko dla V, Ω ⑧

przyrządu BENNING CM 1-2 względem ziemi, wynosi 600 V.

- Przy użyciu przełącznika przesuwanego ⑦ na przyrządzie BENNING CM 1-2, należy wybrać wymaganą funkcję (V~/V~).
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdko COM ⑨ na przyrządzie BENNING CM 1-2.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdko V, Ω ⑧ na przyrządzie BENNING CM 1-2.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ① przyrządu BENNING CM 1-2.

Patrz Rysunek 2: Pomiar napięcia stałego

Patrz Rysunek 3: Pomiar napięcia przemiennego

8.3 Pomiar prądu przemiennego

8.3.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Przyrząd BENNING CM 1-1/ 1-2 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Należy unikać ciągłego nasłonecznienia.

- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING CM 1-1/ 1-2 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.



Nie należy podawać żadnego napięcia na styki wyjściowe przyrządu BENNING CM 1-1/ 1-2! Wszelkie podłączone kable pomiarowe należy usunąć.

8.3.2 Pomiar prądu przemiennego

- Przy użyciu przełącznika przesuwanego ⑦ na przyrządzie BENNING CM 1-1, należy wybrać wymaganą funkcję (AAC) BENNING CM 1-2.
- Posługując się dźwignią otwierającą ⑩, należy uchwycić centralnie pojedynczy przewód czynny przy użyciu cęgów prądowych miernika BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Odczytać wynik na wyświetlaczu cyfrowym ①.

Patrz Rysunek 4: Pomiar prądu przemiennego

8.4 Pomiar rezystancji i sprawdzanie ciągłości obwodu (BENNING CM 1-2)

- Przy użyciu przełącznika przesuwanego ⑦ na przyrządzie BENNING CM 1-2, należy wybrać wymaganą funkcję (Ω / »)).
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ⑨ na przyrządzie BENNING CM 1-2.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka V, Ω ⑧ na przyrządzie BENNING CM 1-2.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ① przyrządu BENNING CM 1-2.
- Jeżeli rezystancja obwodu pomiędzy gniazdkiem COM ⑨ i gniazdkiem V, Ω ⑧ jest mniejsza niż 20 Ω , przyrząd BENNING CM 1-2 zasygnalizuje ten fakt przy użyciu wbudowanego brzęczyka.

Patrz Rysunek 5: Pomiar rezystancji

9. Konserwacja



Przed otwarciem przyrządu BENNING CM 1-1/ 1-2, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Praca pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING CM 1-1/ 1-2 może być prowadzona **wyłącznie przez uprawnionego elektryka z zastosowaniem środków zapobiegającym wypadkom.**

Przed otwarciem przyrządu, należy uwolnić przyrząd BENNING CM 1-1/ 1-2 od napięcia w następujący sposób:

- Po pierwsze, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu.
- Następnie odłączyć dwa kable pomiarowe od przyrządu BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Ustawić przełącznik przesuwany ⑦ w pozycji „OFF”.

9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING CM 1-1/ 1-2:

- Widoczne uszkodzenie obudowy.
- Nieprawidłowe wyniki pomiarów.
- Rozpoznawalne skutki długiego przechowywania w nieprawidłowych warunkach.
- Rozpoznawalne skutki nadmiernego narażenia podczas transportu.

W takich przypadkach, należy natychmiast wyłączyć przyrząd BENNING CM 1-1/ 1-2, odłączyć od punktów pomiarowych i zabezpieczyć w celu uniemożliwienia dalszego korzystania.

9.2 Czyszczenie

Obudowę należy czyścić od zewnątrz przy użyciu czystej, suchej tkaniny (wyątek: specjalne ściereczki do czyszczenia). Podczas czyszczenia przyrządu, należy unikać stosowania rozpuszczalników i/ lub środków czyszczących. Należy upewnić się, że komora na baterię i styki baterii nie są zanieczyszczone wyciekami elektrolitu.

W przypadku zanieczyszczenia elektrolitem lub obecności białego osadu w rejonie baterii lub na obudowie baterii, należy wyczyścić przy użyciu suchej tkaniny.

9.3 Wymiana baterii



Przed otwarciem przyrządu BENNING CM 1-1/ 1-2, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Miernik BENNING CM 1-1 zasilany jest jedną 9 V baterią. Miernik BENNING CM 1-2 zasilany jest z dwóch baterii 1,5 V typu Micro.

Jeżeli na wyświetlaczu ❶ pojawi się symbol baterii ❸, wówczas konieczna jest wymiana baterii (patrz Rysunek 6).

W celu wymiany baterii, należy:

- Odłączyć kable pomiarowe od obwodu mierzonego BENNING CM 1-2
- Odłączyć kable pomiarowe od urządzenia BENNING CM 1-2.
- Ustawić przełącznik przesuwany ❷ w pozycji „OFF”.
- Położyć przyrząd BENNING CM 1-1/ 1-2 panelem przednim w dół i poluzować wkręty pokrywy komory baterii.
- Wyjąć pokrywę komory baterii (we wgłębieniu obudowy) w dolnej części przyrządu.
- Wyjąć rozładowaną baterię z komory baterii i BENNING CM 1-1 odłączyć od baterii przewody zasilania baterii.
- Podłączyć nowe(a) baterie do przewodów zasilania baterii, rozmieszczając je(a) w taki sposób, aby nie zostały zmiażdżone podczas wkładania przez części obudowy.
- Umieścić baterie w przeznaczonych do tego celu komorze baterii.
- Założyć pokrywę komory baterii w dolnej części obudowy i zaciśnąć wkręt.

Patrz Rysunek 6: Wymiana baterii



Należy pamiętać o ochronie środowiska! Nie wyrzucać rozładowanych baterii do śmieci. Należy je przekazywać do punktu zbierania rozładowanych baterii i odpadów specjalnych. Prosimy zasięgnąć odpowiednich informacji na własnym terenie.

9.4 Kalibracja

W celu utrzymania wyspecyfikowanej precyzji wyników pomiarów, przyrząd należy regularnie przekazywać do kalibracji do naszego serwisu fabrycznego. Zaleca się przeprowadzanie kalibracji w odstępie jednego roku. Przyrząd należy wysłać na następujący adres:

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

10. Dane techniczne osprzętu pomiarowego (BENNING CM 1-2)

- Norma: EN 61010-031,
- Maksymalne napięcie pomiarowe względem ziemi ($\perp$) oraz kategoria pomiarowa:
Z nasadzaną osłoną: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
Bez nasadzonej osłony: 1000 V CAT II,
- Maksymalny prąd pomiarowy: 10 A,
- Klasa ochrony II ($\square$), izolacja podwójna lub wzmocniona, ciągła
- Stopień zabrudzenia: 2,
- Długość: 1,4 m, AWG 18,
- Warunki otoczenia: wysokość przy pomiarach: maksymalnie 2000 m n.p.m., temperatura: 0 °C do + 50 °C, wilgotność 50 % do 80 %
- Przewodu pomiarowego używać tylko w nienaruszonym stanie i zgodnie z niniejszą instrukcją, w innym przypadku może dojść do uszkodzenia przewidzianego zabezpieczenia.
- Nie wolno używać przewodu pomiarowego, jeśli uszkodzona jest izolacja lub jeśli pojawiło się przerwanie w przewodzie / wtyczce.
- Nie chwytać przewodu pomiarowego za nieizolowane końcówki pomiarowe. Trzymać tylko za uchwyty!
- Końcówki kątowe włożyć do urządzenia kontrolnego lub pomiarowego.

11. Ochrona środowiska



Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenia do punktu utylizacji.

Instructiuni de folosire

BENNING CM 1-1/ 1-2

Multimetru-digital de curent tip clește pentru

- măsurarea tensiunii continue (BENNING CM 1-2)
- măsurarea tensiunii alternative (BENNING CM 1-2)
- măsurarea curentului alternativ
- măsurarea rezistenței (BENNING CM 1-2)
- testarea continuității (BENNING CM 1-2)

Sumar

1. Indicații pentru utilizator
2. Măsuri de siguranță
3. Dotarea standard la livrare
4. Descrierea aparatului
5. Informații generale
6. Condițiile de mediu
7. Informații electrice
8. Măsurarea cu BENNING CM 1-1/ 1-2
9. Întreținere
10. Date tehnice ale accesoriilor de măsurare (BENNING CM 1-2)
11. Protecția mediului

1. Indicații pentru utilizator

Aceste instrucțiuni de folosire se adresează

- specialiștilor în electricitate și
- persoanelor instruite electrotehnic

BENNING CM 1-1/ 1-2 este prevăzut pentru măsurarea în mediu uscat. Nu este permis să fie utilizat în circuite electrice cu o tensiune nominală mai mare de 600 V DC și 600 V AC (detalii găsiți în capitolul 6. "condiții de mediu").

În instrucțiunile de folosire și pe aparatul BENNING CM 1-1/ 1-2, se folosesc următoarele simboluri:



Amplasarea în jurul conductorilor periculoși activi sau înlăturarea de pe aceștia este permisă.



Avertizare de pericol electric!

Se afla în fața indicațiilor ce trebuie luate în considerare pentru a evita pericole pentru ființa umană.



Atenție, luați în considerare documentația!

Simbolul indică faptul că trebuie luate în considerare instrucțiunile de folosire pentru a evita pericolele.



Acest simbol aplicat pe aparatul BENNING CM 1-1/ 1-2 înseamnă că BENNING CM 1-1/ 1-2 este executat cu izolație de protecție (clasa de protecție II).



Acest simbol apare în afișaj pentru indicarea unei baterii descărcate.



Acest simbol marchează domeniul de măsurare "testarea continuității". Buzzerul servește emiterii acustice a rezultatului.



(DC) tensiune continuă.



(AC) tensiune alternativă sau curent alternativ.



Pământ (pământare)

2. Măsuri de siguranță

Aparatul este construit și verificat conform DIN VDE 0411-1/ EN 61010-1

și a părăsit fabrica într-un stadiu ireproșabil în ceea ce privește siguranța în exploatare.

Pentru a menține acest stadiu și pentru a asigura o exploatare lipsită de riscuri, utilizatorul trebuie să fie atent la indicațiile și avertizările din aceste instrucțiuni.



Aparatul BENNING CM 1-1/ 1-2 nu trebuie folosit decât în circuite electrice ale categoriei de supratensiune III cu conductori de max. 600 V cu pământare.

Folosiți numai conduce de măsurare adecvate. La efectuarea de măsurători din categoria III, nu este permisă ca partea de conductor pe cablu de măsurare care depășește să fie mai lungă de 4 mm.

Înainte de efectuarea măsurătorilor din categoria III, trebuie puse pe varfurile contactelor capacele din set însemnate cu CAT III și CAT IV. Aceste măsuri sunt necesare protecției utilizatorului.

Țineți cont de faptul că lucrările la elementele și instalațiile aflate sub tensiune sunt în principiu periculoase. Deja tensiunile începând cu 30 V AC și 60 V DC pot periclita viața umană.



Înainte de fiecare utilizare verificați dacă aparatul sau cablurile nu prezintă deteriorări.

Dacă se consideră că nu mai este posibilă o exploatare lipsită de riscuri, aparatul trebuie scos din funcțiune și trebuie asigurat împotriva unei folosiri chiar și din neatenție.

Se consideră că nu mai este posibilă o exploatare fără riscuri,

- dacă aparatul sau cablurile de măsurare prezintă deteriorări vizibile,
- dacă aparatul nu mai funcționează,
- după o depozitare îndelungă în condiții necorespunzătoare,
- după solicitări puternice în timpul unui transport.



Pentru a exclude riscul

- **nu atingeți cablurile de măsurare pe vârfurile dezgolite,**
- **introduceți cablurile de măsurare în mufele de măsurat de pe multimetru care sunt marcate în mod corespunzător.**

3. Dotarea standard la livrare

De volumul de livrat al BENNING CM 1-1/ 1-2 aparțin:

- 3.1 o bucată BENNING CM 1-1/ 1-2,
- 3.2 o bucată cablu de măsurare de siguranță, roșu (l = 1,4 m) (BENNING CM 1-2),
- 3.3 o bucată cablu de măsurare de siguranță, negru (l = 1,4 m) (BENNING CM 1-2),
- 3.4 o bucată geantă de protecție-compact,
- 3.5 o bucată baterie bloc 9 V montată în aparat pentru prima echipare (BENNING CM 1-1)
două baterii micro 1,5 V sunt montate în aparat pentru prima echipare (BENNING CM 1-2)
- 3.6 instrucțiuni de folosire

Referire la piesele de uzură:

- BENNING CM 1-1 este alimentat printr-o baterie bloc 9 V (IEC 6 LR 61).
- BENNING CM 1-2 este alimentat prin două baterii micro 1,5 V (IEC LR 03).
- Cablurile de măsurare de siguranță (accesoriu testat) menționate mai sus, corespund CAT III 1000 V și sunt aprobate pentru un curent de 10 A.

