

# BENNING

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

**BENNING CM 5**

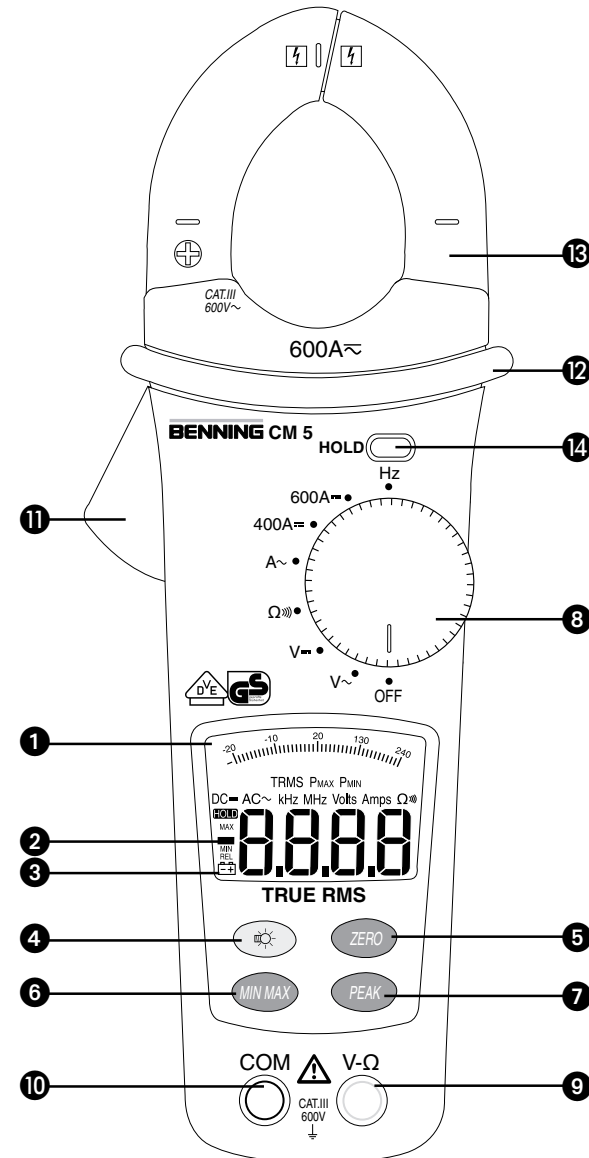
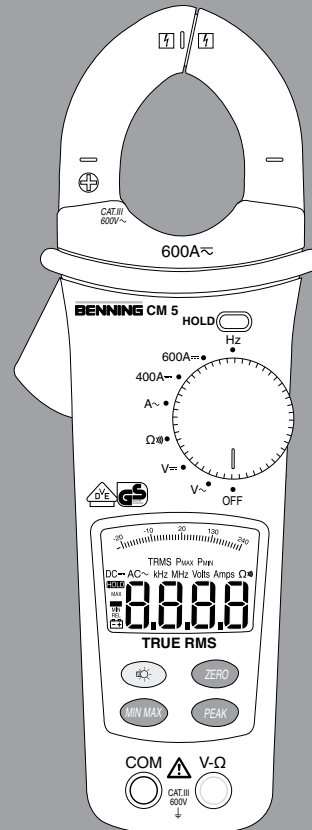


Bild 1: Gerätefrontseite

Fig. 1: Front tester panel

Fig. 1: Panneau avant de l'appareil

Fig. 1: Parte frontal del equipo

obr. 1: Přední strana přístroje

Σχήμα 1: Μπροστινή όψη

1. bra: A mérőkészülék előlőnézete

ill. 1: Lato anteriore apparecchio

Fig. 1: Voorzijde van het apparaat

Rys. 1: Panel przedni przyrządu

рис. 1: Вид спереди.

Fig. 1: Framsida

Resim 1: Cihaz önyüzü



**PEWA**  
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21  
58239 Schwerte

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





# Bedienungsanleitung

## BENNING CM 5

Digital-Stromzangen-Multimeter zur

- Gleichspannungsmessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichstrommessung
- Wechselstrommessung
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Frequenzmessung

### Inhaltsverzeichnis

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

### 1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING CM 5 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 5 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 5 bedeutet, dass das BENNING CM 5 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) Gleich- Spannung oder Strom.



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Erde (Spannung gegen Erde).

### Hinweis

Nach Entfernen des Klebeschildes „Warnung...“ (auf dem Batteriedeckel) erscheint der englische Text!