4. Descrierea aparatului

Vezi imaginea 1a, 1b: Partea frontala a aparatului

Elementele de afișare și operare prezentate în imaginea 1a, 1b sunt denumite în modul următor:

- ① **Afișaj digital**, pentru valoarea măsurată și afișajul depășirii limitelor,
- ② **Afișajul polarității**,
- ③ **Afișajul bateriei**, apare când bateria este descărcată,
- ④ **Tasta HOLD**, memorarea valorii măsurate,
- ⑤ **Tasta MAX**, memorarea celei mai ridicate valori măsurate,
- ⑥ **Tasta (comutare)**, tensiune alternativă/ tensiune continuă respectiv măsurare

rarea rezistenței/ testarea continuității,

- 7 **Comutator cu împingere (culisat)**, pentru selectarea funcției de măsurare,
- 8 **Mufa (pozitiv¹⁾)**, pentru V și Ω ,
- 9 **Mufa COM**, mufa comună pentru măsurări ale tensiunii, rezistenței și pentru testarea continuității,
- 10 **Pârghie de deschidere**, pentru deschiderea și închiderea cleștelui de curent,
- 11 **Protuberanta cleștelui de curent**, protejează împotriva atingerii conductoarelor,
- 12 **Clește de măsurat**, pentru cuprinderea conductorului parcurs de curent.

¹⁾ La aceasta se referă afișajul automat al polarității pentru tensiune continuă

5. Informații generale

5.1 Informații generale referitoare la multimetrul-clește de curent

- 5.1.1 Afișajul digital 1 este realizat ca și afișaj format din 3½ poziții, cu cristale lichide, cu o înălțime a scrisului de 14 mm cu punct zecimal. Cea mai mare valoare a afișajului este 2000.
- 5.1.2 Afișajul polarității 2 se face în mod automat. Doar o polaritate contrară definiției mufei se afișează cu “-”.
- 5.1.3 Depășirea limitelor se afișează cu “OL” sau “-OL” și parțial cu o avertizare acustică.
Atenție, nu exista afișaj și avertizare în cazul suprasarcinii!
- 5.1.4 Memorarea valorii măsurate “HOLD”: Prin acționarea tastei “HOLD” 4 poate fi memorată valoarea măsurată. În display apare în același timp simbolul “H”. Acționarea din nou a tastei comută înapoi în modul de măsurare.
- 5.1.5 Funcția tastei MAX 5 înregistrează și memorează în mod automat cea mai ridicată valoare măsurată. Prin acționarea tastei sunt afișate următoarele valori:
“MAX” indică cea mai ridicată valoare memorată. Sesizarea continuă a valorii MAX, poate fi oprită sau pornită prin acționarea tastei “HOLD” 4. Prin apăsarea tastei “MAX” se comută înapoi în modul normal de măsurare.
- 5.1.6 Tasta 6 V~/ V= respectiv. Ω / $\gg$) selectează funcția secundară a poziției comutatorului cu împingere (vezi afișaj în display).
- 5.1.7 Rata de măsurare a BENNING CM 1-1 este de nominal 2,5 măsurări pe secundă pentru afișajul digital. Rata de măsurare a BENNING CM 1-2 este de nominal 1,5 măsurări pe secundă pentru afișajul digital.
- 5.1.8 Aparatul BENNING CM 1-1/ 1-2 se pornește sau se oprește prin comutatorul culisant 7. Poziția de oprire este “OFF”.
- 5.1.9 BENNING CM 1-2 se oprește singur după cca. 10 min. (APO, Auto-Power-Off). Acesta pornește din nou dacă este acționată o tasta sau comutatorul culisant. Un ton de buzzer semnalizează atunci când aparatul se oprește singur. BENNING CM 1-1 nu deține funcția APO.
- 5.1.10 Coeficientul de temperatură al valorii măsurate: 0,2 x (exactitatea indicată a măsurării)/ °C < 18 °C sau > 28 °C, raportat la valoare pentru temperatura de referință de 23 °C.
- 5.1.11 BENNING CM 1-1 este alimentat printr-o baterie bloc 9 V (IEC 6 LR 61). BENNING CM 1-2 este alimentat prin două baterii micro 1,5 V (IEC LR 03).
- 5.1.12 Dacă tensiunea bateriei scade sub tensiunea de lucru prevăzută a aparatului BENNING CM 1-1/ 1-2, va apărea în afișaj un simbol de baterie.
- 5.1.13 Durata de viață a unei baterii este la BENNING CM 1-1 de aproximativ 580 și la BENNING CM 1-2 de aproximativ 200 de ore (baterie alcalina).
- 5.1.14 Dimensiunile aparatului BENNING CM 1-1:
(lungime x lățime x înălțime) = 180 x 70 x 42 mm
Greutatea aparatului: 200 g
Dimensiunile aparatului BENNING CM 1-2:
(lungime x lățime x înălțime) = 190 x 70 x 38 mm
Greutatea aparatului: 225 g
- 5.1.15 Cablurile de măsurare de siguranță livrate sunt potrivite în mod expres pentru tensiunea nominală și curentul nominal al BENNING CM 1-2.
- 5.1.16 Cea mai mare deschidere a cleștelui: 30 mm
- 5.1.17 Diametrul cel mai mare al conductorului: 27 mm

6. Condiții de mediu

- BENNING CM 1-1/ 1-2 este prevăzut pentru măsurători în mediu uscat,
- Înălțimea barometrică la măsurători (altitudine): maxim 2000 m,
- Categoria supratensiunii/ categoria de amplasare: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V categoria III,
- Gradul de murdărire: 2,
- Modul de protecție: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
- 3 - primul indice: protecție împotriva accesului la piesele periculoase și protecție împotriva corpurilor străine solide, diametru > 2,5 mm
- 0 - al doilea indice: nu este antiacvatic,

- Temperatura de lucru și umiditatea relativă a aerului:
La o temperatura de lucru de la 0 °C până la 30 °C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 80 %,
La o temperatura de lucru de la 31 °C până la 40 °C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 75 %,
La o temperatură de lucru de la 41 °C până la 50 °C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 45 %,
- Temperatura de depozitare: BENNING CM 1-1/ 1-2 poate fi depozitat la temperaturi între - 20 °C până la + 60 °C (umiditatea aerului 0 până la 80 %). În timpul depozitării bateria trebuie scoasă din aparat.

7. Informații electrice

Mențiune: exactitatea măsurării este indicată ca și suma din

- o cota relativă a valorii măsurate și
- un număr de cifre (adică pași numerici ale ultimei poziții).

Această exactitate a măsurării este valabilă la temperaturi între 18 °C până la 28 °C și la o umiditate relativă a aerului mai mică de 80 %.

7.1 Domenii ale tensiunii continue (BENNING CM 1-2)

Impedanța de intrare este de 10 MΩ.

Domenii de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării	Protecția la suprasarcină
200 V	0,1 V	$\pm (1,0 \% \text{ din valoarea măsurată} + 2 \text{ cifră})$	600 V _{eff}
600 V	1 V	$\pm (1,0 \% \text{ din valoarea măsurată} + 2 \text{ cifră})$	600 V _{eff}

7.2 Domenii ale tensiunii alternative (BENNING CM 1-2)

Impedanța de intrare este de 10 MΩ paralel 100 pF.

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării *1 în sfera de frecvență 50 Hz - 500 Hz	Protecția la suprasarcină
200 V	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ din valoarea măsurată} + 5 \text{ cifră})$	600 V _{eff}
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ din valoarea măsurată} + 5 \text{ cifră})$	600 V _{eff}

*1 Valoarea măsurată este obținută prin redresarea valorii medii și afișată ca și valoare efectivă. Calibrarea sa este armonizată la curbele de formă sinusoidală.

7.3 Domenii ale curentului alternativ

BENNING CM 1-1

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării *1 în sfera de frecvență 50 Hz - 60 Hz	Protecția la suprasarcină
20 A	0,01 A	$\pm (3,0 \% \text{ din valoarea măsurată} + 5 \text{ cifră})$	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	$\pm (2,0 \% \text{ din valoarea măsurată} + 5 \text{ cifră})$	600 A _{eff}
400 A	1 A	$\pm (2,0 \% \text{ din valoarea măsurată} + 5 \text{ cifră})$	600 A _{eff}

BENNING CM 1-2

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării *1 *2 în sfera de frecvență 50 Hz - 60 Hz	Protecția la suprasarcină
40 A	0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ din valoarea măsurată} + 10 \text{ cifră})$	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ din valoarea măsurată} + 5 \text{ cifră})$	600 A _{eff}
400 A	1 A	$\pm (1,9 \% \text{ din valoarea măsurată} + 5 \text{ cifră})$	600 A _{eff}

*1 Valoarea msurat este obinut prin redresarea valorii medii i aflat ca i valoare efectiv. Calibrarea sa este armonizat la curbele de form sinusoidal.

*2 Exactitatea menionat este specificat pentru conductori care sunt cuprini în mijloc, cu cletele de msurat 12 (vezi imaginea 4 msurarea curentului alternativ). Pentru conductorii care nu sunt cuprini în mijlocul cletelui, trebuie luat în considerare o eroare suplimentar de 1,5 % din valoarea aflat.

7.4 Domenii ale rezistenței i testarea acustic a continuitii (BENNING CM 1-2)

Protecția la suprasarcină: 600 V_{eff}

Domenii de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării	Tensiunea maximă de mers în gol
200 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0 \% \text{ din valoarea măsurată} + 5 \text{ cifră})$	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	$\pm (0,7 \% \text{ din valoarea măsurată} + 2 \text{ cifră})$	1,3 V

20 kΩ	10 Ω	± (0,7 % din valoarea măsurată + 2 cifră)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (0,7 % din valoarea măsurată + 2 cifră)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % din valoarea măsurată + 2 cifră)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % din valoarea măsurată + 5 cifră)	1,3 V

Buzzerul montat în aparat sună la o rezistență R mai mică de 20 Ω.

Punctul de comutare al selectării domeniului poate să se afle deja la o valoare de 1400!

8. Măsurarea cu BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Pregătirea măsurării

Utilizați și depozitați aparatul BENNING CM 1-1/ 1-2 doar în condițiile de depozitare și în condițiile temperaturilor de lucru indicate, evitați expunerea de durată la razele solare.

- Verificați datele tensiunii nominale și curentului nominal de pe cablurile de măsurare de siguranță. Cablurile de măsurare de siguranță care sunt livrate, corespund aparatului BENNING CM 1-1/ 1-2 în ceea ce privește tensiunea nominală și curentul nominal.
- Verificați izolația cablurilor de măsurare de siguranță. Dacă izolația este deteriorată, cablurile de măsurare de siguranță trebuie înlăturate imediat.
- Se verifica continuitatea cablurilor de măsurare de siguranță. Dacă conductorul este întrerupt în cablul de măsurare de siguranță, acestea trebuie înlăturate imediat.
- Înainte de a fi aleasă o altă funcție cu ajutorul comutatorului culisat ⑦ cablurile de măsurare de siguranță trebuie separate de punctul de măsurare.
- Surse puternice de perturbații aflate în apropierea aparatului BENNING CM 1-1/ 1-2 pot duce la afișaje instabile și la greșeli de măsurare.

8.2 Măsurarea tensiunii (BENNING CM 1-2)



Atenție la tensiunea maxima față de pământare!
Pericol electric!

Cea mai înaltă tensiune ce poate fi aplicată pe mufele

- Mufa COM ⑨
- Mufa pentru V și Ω ⑧

ale aparatului BENNING CM 1-2 față de pământ, este de 600 V.

- Cu ajutorul comutatorului culisat ⑦ se selectează funcția dorită (V AC/DC) de pe aparatul BENNING CM1-2. Cu tasta de comutare (V~/V~) se selectează funcția dorită AC sau DC.
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa COM ⑨ de pe aparatul BENNING CM 1-2.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa pentru V și Ω ⑧ de pe aparatul BENNING CM 1-2.
- Cablurile de măsurare de siguranță se așează în contact cu punctele de măsurare, valoarea măsurată se citește de pe afișajul digital ① al BENNING CM 1-2.

Vezi imaginea 2: Măsurarea tensiunii continue

Vezi imaginea 3: Măsurarea tensiunii alternative

8.3 Măsurarea curentului alternativ

8.3.1 Pregătirea măsurării

Utilizați și depozitați aparatul BENNING CM 1-1/ 1-2 doar în condițiile de depozitare și în condițiile temperaturilor de lucru indicate, evitați expunerea de durată la razele solare.

- Surse puternice de perturbații în apropierea aparatului BENNING CM 1-1/ 1-2 pot duce la afișaje instabile și la greșeli de măsurare.



Nu se așează tensiune la contactele de ieșire ale aparatului BENNING CM 1-1/ 1-2! Îndepărtați cablurile de măsurare de siguranță dacă acestea sunt conectate.

8.3.2 Măsurarea curentului alternativ

- Cu ajutorul comutatorului culisat ⑦ se selectează domeniul dorit de pe BENNING CM 1-1, respectiv funcția dorită (A AC) pe BENNING CM 1-2.
- Se acționează pârghia de deschidere ⑩, conductorul purtător de curent se cuprinde central cu cleștele aparatului BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Se citește afișajul digital ①.

Vezi imaginea 4: Măsurarea curentului alternativ

8.4 Măsurarea rezistenței și testarea acustică a continuității

(BENNING CM 1-2)

- Cu ajutorul comutatorului culisat **7**, selectați funcția dorită (Ω »)) pe BENNING CM 1-2.
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa COM **9** de pe BENNING CM 1-2.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa pentru V și Ω **8** de pe BENNING CM 1-2.
- Cablurile de măsurare de siguranță se așează în contact cu punctele de măsurare, valoarea măsurată se citește de pe afișajul digital **1** al aparatului BENNING CM 1-2.
- Dacă scade rezistența conductorului între mufa COM **9** și mufa pentru V și Ω **8** sub 20 Ω , va suna buzerul montat în aparatul BENNING CM 1-2.

Vezi imaginea 5: Măsurarea rezistenței

9. Întreținere



Înainte de deschidere paratul BENNING CM 1-1/ 1-2 acesta se decuplează neapărat de la tensiune! Pericol electric!

Lucrul sub tensiune la aparatul BENNING CM 1-1/ 1-2, **când acesta este deschis, este permis exclusiv specialiștilor în electricitate, care trebuie să ia în acest caz măsuri speciale de protecție împotriva accidentelor.**

Asfel decuplați aparatul BENNING CM 1-1/ 1-2 de la tensiune înainte de a-l deschide:

- Îndepărtați prima data ambele cabluri de măsurare de siguranță de pe obiectul de măsurat.
- Îndepărtați apoi ambele cabluri de măsurare de siguranță de pe aparatul BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Așezați comutatorul de culisare **7** pe poziția "OFF".

9.1 Așezarea în siguranță a aparatului

În anumite împrejurări nu mai poate fi asigurată siguranța în exploatare a aparatului BENNING CM 1-1/ 1-2; de exemplu în cazul:

- deteriorărilor vizibile ale carcasei,
- greșelilor de măsurare,
- urmărilor identificabile în urma unei depozitări îndelungi în condiții nepermise și
- urmărilor identificabile datorate unei solicitări deosebite în timpul transportului.

În aceste cazuri BENNING CM 1-1/ 1-2 trebuie deconectat imediat, trebuie îndepărtat de locurile ce sunt de măsurat și trebuie asigurat împotriva unei refoșiri.

9.2 Curățire

Curățați carcasa în exterior cu o lavetă uscată (excepție fac lavetele speciale de curățare). Nu utilizați dizolvanți sau substanțe de curățat pentru a curăța aparatul. Aveți grijă neapărat ca în compartimentul pentru baterii și contactele bateriei să nu se murdărească cu electrolitul din baterii.

În caz că se produce o murdărire cu electrolit sau dacă există depuneri albe în zona bateriei sau în carcasa bateriei, curățați și acestea cu ajutorul unei lavete uscate.

9.3 Schimbarea bateriilor



Înainte de deschidere aparatul BENNING CM 1-1/ 1-2 se deconectează neapărat de la tensiune! Pericol electric!

BENNING CM 1-1 este alimentat cu o baterie înglobată, tip bloc 9 V. BENNING CM 1-2 este alimentat prin două baterii micro 1,5 V înglobate. Schimbarea bateriei (vezi imaginea 6) este necesară când apare în afișajul **1** simbolul bateriei **3**.

Bateria se înlocuiește în modul următor:

- Îndepărtați cablurile de măsurare de siguranță de pe circuitul de măsurat (BENNING CM 1-2).
- Îndepărtați cablurile de măsurare de siguranță de pe BENNING CM 1-2.
- Așezați comutatorul de culisare **7** în poziția "OFF"
- Așezați aparatul BENNING CM 1-1/ 1-2 pe partea frontală și deșurubați șurubul din capacul de baterie.
- Ridicați capacul de baterie (din zona adânciturilor de pe carcasă) de pe partea inferioară.
- Îndepărtați bateria(iile) descărcată(e) din compartimentul pentru baterii și desprindeți cu atenție firele de alimentare de pe baterie (BENNING CM 1-1).

- Bateria nouă se leagă la firele de alimentare, și aceste fire vor fi aranjate în așa fel încât să nu fie prinse între piesele carcasei (BENNING CM 1-1). Așezați apoi bateriile în locul prevăzut pentru aceasta, din compartimentul pentru baterie.
 - Închideți apoi capacul de baterie și prindeți șuruburile.
- Vezi imaginea 6a, 6b: Schimbarea bateriei



Aduceți-vă aportul pentru protejarea mediului înconjurător! Nu este permis ca bateriile să fie aruncate în gunoiul menajer. Acestea pot fi predate într-un loc special de colectare a bateriilor vechi sau a gunoiului special. Va rugăm informați-vă în comunitatea dvs.

9.4 Calibrare

Pentru a obține exactitățile specificate ale rezultatului măsurării, aparatul trebuie să fie calibrat în mod regulat de către service-ul nostru de fabrică. Vă recomandăm un interval de calibrare de un an. Trimiteți în acest scop aparatul la următoarea adresă:

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

10. Date tehnice ale accesoriilor de măsurare (BENNING CM 1-2)

- Norma: EN 61010-031,
- Tensiunea dimensionată, maximă pentru pământare ($\frac{1}{\text{III}}$) și categoria de măsurare:
Cu capac de protecție: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
Fara capac de protecție: 1000 V CAT II,
- Curentul dimensionat maxim: 10 A,
- Clasa de protecție II (II), izolație de tranzit dublă sau întărită,
- Gradul de murdărire: 2,
- Lungimea: 1,4 m, AWG 18,
- Condiții de mediu:
Înălțime barometrică la măsurători (măsurători): maxim 2000 m,
Temperatura: de la 0 °C până la + 50 °C, umiditatea 50 % până la 80 %
- Utilizați cablurile de măsurare doar când se află într-un stadiu ireversibil și corespunzător acestor instrucțiuni, deoarece în caz contrar protecția prevăzută ar putea fi lezată.
- Înlăturați cablurile de măsurare dacă izolația este deteriorată sau dacă există o întrerupere în cablu/ ștecher.
- Nu atingeți cablul de măsurare pe vârfurile de contact dezgolite. Nu atingeți decât în zonele accesibile cu mâna!
- Introduceți racordurile desfășurate în aparatul de testare sau măsurare.

11. Protecția mediului înconjurător



Va rugăm să depuneți aparatul la sfârșitul perioadei sale de exploatare la punctele de restituire și colectare ce vă stau la dispoziție.

Руководство по эксплуатации цифровых токоизмерительных клещей BENNING CM 1-1/ 1-2

Цифровые токоизмерительные клещи предназначены для:

- измерения напряжения постоянного тока (BENNING CM 1-2)
- измерения напряжения переменного тока (BENNING CM 1-2)
- измерения величины переменного тока
- измерения сопротивления (BENNING CM 1-2)
- проверки целостности цепи (прозвонка) (BENNING CM 1-2)

Содержание

1. Указания для пользователя
2. Указания по технике безопасности
3. Объем поставки
4. Описание прибора
5. Общая информация
6. Условия окружающей среды
7. Технические характеристики
8. Проведение измерений прибором BENNING CM 1-1/ 1-2
9. Уход за прибором
10. Технические характеристики принадлежностей (BENNING CM 1-2)
11. Защита окружающей среды.

1. Указания для пользователя

Данное руководство по эксплуатации предназначено для квалифицированного электротехнического персонала.

Токоизмерительные клещи BENNING CM 1-1/ 1-2 предназначены для работы в сухих условиях. Запрещается использовать прибор в цепях с номинальным напряжением превышающим 600 В постоянного тока или 600 В переменного тока (см. раздел 6. Условия окружающей среды)

Расшифровка обозначений применяемых в данном руководстве и нанесенных на приборе.



Прибор можно использовать для проведения измерений на не-изолированных проводах.



Опасность поражения электрическим током!

Указывает на инструкции, которые необходимо соблюдать во избежание поражения персонала электрическим током.



Внимание, следуйте указаниям технической документации!

Указывает на инструкции руководства по эксплуатации, соблюдение которых обязательно для безопасной эксплуатации.



Данный символ на приборе указывает на полную изоляцию прибора (класс защиты II).



Символ появляется на приборе при разряженной батарее.



Символ появляется на дисплее в режиме прозвонки цепи.



Обозначает постоянное напряжение.



Обозначает переменное напряжение или ток.



Земля (напряжение относительно земли)

2. Указания по технике безопасности

Данный прибор спроектирован и изготовлен в соответствии со стандартом DIN VDE 0411 часть 1/ EN 61010-1.

Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора пользователь должен неукоснительно соблюдать указания данного руководства по эксплуатации.



Прибор предназначен для использования в цепях с категорией защиты от перенапряжения III с максимальным напряжением 600 В.

Используйте соответствующие измерения приводит к этому. При измерениях в диапазонах категории измерения III выступающая, токопроводящая часть контактного острия на защитных измерительных проводах должна иметь длину не более 4 мм.

Перед измерением в диапазоне категории измерения III необходимо насадить на контактные острия насадные колпачки, находящиеся в комплект и имеющие обозначения CAT III и CAT IV. Это необходимо для защиты оператора.

Любая работа с электричеством является потенциально опасной! Даже напряжения величиной 30 В переменного тока или 60 В постоянного тока могут быть опасны для жизни.



Перед использованием прибора убедитесь в отсутствии признаков повреждения корпуса и измерительных проводов.

Если безопасная эксплуатация прибора невозможна, необходимо выключить прибор и принять меры к предотвращению его случайного использования.

Безопасная эксплуатация прибора невозможна, если:

- на корпусе прибора или на измерительных проводах имеются видимые повреждения
- прибор не функционирует
- прибор долгое время хранился в неблагоприятных условиях
- прибор подвергся транспортировке в неблагоприятных условиях



Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к жалу измерительных проводов. Корректно подключайте прибор к измеряемой цепи.

3. Объем поставки

В объем поставки токоизмерительных клещей BENNING CM 1-1/ 1-2 входит:

- 3.1 Прибор BENNING CM 1-1/ 1-2 – 1 шт.
- 3.2 Красный измерительный провод (длина: 1,4 м) – 1 шт. (BENNING CM 1-2)
- 3.3 Черный измерительный провод (длина: 1,4 м) – 1 шт. (BENNING CM 1-2)
- 3.4 Защитная сумка – 1 шт.
- 3.5 Батарея типа «Крона» 9 В – 1 шт. (BENNING CM 1-1)
Батарея типа AAA 1,5 В – 2 шт. (BENNING CM 1-2)
- 3.6 Руководство по эксплуатации – 1 шт.

Компоненты, подлежащие замене по мере износа:

- 9 В батарея типа «Крона» (IEC 6 LR 61) (только для BENNING CM 1-1)
- 1,5 В батареи типа AAA (IEC LR 03) (BENNING CM 1-2)
- измерительные провода (категория защиты от перенапряжения III 1000 В, допустимый ток до 10 А)

4. Описание прибора.

См. рис. 1а, 1б. Вид спереди.

Органы управления и индикации

- ① **Цифровой** жидкокристаллический дисплей.
- ② **Индикатор полярности**
- ③ **Индикатор состояния батарей** (появляется при разряженной батарее)
- ④ **Кнопка HOLD** для удержания показаний дисплея
- ⑤ **Кнопка MAX** сохранения максимального значения

- 6 Кнопка (переключение), переменное напряжение/ постоянное напряжение или измерение сопротивления/ прозвонки
- 7 Переключатель режима измерений
- 8 Измерительное гнездо (положительный полюс при определении полярности напряжения постоянного тока) для измерения напряжения и сопротивления
- 9 СОМ-гнездо (общее измерительное гнездо для измерения напряжения, сопротивления и прозвонки)
- 10 Клавиша раскрытия губок
- 11 Выступ для защиты от соприкосновения с токоведущим проводом
- 12 Измерительные губки для обхвата токоведущего провода

5. Общая информация

5.1 Общие технические характеристики токоизмерительных клещей

- 5.1.1 Разрядность цифрового дисплея ① : 3½, высота цифр: 14 мм, десятичная точка, максимальное индицируемое значение: 2000
- 5.1.2 Автоматическая индикация полярности ②.
- 5.1.3 Выход за пределы диапазона индицируется символом «OL» на дисплее и акустическим сигналом.
Внимание, при перегрузке прибора предварительного сигнала не подается!
- 5.1.4 Кнопка HOLD ④ (сохранение результатов измерений)
Для сохранения (удержания) результата измерения на дисплее нажмите кнопку HOLD ④, при этом на дисплее появится индикатор Н. Повторное нажатие кнопки возвращает прибор в нормальный режим измерений.
- 5.1.5 Кнопка MAX ⑤ (автоматическое сохранение максимального измеренного значения)
Нажатием кнопки обеспечивается отображение на дисплее максимального MAX. Непрерывное отслеживание максимального значения можно останавливать/запускать нажатием кнопки HOLD ④. Для возврата в нормальный режим измерения нажмите и удерживайте кнопку MAX в течение.
- 5.1.6 С помощью кнопки ⑥ V~/ V $\overline{\sim}$ или Ω / $\gg$ выбирается вторая функция положения ползункового переключателя (см. индикацию на дисплее).
- 5.1.7 Интенсивность измерения прибора BENNING CM 1-1 составляет номинально 2,5 измерений в секунду для цифровой индикации. Интенсивность измерения des прибора BENNING CM 1-2 составляет номинально 1,5 измерений в секунду для цифровой индикации.
- 5.1.8 Прибор BENNING CM 1-1/ 1-2 включается и выключается ползунковым переключателем ⑦. Выключенное положение „OFF“.
- 5.1.9 Клещи BENNING CM 1-2 автоматически выключаются, если в течение 10 минут его органы управления не использовались. Повторное включение прибора осуществляется нажатием любой кнопки или поворотом переключателя ⑧. Перед автоматическим отключением прибор выдает короткий звуковой сигнал. BENNING CM 1-1 не оснащен функцией АРО.
- 5.1.10 Дополнительная погрешность при изменении температуры окружающей среды на 1 °C составляет 0,2 от предела допускаемой погрешности (при выходе из диапазона 23 ± 5 °C).
- 5.1.11 Клещи BENNING CM 1-1 поставляется в комплекте с 9 В батареей типа «Крона» (IEC 6 LR61).
Клещи BENNING CM 1-2 поставляется в комплекте с двумя батареями тип (IEC LR 03) 1.5 В.
- 5.1.12 При разряде батареи ниже допустимого уровня на дисплее прибора появляется символ батареи.
- 5.1.13 Срок службы одной батареи составляет на приборе BENNING CM 1-1 около 580 часов, а на приборе BENNING CM 1-2 около 200 часов (щелочная батарея).
- 5.1.14 Габаритные размеры BENNING CM 1-1:
(ДхШхВ) = 180 x 70 x 42 мм
Вес прибора: 200 г
Габаритные размеры BENNING CM 1-2:
(ДхШхВ) = 190 x 70 x 38 мм
Вес прибора: 225 г
- 5.1.15 Пригодны для измерения токов и напряжений в рабочем диапазоне прибора.
- 5.1.16 Максимальное раскрытие губок: 30 мм
- 5.1.17 Максимальный диаметр кабеля: 27 мм

6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING CM 1-1/ 1-2 предназначен для проведения измерений в сухих условиях.
- Максимальная высота над уровнем моря для проведения измерений: 2000 м
- Категория защиты от перенапряжения согласно IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 В категория III
- Класс защиты: IP 30
IP 30 означает: защита от подхода к опасным частям и защита от посторонних твердых предметов диаметром более 2,5 мм, (3 - первое число). Отсутствие защиты от воды (0 - второе число).
- Рабочая температура: 0 °C...30 °C: Относительная влажность: ≤ 80 %
Рабочая температура: 31 °C...40 °C: Относительная влажность: ≤ 75 %
Рабочая температура: 41 °C...50 °C: Относительная влажность: ≤ 45 %
- Температура хранения: клещи BENNING CM 1-1/ 1-2 допускается хранить при температуре от - 20 °C до + 60 °C (относительная влажность от 0 до 80 %). При хранении из прибора необходимо удалить батареи.

7. Технические характеристики

Примечание: Точность измерения определяется суммой

- соответствующей доли измеренного значения
- числом единиц младшего разряда

Точность измерений гарантируется в диапазоне температур от 18 °C до 28 °C и относительной влажности менее 80 %.

7.1 Измерение постоянного напряжения (BENNING CM 1-2)

Входное сопротивление: 10 МОм.

Предел	Разрешение	Погрешность	Защита входа
200 В	0,1 В	± (1,0 % измерительного значения + 2k)	600 В _{ср. кв.}
600 В	1 В	± (1,0 % измерительного значения + 2k)	600 В _{ср. кв.}

k=единица младшего разряда

7.2 Измерение переменного напряжения (BENNING CM 1-2)

Входное сопротивление: 10 МОм (10 пФ).

Предел	Разрешение	Погрешность *1 в диапазоне 50 Гц-500 Гц	Защита входа
200 В	0,1 В	± (1,5 % измерительного значения + 5k)	600 В _{ср. кв.}
600 В	1 В	± (1,5 % измерительного значения + 5k)	600 В _{ср. кв.}

k=единица младшего разряда

*1 Измеренное значение является эффективным значением (среднеквадратическое значение). Точность измерений определена для синусоидальной кривой.

7.3 Измерение переменного тока

BENNING CM 1-1

Предел	Разрешение	Погрешность *1 в диапазоне 50 Гц – 60 Гц	Защита входа
20 А	0,01 А	± (3,0 % измерительного значения + 5k)	600 А _{ср. кв.}
200 А	0,1 А	± (2,0 % измерительного значения + 5k)	600 А _{ср. кв.}
400 А	1 А	± (2,0 % измерительного значения + 5k)	600 А _{ср. кв.}

BENNING CM 1-2

Предел	Разрешение	Погрешность *1 *2 в диапазоне 50 Гц – 60 Гц	Защита входа
40 А	0,1 А	± (1,9 % измерительного значения + 10k)	600 А _{ср. кв.}
200 А	0,1 А	± (1,9 % измерительного значения + 5k)	600 А _{ср. кв.}
400 А	1 А	± (1,9 % измерительного значения + 5k)	600 А _{ср. кв.}

k=единица младшего разряда

*1 Измеренное значение является эффективным значением (Истинное среднеквадратическое значение, связь по переменному току). Точность измерений определена для синусоидальной кривой.

*2 Указана точность измерений, получаемая при размещении провода с током посередине зева клещей (см. рис. 4 Измерение величины переменного тока). При смещении провода из центрального положения не-

обходимо учитывать дополнительную погрешность в 1,5 %.

7.4 Измерение сопротивления/ прозвонка цепи (BENNING CM 1-2)

Защита от перегрузки: 600 V_{эфф}

Предел	Разрешение	Погрешность	Защита входа
200 Ом	0,1 Ом	± (1,0 % измерительного значения + 5k)	1,3 В
2 кОм	1 Ом	± (0,7 % измерительного значения + 2k)	1,3 В
20 кОм	10 Ом	± (0,7 % измерительного значения + 2k)	1,3 В
200 кОм	100 Ом	± (0,7 % измерительного значения + 2k)	1,3 В
2 МОм	1 кОм	± (1,0 % измерительного значения + 2k)	1,3 В
20 МОм	10 кОм	± (1,9 % измерительного значения + 5k)	1,3 В

k=единица младшего разряда

Встроенный в прибор зуммер выдает звуковой сигнал, если сопротивление измеряемой цепи менее 20 Ом.

Точка переключения выбора диапазона может уже производиться при значении 1400!

8. Проведение измерений прибором BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Подготовка к проведению измерений

Используйте и храните прибор согласно указаний данного руководства.

Избегайте продолжительного хранения прибора.

- Проверьте номинальное напряжение и ток измерительных проводов. Номинальное напряжение и ток измерительных проводов поставляемых вместе с прибором BENNING CM 1-1/ 1-2 соответствуют параметрам прибора.
- Проверьте изоляцию измерительных проводов. В случае повреждения изоляции проводов их дальнейшее использование запрещено.
- Проверьте целостность измерительных проводов. В случае нарушения целостности цепи измерительных проводов их дальнейшее использование запрещено.
- Перед установкой переключателя рода работ ⑦ в новое положение необходимо отсоединить измерительные провода от измеряемой цепи.
- Источники сильных электромагнитных помех в непосредственной близости от прибора BENNING CM 1-1/ 1-2 могут вызвать нестабильность показаний и ошибки измерений.

8.2 Измерение напряжения (BENNING CM 1-2)



**Не превышайте допустимое напряжение!
Опасность поражения электрическим током!**

Наибольшее напряжение которое можно подвести к разъемам

- COM ⑨
- V, Ω ⑧ составляет 600 В.
- Вращением переключателя ⑦ установите режим измерения напряжения переменного/ постоянного тока (V AC/ DC). С помощью кнопки переключения (V~/ V $\overline{\sim}$) выберите желаемую функцию AC или DC.
- Подключите черный измерительный провод к измерительному гнезду COM ⑨
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V, Ω ⑧
- Подключите измерительные провода параллельно источнику напряжения/ нагрузке. Считайте полученное значение с дисплея ①.

см. рис. 2

Измерение напряжения постоянного тока

см. рис. 3

Измерение напряжения переменного тока

8.3 Измерение переменного тока

8.3.1 Подготовка к проведению измерений

Используйте и храните прибор согласно указаний данного руководства. Избегайте продолжительного хранения прибора.

- Источники сильных электромагнитных помех в непосредственной близости от прибора BENNING CM 1-1/ 1-2 могут вызвать нестабильность показаний и ошибки измерений.



**Не прикладывать напряжение к гнездам прибора!
Отсоединить измерительные провода!**

8.3.2 Измерение переменного тока

- С помощью ползункового переключателя ⑦ выберите диапазон на приборе BENNING CM 1-1 или желаемую функцию (A AC) на приборе BENNING CM 1-2.
- Нажав на клавишу раскрытия губок ⑩ обхватите клещами провод, в котором необходимо произвести измерение тока.
- Считайте результат измерения с экрана дисплея ①.

См. рис. 4 Измерение величины переменного тока.

8.4 Измерение сопротивления/ прозвон цепи (BENNING CM 1-2)

- Вращением переключателя ⑦ установите режим измерения сопротивления/ прозвона цепи (Ω »)).
- Подключите черный измерительный провод к измерительному гнезду COM ⑨
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V, Ω ⑧
- Подключите измерительные провода параллельно сопротивлению.
- Считайте результат измерения с экрана дисплея ①.
- При величине измеряемого сопротивления менее 20 Ом раздастся звуковой сигнал.

См. рис. 5 Измерение сопротивления.

9. Уход за прибором



Опасность поражения электрическим током!

Перед разборкой прибора убедитесь, что он не находится под напряжением!

Работа с разобранным прибором находящимся под напряжением может проводится только квалифицированным электротехническим персоналом с соблюдением необходимых мер предосторожности.

Для обеспечения отсутствия напряжения на приборе произведите следующие действия:

- отсоедините измерительные провода от измеряемой цепи
- извлеките измерительные провода из измерительных гнезд прибора
- переведите переключатель ⑦ в положение «OFF» [выключено].

9.1 Хранение прибора

Безопасная эксплуатация прибора не гарантируется в случае:

- наличия видимых повреждений корпуса прибора
- некорректных результатов измерений
- видимых последствий продолжительного хранения в неблагоприятных условиях
- видимых последствий неблагоприятной транспортировки

В вышеперечисленных ситуациях, необходимо незамедлительно выключить прибор, отсоединить его от измерительной цепи и поместить на хранение в недоступном месте.

9.2 Уход за прибором

Для чистки корпуса прибора используйте мягкую сухую ткань или специальные чистящие салфетки. Не использовать растворители или абразивные вещества! В батарейном отсеке и на батарейных контактах не должно быть следов вытекшего электролита (при наличии отложений, удалите их сухой тканью).

9.3 Замена батарей



Опасность поражения электрическим током!

Перед разборкой прибора убедитесь, что он не находится под напряжением!

Питание прибора BENNING CM 1-1 производится от встроенной блочной батареи 9-B. Прибор BENNING CM 1-2 питается двумя 1,5-вольтными батареями типа Мигнон. Замена батареи требуется тогда (см. рис. 6), когда на индикации ① появляется символ ③.

Порядок замены батарей:

- Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы.
- Измерительные провода отсоединить от клещей.
- Перевести переключатель ⑦ в положение «OFF» [выключено].
- Положите прибор BENNING CM 1-1/ 1-2 обратной стороной вверх и отвинтите винты от крышки отсека батарей.
- Снимите крышку отсека батареи (приподнимая ее в том месте где име-

ется углубление) от нижней части корпуса.

- Выньте разряженную(ые) батарею(и) из отсека батарей и осторожно отсоедините питающие провода (BENNING CM 1-1) от батареи.
- Соедините новую (новые) батарею(и) с питающими проводами батареи и положите их так, чтобы они не были зажаты между частями корпуса (BENNING CM 1-1). Положите затем батарею(и) в предусмотренное для этого место в отсеке для батареи.
- Зафиксируйте крышку отсека батареи с нижней частью корпуса и закрепите ее винтами.

См. рис. 6a, 6b Замена батареи

9.4 Калибровка

Для обеспечения заявленной точности результатов измерений, прибор необходимо периодически калибровать. Рекомендованный производителем интервал между калибровками составляет 1 год. Отправьте для этого прибор по следующему адресу:

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

10. Технические характеристики принадлежностей (BENNING CM 1-2)

- Стандарт: EN 61010-031,
- Номинальное напряжение относительно земли ($\perp$), категория защиты от перенапряжений:
С насадным колпаком: 1000 В CAT III, 600 В CAT IV,
Без насадного колпака: 1000 В CAT II,
- Номинальный ток: 10 А
- Класс защиты II ($\square$), двойная изоляция
- Длина: 1,4 м, сечение AWG 18
- Условия окружающей среды:
- Максимальная рабочая высота над уровнем моря: 2000 м
- Рабочий диапазон температур: 0 °C...+ 50 °C, влажность: 50 %... 80 %
- Разрешается использовать только исправные измерительные провода. Поврежденный провод/штекер не обеспечивает должную защиту.
- Не прикасаться к металлическим наконечникам проводов. Держать провода за рукоятки.
- Используйте провода с угловым штекером

11. Защита окружающей среды.



В конце срока эксплуатации прибор необходимо сдать в утилизационный пункт.

Användarhandbok

BENNING CM 1-1/ 1-2

Digital strömtångsmultimeter för

- Likspänningsmätning (BENNING CM 1-2)
- Växelspänningsmätning (BENNING CM 1-2)
- Växelströmsmätning
- Resistansmätning (BENNING CM 1-2)
- Genomgångskontroll (BENNING CM 1-2)

Innehållsförteckning

1. Användarinformation
2. Säkerhetsinformation
3. Leveransinnehåll
4. Instrumentbeskrivning
5. Allmän information
6. Omgivningsförhållanden
7. Elektriska data
8. Mätning med BENNING CM 1-1/ 1-2
9. Underhåll
10. Tekniska specifikationer till mättillbehöret (BENNING CM 1-2)
11. Miljöskydd

1. Användarinformation

Denna handbok vänder sig till

- elteknisk personal och
- specialutbildade personer inom elteknik

Mätning med BENNING CM 1-1/ 1-2 måste ske i en torr miljö. Den bör inte användas i kretsar med högre nominell spänning än 600 V DC och 600 V AC (ytterligare detaljer i avsnitt 6, "Omgivningsvillkor").

I användarhandboken och på BENNING CM 1-1/ 1-2 används följande symboler:



Det är tillåtet att applicera instrumentet runt FARLIGA SPÄNNINGSFÖRANDE ledare.



Varning för elektrisk fara!

Står före anvisningar som måste följas för att undvika risk för personskador



Viktigt, se dokumentationen!

Symbolen anger att informationen i användarhandboken måste följas för att undvika faror.



Denna symbol på BENNING CM 1-1/ 1-2 betyder att BENNING CM 1-1/ 1-2 är utrustad med skyddsisolering (skyddsklass II).



Den här symbolen visas på skärmen när batteri har laddats ur.



Denna symbol kännetecknar området "genomgångskontroll". Summerna används som akustisk resultatåtergivning.



(DC) Likspänning.



(AC) Växelspänning eller växelström.



Jord (spänning mot jord).

2. Säkerhetsinformation

Instrumentet är konstruerat och testat enligt DIN VDE 0411 del 1/ EN 61010-1

och har lämnat fabriken i ett säkert och fungerande skick.

För att behålla detta skick och säkerställa en säker hantering av instrumentet måste användaren följa de anvisningar och varningar som finns i den här handboken.

BENNING CM 1-1/ 1-2 får endast användas i kretsar i överspänningskategori III med en ledare på högst 600 V mot jorden.

Använd lämplig säkerhetsmätledning till detta. I samband med mätningar i mätkategori III får den ledande delen som sticker ut på en kontaktpets på säkerhetsmätledning inte vara längre än 4 mm.



Före alla mätningar i mätkategori III måste de löstagbara skyddshuvorna som medföljer utrustningen och som är märkta med CAT III och CAT IV, fästas på kontaktpetsarna. Detta är en säkerhetsåtgärd för att skydda användaren av mätutrustningen.

Observera att arbete med strömförande delar och anläggningar i sig är farligt. Även spänningar från 30 V AC och 60 V DC kan vara dödliga för människor.



Före varje användning, kontrollera instrumentet och kablarna efter eventuella skador.

Om det finns risk för att användning inte är helt säker, stäng av instrumentet och se till att det inte kan användas oavsiktligt.

Säker användning kan inte längre antas

- om instrumentet eller mätkablar uppvisar skador,
- om instrumentet inte längre fungerar,
- efter långvarig förvaring under ogynnsamma förhållanden,
- efter svåra transportförhållanden.



För att förhindra fara

- rör inte de bara mätpetsarna på mätkablarna,
- sätt in mätkablarna i de motsvarande markerade mätuttagen på multimetern

3. Leveransinnehåll

Leveransinnehållet för BENNING CM 1-1/ 1-2 innehåller:

- 3.1 en BENNING CM 1-1/ 1-2,
- 3.2 en säkerhetsmätkabel, röd (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.3 en säkerhetsmätkabel, svart (L = 1,4 m), (BENNING CM 1-2)
- 3.4 ett fodral,
- 3.5 ett 9 V-batteri för första idrifttagningen är installerat i instrumentet (BENNING CM 1-1)
två 1,5 V-batterier för första idrifttagningen är installerade i instrumentet, (BENNING CM 1-2)
- 3.6 en användarhandbok.

Förbrukningsdelar:

- BENNING CM 1-1 drivs av ett inbyggt 9 V-batteri (IEC 6 LR 61).
- BENNING CM 1-2 drivs av två 1,5 V-batterier (IEC LR 03).
- De ovannämnda säkerhetsmätkablarna (testade tillbehör) motsvarar CAT III 1000 V och är godkända för en strömstyrka på 10 A.

4. Instrumentbeskrivning

se bild 1a, 1b: Framsida

Skärm- och användarelement i bilderna 1a och 1b betecknar följande:

- ① **Digitalskärm** för mätvärde och överskridande av mätområdet
- ② **Polaritetsvisning**,
- ③ **Batteriindikator**, visas vid urladdat batteri,
- ④ **HOLD-knapp**, sparar det visade mätvärdet,
- ⑤ **MAX-knap**, sparar det högsta mätvärdet,
- ⑥ **Knapp (växling)**, växelspänning/likspänning resp. resistansmätning/genomgångskontroll
- ⑦ **Glidbrytare**, för val av mätfunktion,
- ⑧ **Uttag (positiv¹)**, för V och Ω
- ⑨ **COM-uttag**, gemensamt uttag för spännings- och resistansmätningar och

genomgångskontroll,

- ⑩ **Öppningsspak**, för öppning och stängning av strömtången,
- ⑪ **Strömtångsskydd**, skyddar mot beröring av ledaren,
- ⑫ **Måttång**, att omsluta en entrådlig strömförande ledare,

¹⁾ Detta betecknar den automatiska polaritetsvisningen för likspänning

5. Allmän information

5.1 Allmän information om strömtångsmultimetern

- 5.1.1 Den digitala skärmen ① är en 3½-siffrig LCD-skärm med 14 mm stilhöjd med decimalkomma. Det högsta visningsbara värdet är 2000.
- 5.1.2 Polaritetsvisningen ② fungerar automatiskt. Endast en polaritet gentemot uttaget indikeras med tecknet "-".
- 5.1.3 Överskridande av mätområdet indikeras med "OL" eller "- OL" och ibland med en akustisk varning.
Varning! Ingen indikering eller varning vid överbelastning!
- 5.1.4 Att spara mätvärdet "HOLD": Genom att använda knappen "HOLD" ④ sparas mätresultatet. Samtidigt visas symbolen "H" på skärmen. Genom att trycka på knappen igen återgår skärmen till mätläget.
- 5.1.5 MAX-knappfunktionen ⑤ samlar in och lagrar automatiskt det högsta mätvärdet. Genom att använda knapparna indikeras följande värden: "MAX" visar det sparade högsta värdet. Fortlöpande registrering av MAX-värdet kan stoppas resp. startas genom att använda knappen "HOLD" ④. Genom att trycka på "MAX"-knappen återkommer normalläget.
- 5.1.6 Knappen ⑥ $V \sim / V =$ resp. $\Omega / \gg$ väljer den andra funktionen på glidbrytaren (se skärmen).
- 5.1.7 Mättsnabbheten på BENNING CM 1-1 uppgår nominellt till 2,5 mätningar per sekund för digital visning. Mättsnabbheten på BENNING CM 1-2 uppgår nominellt till 1,5 mätningar per sekund för digital visning.
- 5.1.8 BENNING CM 1-1/ 1-2 slås av eller på med hjälp av skjutreglaget ⑦. Avstängt läge "OFF".
- 5.1.9 BENNING CM 1-2 stänger av sig självt efter ca 10 minuter (**APO**, **Auto-Power-Off**). Den sätter på sig själv igen om du trycker på en knapp eller skjutreglaget används. Avstängningen meddelas med en summerton. BENNING CM 1-1 har ingen **APO**-funktion.
- 5.1.10 Temperaturkoefficient av mätvärdet: $0,2 \times$ (angivet mätnoggrannhet)/ $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$ eller $> 28^{\circ}\text{C}$, i förhållande till värdet vid referenstemperaturen på 23°C .
- 5.1.11 BENNING CM 1-1 drivs av ett 9 V-batteri (IEC 6 LR 61). BENNING CM 1-2 drivs av två 1,5 V-batterier (IEC LR 03).
- 5.1.12 Om spänningen sjunker under den avsedda driftspänning för BENNING CM 1-1/ 1-2, visas en batterisymbol på skärmen.
- 5.1.13 Batterilivslängden för BENNING CM 1-1 är ungefär 580 timmar och för BENNING CM 1-2 ungefär 200 timmar (alkaliskt batteri).
- 5.1.14 Mått BENNING CM 1-1:
(L x B x H) = 180 x 70 x 42 mm
Vikt: 200 g
Mått BENNING CM 1-2:
(L x B x H) = 190 x 70 x 38 mm
Vikt: 225 g
- 5.1.15 Den medföljande säkerhetsmätkablar är uttryckligen ämnade för den nominella spänningen och strömmen för BENNING CM 1-2.
- 5.1.16 Största tångöppning: 30 mm
- 5.1.17 Största kabel diameter: 27 mm

6. Omgivningsförhållanden

- BENNING CM 1-1/ 1-2 är avsedd för mätningar under torra förhållanden,
- Högsta barometriskt mått vid mätningar: 2000 m,
- Överspänningskategori/ installationskategori: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V kategori III,
- Föroreningsgrad: 2,
- Skyddsklass: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
3 - första märksiffra: skydd mot åtkomst på farliga delar och skydd mot främmande föremål, $> 2,5$ mm diameter
0 - andra märksiffra: inget vattenskydd,
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet:
Vid arbetstemperatur på 0°C till 30°C : relativ luftfuktighet under 80 %,
Vid arbetstemperatur på 31°C till 40°C : relativ luftfuktighet under 75 %,
Vid arbetstemperatur på 41°C till 50°C : relativ luftfuktighet under 45 %,
- Förvaringstemperatur: BENNING CM 1-1/ 1-2 kan förvaras i temperaturer från -20°C till $+60^{\circ}\text{C}$ (luftfuktighet 0 till 80 %). I sådana fall ska batteriet tas ut ur instrumentet.

7. Elektriska data

OBS: Mätnoggrannheten uttrycks som summan av

- en relativ andel av mätvärdet och
- ett antal decimaler (d.v.s. siffersteg i den sista positionen).

Denna mätnoggrannhet gäller vid temperaturer på 18 °C till 28 °C och en relativ luftfuktighet på under 80 %.

7.1 Likspänningsområde (BENNING CM 1-2)

Ingångsresistansen är 10 MΩ.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överbelastningsskydd
200 V	0,1 V	± (1,0 % av mätvärdet + 2 Decimaler)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,0 % av mätvärdet + 2 Decimaler)	600 V _{eff}

7.2 Växelspänningsområde (BENNING CM 1-2)

Ingångsresistansen är 10 MΩ i parallell 100 pF.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet ^{*1} inom frekvensområdet 50 Hz - 500 Hz	Överbelastningsskydd
200 V	0,1 V	± (1,5 % av mätvärdet + 5 Decimaler)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (1,5 % av mätvärdet + 5 Decimaler)	600 V _{eff}

^{*1} Mätvärdet erhålls genom medelvärdeslikriktning och visas som effektivvärde. Kalibreringen är anpassad till en sinusformad vågform.

7.3 Växelströmsområde

BENNING CM 1-1

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet ^{*1} inom frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz	Överbelastningsskydd
20 A	0,01 A	± (3,0 % av mätvärdet + 5 Decimaler)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (2,0 % av mätvärdet + 5 Decimaler)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (2,0 % av mätvärdet + 5 Decimaler)	600 A _{eff}

BENNING CM 1-2

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet ^{*2} inom frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz	Överbelastningsskydd
40 A	0,1 A	± (1,9 % av mätvärdet + 10 Decimaler)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (1,9 % av mätvärdet + 5 Decimaler)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (1,9 % av mätvärdet + 5 Decimaler)	600 A _{eff}

^{*1} Mätvärdet erhålls genom medelvärdeslikriktning och visas som effektivvärde. Kalibreringen är anpassad till en sinusformad vågform.

^{*2} Den angivna mätnoggrannheten är specificerad för ledare som omsluts centralt av mättången ⑫ (se bild 4 växelströmsmätning). För ledare som inte omsluts centralt, måste ytterligare en felmarginal på 1,5 % av visat värde antas.

7.4 Resistansområde och akustisk genomgångskontroll (BENNING CM 1-2)

Överbelastningsskydd: 600 V_{eff}

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Max. tomgångs- spänning
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % av mätvärdet + 5 Decimaler)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (0,7 % av mätvärdet + 2 Decimaler)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (0,7 % av mätvärdet + 2 Decimaler)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (0,7 % av mätvärdet + 2 Decimaler)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % av mätvärdet + 2 Decimaler)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % av mätvärdet + 5 Decimaler)	1,3 V

Den inbyggda summern låter om resistansen R är mindre 20 Ω.

Områdesvalets omkopplingspunkt kan ligga på ett värde från 1400!

8. Mätning med BENNING CM 1-1/ 1-2

8.1 Förberedelser för att mäta

Använd och förvara BENNING CM 1-1/ 1-2 vid angivna förvarings- och arbetsförhållanden och undvik exponering från solljus.

- Kontrollera informationen för nominell spänning och nominell ström på säkerhetsmätkablarna. Den medföljande säkerhetsmätkablarna motsvarar den nominella spänningen och den nominella ström för BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Kontrollera isoleringen på säkerhetsmätkablarna. Om isoleringen är skadad ska säkerhetsmätkablarna kasseras omedelbart.
- Kontrollera säkerhetsmätkablarnas genomgång. Om ledaren i säkerhetsmätkabeln är skadad måste kabeln kasseras omedelbart.
- Innan skjutreglaget ⑦ används för att välja en annan funktion måste säkerhetsmätkabeln tas bort från mätplatsen.
- Starka störningskällor i närheten av BENNING CM 1-1/ 1-2 kan leda till instabil visning och mätfel.

8.2 Spänningsmätning (BENNING CM 1-2)



**Se till att inte överskrida den högsta spänningen gentemot jordpotentialen!
Elektrisk fara!**

Högsta spänningen som kan föras till

- COM-uttaget ⑨
- Uttag för V och Ω ⑧

på BENNING CM 1-2 mot jorden ligger på 600 V.

- Välj önskad funktion (V AC/ DC) på BENNING CM 1-2 med hjälp av skjutreglaget ⑦. Välj önskad funktion mellan AC eller DC med hjälp av omkopplaren (V~/ V==).
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget ⑨ på BENNING CM 1-2.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V och Ω ⑧ på BENNING CM 1-2.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten, och läs av mätvärdet på digitalskärmen ① på BENNING CM 1-2.

se bild 2: Likspänningsmätning

se bild 3: Växelspänningsmätning

8.3 Växelströmsmätning

8.3.1 Förberedelser för att mäta

Använd och förvara BENNING CM 1-1/ 1-2 vid angivna förvarings- och arbetsförhållanden och undvik exponering från solljus.

- Starka störningskällor i närheten av BENNING CM 1-1/ 1-2 kan leda till instabil visning och mätfel.



**Ingen spänning på utgångskontakten på BENNING CM 1-1/ 1-2!
Eventuella anslutna säkerhetsmätkablar måste tas bort.**

8.3.2 Växelströmsmätning

- Välj område på BENNING CM 1-1 resp. önskad funktion (A AC) på BENNING CM 1-2 med hjälp av skjutreglaget ⑦.
- Öppna tången med öppningsspaken ⑩ och anslut den entrådiga strömförande ledaren i mitten av tången på BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Läs av digitalskärm ①.

se bild 4: Växelströmsmätning

8.4 Resistansmätning och akustisk genomgångskontroll

(BENNING CM 1-2)

- Välj önskad funktion (Ω »)) på BENNING CM 1-2 med hjälp av skjutreglaget ⑦.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget ⑨ på BENNING CM 1-2.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V och Ω ⑧ på BENNING CM 1-2.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten, och läs av mätvärdet på digitalskärmen ① på BENNING CM 1-2.
- Om ledningsmotståndet mellan COM-uttaget ⑨ och uttaget för V och Ω ⑧ faller under 20 Ω , ljuder den inbyggda summern i BENNING CM 1-2.

se bild 5: Resistansmätning

9. Underhåll



Innan du öppnar BENNING CM 1-1/ 1-2, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

Arbete med en öppnad BENNING CM 1-1/ 1-2 under spänning är **uttryckligen reserverat för kvalificerade elektriker, som måste vidta särskilda åtgärder för att förhindra olyckor.**

Se därför till att BENNING CM 1-1/ 1-2 är spänningsfri innan den öppnas:

- Ta först bort de både säkerhetsmätkablar från mätobjektet.
- Ta därefter bort de båda säkerhetsmätkablar från BENNING CM 1-1/ 1-2.
- Tryck skjutreglaget **7** till läge "OFF".

9.1 Säkra instrumentet

Under vissa omständigheter kan säkerheten med arbetet med BENNING CM 1-1/ 1-2 inte längre garanteras, t.ex. vid:

- synliga skador på höljet,
- felaktiga mätresultat,
- igenkännbara konsekvenser efter långvarig förvaring under olämpliga förhållanden och
- igenkännbara konsekvenser efter svåra transportförhållanden.

I dessa fall ska BENNING CM 1-1/ 1-2 omedelbart stängas av, tas bort från mätstället och säkras mot ytterligare användning.

9.2 Rengöring

Rengör höljet med en ren och torr trasa (med undantag för särskilda rengöringsdukar). Använd inga lösningsmedel eller slipmedel för att rengöra instrumentet. Kontrollera att batterifacket och batteriernas kontakter inte är täckta läckage från batterier.

Om det finns avlagringar från läckande batterier runt batteriet eller i batterifacket, rengör dessa med en torr trasa.

9.3 Batteribyte



Innan du öppnar BENNING CM 1-1/ 1-2, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

BENNING CM 1-1 drivs av ett inbyggt 9 V-batteri. BENNING CM 1-2 drivs av två 1,5 V-batterier. Byte av batteri (se bild 6) krävs när batterisymbolen **3** visas på skärmen **1**.

Så byter du batteriet:

- Ta bort säkerhetsmätkablar från mätkretsen (BENNING CM 1-2).
- Ta bort säkerhetsmätkablar från BENNING CM 1-2.
- Tryck skjutreglaget **7** till läge "OFF".
- Lågg BENNING CM 1-1/ 1-2 med framsidan nedåt och lossa skruven från batteriluckan.
- Lyft batteriluckan (med hjälp av slitsarna) från nederdelen.
- Lyft ur de förbrukade batterierna från batterifacket och ta försiktigt bort batteriledningarna (BENNING CM 1-1) från batteriet.
- Koppla det nya batteriet till batteriledningarna och arrangera dessa så de inte kläms mellan husdelarna (BENNING CM 1-1). Sätt sedan batteriet i på avsedd plats i batterifacket.
- Fäst batteriluckan på underdelen och fäst skruven.

se bild 6a, 6b: Batteribyte



Tänk på miljön! Batterier får inte kastas i hushållsavfallet. Lämna dem i batteriinsamlingen resp. ett inlämningsställe för specialavfall. Du kan hitta information om närmsta inlämningsställe hos kommunen.

9.4 Kalibrering

För att nå angiven mätnoggrannhet av mätresultaten måste enheten kalibreras regelbundet av vår fabriksservice. Vi rekommenderar att kalibrera instrumentet en gång per år. Skicka instrumentet till följande adress:

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

10. Tekniska specifikationer till mättillbehöret (BENNING CM 1-2)

- Norm: EN 61010-031
- Max mätspänning mot jord ($\perp$) och mätkategori:
Med löstagbar skyddshuv: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
Utan löstagbar skyddshuv: 1000 V CAT II,
- Max mätström: 10 A
- Skyddsklass II ($\square$), genomgående dubbel eller förstärkt isolering,
- Försmutsningsgrad: 2
- Längd: 1,4 m AWG 18
- Omgivningsvillkor:
Barometrisk höjd vid mätningar: Max 2000 m
Arbetstemperatur: 0 °C till + 50 °C, relativ luftfuktighet 50 % till 80 %
- Testsladdarna ska vara hela och får endast användas i felfri skick och enligt denna anvisning, för att skyddet ska vara fullgod.
- Testsladdarna får inte användas, om isoleringen är skadad, om det finns synliga skador, eller om det finns en skada på sladden/ stickkontakten.
- Mätspetsarna på testsladdarna får inte vidröras. Bara handtagen får vidröras!
- Sätt den vinklade anslutningen i mätdonet.

11. Miljöskydd



Efter produktens livslängd, lämna in produkten till lämpligt insamlingsställe i din kommun.

KULLANMA TALİMATI

BENNING CM 1-1/ 1-2

- Doğru Gerilim Ölçümü (BENNING CM 1-2)
- Alternatif Gerilim Ölçümü (BENNING CM 1-2)
- Alternatif Akım Ölçümü
- Direnç Ölçümü (BENNING CM 1-2)
- Süreklilik Kontrolü (BENNING CM 1-2)

için Dijital Multi - Pensemetre

İçindekiler:

1. Kullanıcı Uyarıları
2. Güvenlik Uyarıları
3. Teslimat Kapsamı
4. Cihaz Tanımı
5. Genel Bilgiler
6. Çevre Koşulları
7. Elektrik Bilgileri
8. BENNING CM 1-1/ 1-2 ile ölçüm
9. Bakım
10. Ölçüm teçhizatının Teknik Verileri (BENNING CM 1-2)
11. Çevre koruma

1.Kullanıcı Uyarıları

Bu kullanma talimatı

- elektronik alanında uzmanlar ve
- elektroteknik alanında eğitim görmüş kişilere yöneliktir.

BENNING CM 1-1/ 1-2, kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür. 600 V DC ve 600 V AC 'den daha yüksek bir nominal gerilime sahip olan akım devrelerinde kullanılmamalıdır (Daha fazla bilgi için bakınız Bölüm 6 “Çevre koşulları”).

Kullanma Talimatında ve BENNING CM 1-1/ 1-2, 'de aşağıdaki semboller kullanılır:



TEHLİKELİ AKTİF iletkenlerin yerleştirilmesi için veya bunların çıkartılması için izin verilmiştir.



Bu sembol elektrik tehlikesini belirtir.

İnsanlar için tehlikelerin bertaraf edilmesi için uyarıların önünde bulunur.



Dikkat belgeleri dikkate alınız!

Bu sembol, tehlikeleri önlemek amacı ile kullanma talimatındaki uyarıların dikkate alınması gerektiğini belirtir.



BENNING CM 1-1/ 1-2 üzerindeki bu sembol, BENNING CM 1-1/ 1-2 cihazının koruyucu izolasyona sahip olduğunu belirtir (koruma sınıfı II).



Bu sembol, boşalmış batarya göstergesinde belirir.



Bu sembol “süreklilik kontrolünü” tanımlar. Ses, akustik sonuç bil-
dirimine yarar.



(DC) Doğru Gerilim



(AC) Alternatif – Gerilim veya Akım



Toprak (toprağa karşı gerilim).

2. Güvenlik Uyarıları

Cihaz,
DIN VDE 0411 Kısım 1 / EN 61010-1

'e göre imal edilmiş ve kontrol edilmiştir ve güvenlik tekniği açısından sorunsuz bir durumda fabrikadan çıkmıştır.

Bu durumu koruyabilmek için ve tehlikesiz bir işletmeyi temin edebilmek için kullanıcının, bu talimatta bulunan uyarıları ve ikaz işaretlerini dikkate alması gerekir.



BENNING CM 1-1/ 1-2 yalnızca toprağa karşı azami 600 V iletken ile fazla gerilim kategorisi III 'deki akım devrelerinde kullanılabilir.

Sadece teller bu ölçüm için uygun kullanın. Ölçme kategorisi III dahilindeki ölçümlerde kontak ucunun dışarıda duran iletken parçası 4 mm'den uzun olmamalıdır.

Ölçme kategorisi III dahilindeki ölçümlerden önce, setle birlikte verilen ve CAT III ve CAT IV işaretli geçirme başlıkları, kontak uçlarına takılmalıdır. Bu tedbir kullanıcının korunmasına yöneliktir.

Gerilim ileten kısımlarda ve tesislerde çalışmanın temel olarak tehlikeli olduğuna dikkat ediniz. 30 V AC ve 60 V DC 'den itibaren olan gerilimler bile insanların hayatı açısından tehlikeli olabilir.



Her çalıştırmadan önce cihazın ve tesisatın hasar görüp görmediğini kontrol ediniz.

Eğer tehlikesiz bir çalıştırmanın artık mümkün olmadığı kabul edilecek olursa, cihaz işletme dışı bırakılır ve kaza ile çalıştırmaya karşı emniyete alınır.

Cihazda veya ölçüm tesisatlarında görünür hasarlar olması durumunda,

- Cihazın artık çalışmadığı durumda,
- Uygun olmayan koşullarda uzun süreli saklama durumunda,
- Ağır nakliye koşullarından sonra
- Cihazın artık tehlikesiz bir şekilde çalışamayacağı kabul edilir.



Tehlikeleri bertaraf edebilmek için

- ölçüm tesisatlarını açık ölçüm uçlarından tutmayınız,
- ölçüm tesisatlarını multimetredeki uygun şekilde işaretlenmiş olan ölçüm kovanlarının içine yerleştiriniz.

3. Teslimat Kapsamı

BENNING CM 1-1/ 1-2 'nin teslimat kapsamında şunlar bulunur:

- 3.1 Bir adet BENNING CM 1-1/ 1-2
- 3.2 Bir adet emniyet ölçüm tesisatı, kırmızı (uzunluk: 1,4 m) (BENNING CM 1-2)
- 3.3 Bir adet emniyet ölçüm tesisatı, siyah (uzunluk: 1,4 m) (BENNING CM 1-2)
- 3.4 Bir adet kompakt koruyucu çanta,
- 3.5 Bir adet 9 V blok Batarya, ilk donanım için cihaz içine yerleştirilmiş durumda, (BENNING CM 1-1)
İki adet 1,5 V micro batarya, ilk donanım için cihaz içine yerleştirilmiş durumda, (BENNING CM 1-2)
- 3.6 Bir adet Kullanma Talimatı

Aşınan parçalar için uyarı:

- BENNING CM 1-1, bir adet entegre 9 V blok batarya (IEC 6 LR 61) tarafından beslenir.
- BENNING CM 1-2, iki adet entegre 1,5 V micro batarya (IEC LR 03) tarafından beslenir.
- Yukarıda belirtilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları (kontrol edilmiş teçhizat), CAT III 1000 V 'a uygundur ve 10 A akım için izin verilmiştir.

4. Cihaz Tanımı

Bakınız Resim 1a, 1b: Cihaz ön yüzü.

Resim 1a ve 1b'de belirtilmiş olan gösterge ve kumanda elemanları aşağıdaki şekilde tanımlanır:

- ① **Dijital gösterge**, ölçüm değeri ve alan aşımı göstergesi için.
- ② **Kutup göstergesi**,
- ③ **Batarya göstergesi**, bataryanın boş olması halinde görünür,
- ④ **HOLD tuşu** (tutma fonksiyonu), gösterilmiş olan ölçüm değerinin hafızaya alınması,

- 5 **MAX Tuşu**, en yüksek ölçüm değerinin hafızaya alınması,
 - 6 **Tuş (devre değiştirme)**, alternatif gerilim/ doğru gerilim veya direnç ölçümü/ süreklilik ölçümü
 - 7 **Sürgülü Şalter**, ölçüm fonksiyonlarının seçimi için,
 - 8 **Kovan**, (pozitif¹⁾ V ve Ω için.
 - 9 **COM kovanı**, gerilim ölçümü, direnç ölçümü ve süreklilik ölçümü için ortak kovan,
 - 10 **Açma kolu**, pensemetrenin açılması ve kapanması için.
 - 11 **Pensemetre çıkıntısı**, iletken temasından korur.
 - 12 **Ölçüm pensesi**, tek kablolu akım geçen iletkenin kavranması için.
- ¹⁾ Doğru Gerilim için otomatik kutup göstergesi bununla ilgilidir.

5. Genel Bilgiler

5.1 Multi Pensemetre ile ilgili genel bilgiler

- 5.1.1 Dijital gösterge ①, 14 mm yazı büyüklüğüne sahip olan ondalık noktalı, 3½ haneli sıvı kristal göstergedir. En büyük gösterge değeri 2000 'dir.
- 5.1.2 Kutup göstergesi ② otomatik olarak çalışır. Kovan tanımlamasına karşı yalnızca bir kutup "-" ile gösterilir.
- 5.1.3 Alan aşımı yanıp sönen "OL" ile veya "-OL" ile gösterilir ve kısmen sesli ikaz ile gösterilir.
Dikkat, fazla yükte gösterge ve ikaz yoktur!
- 5.1.4 Ölçüm değerini hafızaya alma "HOLD": "HOLD" tuşuna ④ basılarak ölçüm sonucu hafızaya alınır. Ekranda aynı zamanda "H" sembolü görünür. Tuşa yeniden basıldığında ölçüm moduna geri gelinir.
- 5.1.5 MAX tuş fonksiyonu ⑤ en yüksek ve en düşük ölçüm değerini tespit eder ve otomatik olarak hafızaya alır. Tuşa basıldığında aşağıdaki değerler gösterilir:
"MAX", hafızaya alınmış olan en yüksek değeri gösterir. MAX değerinin devam eden tespiti, "HOLD" tuşu ④ ile durdurulabilir veya başlatılabilir. "MAX" tuşuna daha uzun süreli basıldığında normal moda geri gelinir.
- 5.1.6 V~/ V~ veya Ω / $\gg$ tuşu ⑥ sürgülü şalter konumunun iki fonksiyonunu seçer (bakınız ekrandaki gösterge)
- 5.1.7 BENNING CM 1-1 'in ölçüm oranı dijital gösterge için saniye başına nominal 2,5 ölçümdür.
BENNING CM 1-2 'nin ölçüm oranı dijital gösterge için saniye başına nominal 1,5 ölçümdür.
- 5.1.8 BENNING CM 1-1/ 1-2, sürgülü şalter ⑦ ile açılır veya kapatılır. Kapanma konumu "OFF" 'dur.
- 5.1.9 BENNING CM 1-2, yaklaşık olarak 10 dakika sonra kendiliğinden kapanır. (APO, Auto Power Off/ Otomatik olarak kendiliğinden kapanma). Bir tuşa basıldığında veya sürgülü şalter çalıştırıldığında yeniden çalışır. Bir ikaz sesi, cihazın kendiliğinden kapanmasını uyarır. BENNING CM 1-1 cihazı bir APO fonksiyonuna sahip değildir.
- 5.1.10 Ölçüm değerinin ısı katsayısı: 0,2 x (belirlenen ölçüm kesinliği)/ °C < 18 °C veya > 28 °C, referans ısı 23 °C'ye bağlı olarak.
- 5.1.11 BENNING CM 1-1, bir adet 9-V blok batarya tarafından beslenir (IEC 6LR 61). BENNING CM 1-2, iki adet 1,5 V Micro Batarya tarafından beslenir (IEC LR 03).
- 5.1.12 Batarya gerilimi eğer BENNING CM 1-1/ 1-2 için öngörölmüş olan çalışma geriliminin altına inerse göstergede bir batarya sembolü görünür.
- 5.1.13 Bataryanın ömrü BENNING CM 1-1 'de yaklaşık olarak 580 saattir ve BENNING CM 1-2 'de yaklaşık olarak 200 saattir (alkali batarya).
- 5.1.14 Cihazın ölçüleri: BENNING CM 1-1:
(uzunluk x genişlik x yükseklik) = 180 x 70 x 42 mm.
Cihaz ağırlığı: 200 gr
Cihazın ölçüleri: BENNING CM 1-2:
(uzunluk x genişlik x yükseklik) = 190 x 70 x 38 mm.
Cihaz ağırlığı: 225 gr
- 5.1.15 Ölçüm uçları ile birlikte verilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları BENNING CM 1-2 'nin nominal gerilimi ve nominal akımı için uygundur.
- 5.1.16 En büyük pense açıklığı: 30 mm
- 5.1.17 En büyük iletken çapı: 27 mm

6. Çevre Koşulları

- BENNING CM 1-1/ 1-2 yalnızca kuru çevrede ölçüm için öngörölmüştür,
- Ölçümler sırasındaki barometrik yükseklik : Azami 2000 m
- Fazla gerilim kategorisi/ kuruluş kategorisi : IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V Kategori III.
- Kirlenme derecesi : 2.
- Koruma türü: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
- 3 – Birinci tanııtma rakamı: Tehlikeli parçaların girişine karşı koruma ve katı yabancı maddelere karşı koruma, > 2,5 mm çap.
- 0 – ikinci tanııtma rakamı: Sudan koruma yok,

- Çalışma ısısı ve göreceli hava nemi,
0 °C ila 30 °C arasındaki çalışma ısısında: göreceli hava nemi % 80'den az,
31 °C ila 40 °C arasındaki çalışma ısısında: göreceli hava nemi % 75'den az,
41 °C ila 50 °C arasındaki çalışma ısısında: göreceli hava nemi % 45'den az,
- Depolama ısısı: BENNING CM 1-1/ 1-2, - 20 °C ila + 60 °C arasında depolanabilir (hava nemi % 0 ila % 80 arasında). Bu sırada batarya cihazdan çıkartılmalıdır.

7. Elektrik Bilgileri

Not: Ölçüm kesinlikleri,

- ölçüm değerinin göreceli kısmının ve
- dijitalin sayısının (yani son hanenin sayısal adımının) toplamından oluşur.

Bu ölçüm kesinliği, 18 °C ila 28 °C sıcaklıklarda ve % 80'den daha düşük göreceli hava neminde geçerlidir.

7.1 Doğru Gerilim Alanları (BENNING CM 1-2)

Giriş direnci 10 MΩ 'dır.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
200 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 1.0 'i kadar + 2 dijital)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 1.0 'i kadar + 2 dijital)	600 V _{eff}

7.2 Alternatif Gerilim Alanları (BENNING CM 1-2)

Giriş direnci 10 MΩ paralel 100 pF.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği *1 50 Hz – 500 Hz frekans alanında	Aşırı yük koruması
200 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 1,5 'i kadar + 5 dijital)	600 V _{eff}
600 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 1,5 'i kadar + 5 dijital)	600 V _{eff}

*1 Ölçüm değeri ortalama değere göre elde edilir ve efektif değer olarak gösterilir. Kalibrasyonu sinüs şekilli eğri formuna göre belirlenir.

7.3 Alternatif Akım Alanları

BENNING CM 1-1

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği *1 50 Hz – 60 Hz frekans alanında	Aşırı yük koruması
20 A	0,01 A	± (ölçüm değerinin % 3,0 'i kadar + 5 dijital)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 2,0 'i kadar + 5 dijital)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (ölçüm değerinin % 2,0 'i kadar + 5 dijital)	600 A _{eff}

BENNING CM 1-2

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği *1 *2 50 Hz – 60 Hz frekans alanında	Aşırı yük koruması
40 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 1,9 'u kadar + 10 dijital)	600 A _{eff}
200 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 1,9 'u kadar + 5 dijital)	600 A _{eff}
400 A	1 A	± (ölçüm değerinin % 1,9 'u kadar + 5 dijital)	600 A _{eff}

*1 Ölçüm değeri ortalama değere göre elde edilir ve efektif değer olarak gösterilir. Kalibrasyonu sinüs şekilli eğri formuna göre belirlenir.

*2 Belirtilmiş olan kesinlik, ölçüm pensesi 12 ile ortadan tutulan iletkenler için geçerlidir (Bakınız Resim 4 alternatif akım ölçümü). Ortadan tutulmayan iletkenler için gösterge değerinin % 1,5 ilave hatası dikkate alınmalıdır.

7.4 Direnç Alanı ve akustik süreklilik kontrolü

(BENNING CM 1-2)

Aşırı yük koruması: 600 V_{eff}

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami boşta çalışma gerilimi
200 Ω	0,1 Ω	± (ölçüm değerinin % 1,0 'i kadar + 5 dijital)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,7 'si kadar + 2 dijital)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,7 'si kadar + 2 dijital)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,7 'si kadar + 2 dijital)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (ölçüm değerinin % 1,0 'i kadar + 2 dijital)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (ölçüm değerinin % 1,9 'u kadar + 5 dijital)	1,3 V

Entegre akustik uyarıcı, 20 Ω 'dan küçük R dirençlerde sesli uyarıda bulunur. Alan seçicisinin değiştirme noktası 1400 değerde bulunabilir.

8. BENNING CM 1-1/ 1-2 ile ölçüm

8.1 Ölçümlerin Hazırlanması

BENNING CM 1-1/ 1-2'yi yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.

- Emniyet ölçüm tesisatlarını belirtilmiş olan nominal gerilimi ve nominal akımını kontrol ediniz. Teslimat kapsamı dahilinde bulunan, emniyet ölçüm tesisatlarının nominal gerilimi ve nominal akımı BENNING CM 1-1/ 1-2 'ye uygundur.
- Emniyet ölçüm tesisatlarının izolasyonu kontrol edilmelidir. İzolasyon hasar görmüş ise emniyet ölçüm tesisatları derhal ayrılmalıdır.
- Emniyet ölçüm tesisatının sürekliliği kontrol edilmelidir. Emniyet ölçüm tesisatının içindeki iletken kesilmiş ise emniyet ölçüm tesisatları derhal kenara ayrılmalıdır.
- Sürgülü şalterde ⑦ başka bir fonksiyon seçilmeden önce emniyet ölçüm tesisatlarının ölçüm yerinden ayrılması gerekir.
- BENNING CM 1-1/ 1-2 'nin yakınındaki parazit kaynakları, sabit olmayan göstergeye ve ölçüm hatalarına neden olabilir.

8.2 Gerilim Ölçümü (BENNING CM 1-2)



**Topraklamaya karşı azami gerilime dikkat ediniz!
Elektrik tehlikesi!**

BENNING CM 1-2 'nin

- COM kovanı ⑨
- V ve Ω için kovanı ⑧

kovanlarında bulunan azami gerilimleri toprağa karşı 600 V.

- Sürgülü şalter ⑦ ile BENNING CM 1-2'de istenen fonksiyonu seçiniz (V AC/ DC). Devre değiştirme şalteri (V~/ V $\overline{\sim}$) ile istenen fonksiyonu AC veya DC seçiniz.
- Siyah ölçüm tesisatını BENNING CM 1-2 'deki COM kovanı ⑨ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı ölçüm tesisatını BENNING CM 1-2 'deki V ve Ω için kovanı ⑧ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, BENNING CM 1-2 'deki dijital göstergeden ① ölçüm değerini okuyunuz.

Bakınız Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü

Bakınız Resim 3: Alternatif Gerilim Ölçümü

8.3 Alternatif Akım Ölçümü

8.3.1 Ölçümlerin hazırlanması

BENNING CM 1-1/ 1-2 'yi yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.

- BENNING CM 1-1/ 1-2 'nin yakınındaki kuvvetli parazit kaynakları, sabit olmayan gösterge ve ölçüm hatalarına neden olabilir.



**BENNING CM 1-1/ 1-2 nin çıkış kontaklarına gerilim bağlamayınız!
Muhtemelen bağlanmış olan emniyet ölçüm tesisatlarını uzaklaştırınız.**

8.3.2 Alternatif Akım Ölçümü

- Sürgülü şalter ⑦ ile BENNING CM 1-1 'deki istenen alanı veya BENNING CM 1-2 'deki istenen fonksiyonu (AAC) seçiniz.
- Açma kolunu ⑩ çalıştırınız, tek kablolu, akım ileten iletkeni ortadan BENNING CM 1-1/ 1-2 'nin pensesi ile tutunuz.
- Dijital göstergesi ① okuyunuz.

Bakınız resim 4: Alternatif Akım Ölçümü

8.4 Direnç Ölçümü ve Sesli Uyarıcı ile Süreklilik Ölçümü

(BENNING CM 1-2)

- Sürgülü Şalter ⑦ ile, BENNING CM 1-2 'deki istenen fonksiyonu (Ω $\gg$) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-2 'deki COM kovanı ⑨ ile irtibatlayınız,
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-2 'deki V ve Ω için kovanı ⑧ ile irtibatlayınız,
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini BENNING CM 1-2 'deki dijital göstergeden ① okuyunuz.

- COM kovanı ⑨ ve V ve Ω için kovan ⑧ arasındaki direnç 20 Ω 'un altına inerse, BENNING CM 1-2 'de entegre edilmiş olan sesli uyarıcıdan ses gelir. Bakınız Resim 5: Direnç Ölçümü

9. Bakım



BENNING CM 1-1/ 1-2 'yi açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

Açılmış BENNING CM 1-1/ 1-2 'de gerilim altındaki çalışma, **yalnızca kazadan korunmak için çalışma esnasında özel önlemler alan elektronik uzman personel tarafından yapılmalıdır.**

Cihazı açmadan önce BENNING CM 1-1/ 1-2 'yi şu şekilde gerilimsiz hale getirebilirsiniz:

- Öncelikle iki emniyet ölçüm tesisatını ölçülen objeden uzaklaştırınız.
- Sonra da iki emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-1/ 1-2 'den uzaklaştırınız.
- Sürgülü şalteri ⑦ "OFF" (KAPALI) konumuna getiriniz.

9.1 Cihazın Emniyete alınması

Belirli şartlar altında BENNING CM 1-1/ 1-2 ile çalışma sırasında emniyet artık sağlanamaz, örneğin bu durumlar şunlardır:

- Muhafazada görünür hasarlar olması durumunda,
- Ölçümlerde hatalar olması durumunda,
- İzin verilmeyen şartlar altında uzun süreli saklamadan sonra görünür neticeler olması durumunda,
- Olağan dışı Nakliye şartlarında görünür neticeler ortaya çıkması durumunda.

Bu durumlarda BENNING CM 1-1/ 1-2, derhal kapatılmalıdır, ölçüm yerinden uzaklaştırılmalıdır ve yeniden kullanmaya karşı emniyete alınmalıdır.

9.2 Temizleme

Cihazı dıştan temiz ve kuru bir bez ile temizleyiniz (özel temizleme bezleri hariç). Gerilim ölçeri temizlemek için çözücü ve/ veya aşındırıcı maddeler kullanmayınız. Batarya bölmesinin ve batarya kontaklarının akan batarya elektroliti ile kirlenmemiş olmasına dikkat ediniz. Batarya veya batarya muhafazası kısımlarında eğer elektrolit kirlilikleri veya beyaz kaplamalar mevcut ise, bunu da kuru bir bez ile temizleyiniz.

9.3 Batarya değişimi



BENNING CM 1-1/ 1-2 'yi açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

BENNING CM 1-1, bir adet entegre edilmiş 9-V blok batarya tarafından beslenir. BENNING CM 1-2 iki adet entegre 1,5 V Micro batarya tarafından beslenir. Batarya değişimi (bkz. Resim 6), ancak göstergede ① batarya sembolü ③ ortaya çıktığında gereklidir.

Bataryaları şu şekilde değiştirebilirsiniz:

- Ölçüm tesisatlarını ölçüm devresinden uzaklaştırınız.(BENNING CM 1-2)
- Emniyet ölçüm tesisatlarını BENNING CM 1-2 'den uzaklaştırınız.
- Sürgülü şalteri ⑦ "OFF" konumuna getiriniz.
- BENNING CM 1-1/ 1-2 'yi ön yüzü üzerine yerleştiriniz ve vidayı batarya kapağından sökünüz.
- Batarya kapağını (muhafaza girintileri kısmında) alt kısımdan kaldırınız.
- Boş bataryaları/ bataryayı batarya bölmesinden çıkartınız ve batarya tesisatını (BENNING CM 1-1) dikkatlice bataryadan çıkartınız.
- Yeni bataryaları/ bataryayı batarya tesisatları ile bağlayınız ve bunları, muhafaza parçaları arasında ezilmeyecek şekilde yerleştiriniz (BENNING CM 1-1).Öndan sonra bataryaları/ bataryayı onlar için öngörül-müş olan yere batarya bölmesinin içine yerleştiriniz.
- Batarya kapağını alt kısma oturtunuz ve vidayı sıkınız.

Resim 6: Batarya değişimi.



Çevre korumasına yardımcı olunuz. Bataryalar evsel atıklara dahil değildir. Eski bataryalar için bir toplama merkezinde veya özel bir çöpe teslim edilebilir. Lütfen bulunduğunuz bölgeye başvurunuz.

9.4 Kalibrasyon

Belirtilmiş olan ölçüm sonuçlarının kesinliğini elde edebilmek için cihaz düzenli olarak bizim fabrika servisimiz tarafından kalibre edilmelidir. Bir yıllık bir kalibrasyon aralığını tavsiye ederiz. Bunun için cihazı aşağıdaki adrese gönderiniz:

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

10. Ölçüm Teçhizatlarının Teknik Verileri (BENNING CM 1-2)

- Norm: EN 61010-031
- Toprağa ($\perp$) karşı azami ölçüm gerilimi ve ölçüm kategorisi:
Geçirme başlığı ile: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
Geçirme başlığı olmaksızın: 1000 V CAT II,
- Azami Ölçüm akımı: 10 A
- Koruma Sınıfı II ($\square$), sürekliliği sahip çift veya takviyeli izolasyon,
- Kirlenme derecesi: 2,
- Uzunluk: 1,4 m, AWG 18,
- Çevre koşulları:
Ölçümlerde barometrik yükseklik: azami 2000 m
Isı: 0°C ila + 50°C, nem % 50 ila %80,
- Ölçüm tesisatlarını yalnızca arızasız durumda ve bu kullanma talimatına uygun olarak kullanınız aksi takdirde öngörülmuş olan koruma etkilenebilir.
- İzolasyon hasar gördüğü takdirde veya tesisat/ fişte bir kesiklik mevcut olduğu takdirde ölçüm tesisatını ayırınız.
- Boş kontak uçlarına dokunmayınız. Yalnızca el tutamak kısımlarından tutunuz.
- Köşeli bağlantıları kontrol veya ölçüm cihazına takınız.

11. Çevre Koruma



Cihazı kullanım ömrünün sonunda, kullanıma sunulmuş olan geri iade ve toplama sistemine iletiniz.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt

Phone: +49 (0) 2871-93-0 • Fax: +49 (0) 2871-93-429
www.benning.de • E-Mail: duapol@benning.de