## 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 5 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.**

**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 5 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING CM 5,
- 3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m; Spitze  $\varnothing = 4$  mm),
- 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m; Spitze  $\varnothing = 4$  mm),
- 3.4 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.5 ein Stück 9-V-Blockbatterie zur Erstbestückung im Gerät eingebaut,
- 3.6 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:

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

## 4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

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

- ① **Digitalanzeige**, für den Messwert, die Bargraphanzeige und die Anzeige der Bereichsüberschreitung
- ② **Polaritätsanzeige**,
- ③ **Batterieanzeige**, erscheint bei entladener Batterie,
- ④ **Taste (gelb)**, Displaybeleuchtung,
- ⑤ **ZERO-Taste**, für Nullabgleich bzw. Differenzmessung
- ⑥ **MIN/MAX-Taste**, Speicherung des höchsten und niedrigsten Messwertes,
- ⑦ **Taste-PEAK**, Spitzenwertspeicherung,
- ⑧ **Dreheswitch**, für Wahl der Messfunktion,
- ⑨ **Buchse (positive<sup>1</sup>)**, für V und  $\Omega$
- ⑩ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfung,

- 11 **Öffnungshebel**, zum Öffnen und Schließen der Stromzange,
  - 12 **Stromzangenwulst**, schützt vor Leiterberührung
  - 13 **Messzange**, zum Umfassen des einadrigen, stromdurchflossenen Leiters,
  - 14 **HOLD-Taste**, Speicherung des angezeigten Messwertes,
- 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 3 ¼-stellige Flüssigkristallanzeige mit 14 mm Schrifthöhe mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 4000.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige 2 wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsdefinition mit „-“ angezeigt.
- 5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit „0L“ oder „- 0L“ und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.  
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.4 Taste (gelb) 4 schaltet die Beleuchtung des Displays an. Ausschaltung durch erneute Tastenbetätigung bzw. automatisch nach 60 Sekunden.
- 5.1.5 ZERO-Taste 5 (Nullabgleichstaste)  
Erster Tastendruck führt zum Nullabgleich bei Gleichstrommessungen, kann auch im Widerstands- und Frequenzbereich zur Differenzmessung benutzt werden. Anzeige durch „REL“ in der Digitalanzeige.  
Erneuter Tastendruck zeigt den gespeicherten Differenzwert (Offset) an. Anzeige „REL“ blinkt in der Digitalanzeige. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird in den Messmodus zurückgeschaltet.
- 5.1.6 Messwertspeicherung „HOLD“: Durch Betätigen der Taste „HOLD“ 14 lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzeitig das Symbol „HOLD“ eingeblendet. Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.
- 5.1.7 Die MIN/ MAX-Tastenfunktion 6 erfasst und speichert automatisch den höchsten und niedrigsten Messwert. Durch Tastenbetätigung werden folgende Werte angezeigt:  
„MAX“ zeigt den gespeicherten höchsten und „MIN“ den niedrigsten Wert an. Die fortlaufende Erfassung des MAX-/ MIN-Wertes kann durch Betätigung der Taste „HOLD“ 14 gestoppt, bzw. gestartet werden. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) auf die Taste „MIN/ MAX“ wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.
- 5.1.8 Die Taste PEAK 7 (Spitzenwertspeicherung) erfasst und speichert den positiven und negativen Spitzen-/ Scheitelwert in der Funktion V AC und A AC. Betätigen sie zu Beginn der Messung die Taste PEAK 7 für ca. 3 Sekunden um die Messgenauigkeit zu erhöhen und das BENNING CM 5 abzugleichen. Durch Tastenbetätigung werden die Werte von „PMAx“ oder „PMin“ im Display angezeigt. Ein längerer Tastendruck (2 Sekunden) auf die Taste PEAK-Taste 7 schaltet in den Normalmodus zurück.
- 5.1.9 Die Messrate des BENNING CM 5 beträgt nominal 1,5 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.
- 5.1.10 Das BENNING CM 5 wird durch den Drehschalter 8 ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung „OFF“.
- 5.1.11 Das BENNING CM 5 schaltet sich nach ca. 30 Minuten selbsttätig ab (**APO, Auto-Power-Off**). Es schaltet sich wieder ein, wenn eine Taste oder der Drehschalter betätigt wird. Ein Summertone signalisiert die selbsttätige Abschaltung des Gerätes. Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren indem sie eine Taste (außer Taste „HOLD“) betätigen und gleichzeitig das BENNING CM 5 aus der Schaltstellung „OFF“ einschalten.
- 5.1.12 Temperaturkoeffizient des Messwertes:  $0,2 \times (\text{angegebene Messgenauigkeit}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C} \text{ oder } > 28 ^\circ\text{C}$ , bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von  $23 ^\circ\text{C}$ .
- 5.1.13 Das BENNING CM 5 wird durch eine 9-V-Blockbatterie gespeist (IEC 6 LR 61).
- 5.1.14 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING CM 5 sinkt, erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol.
- 5.1.15 Die Lebensdauer einer Batterie beträgt etwa 200 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.16 Geräteabmessungen:  
(L x B x H) = 235 x 85 x 51 mm  
Gerätgewicht: 380 g
- 5.1.17 Die Sicherheitsmessleitungen sind in 4 mm-Stecktechnik ausgeführt. Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING CM 5 geeignet.
- 5.1.18 Größte Zangenöffnung: 45 mm
- 5.1.19 Größter Leitungsdurchmesser: 35 mm

## 6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING CM 5 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 5 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

Der Eingangswiderstand beträgt 1 MΩ

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
400 V	0,1 V	± (0,7 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (0,7 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V <sub>eff</sub>

### 7.2 Wechsellspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 1 MΩ parallel 100 pF.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit *1 im Frequenzbereich 50 Hz - 500 Hz	Überlastschutz
400 V	0,1 V	± (1 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (1 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V <sub>eff</sub>

\*1 Der Messwert wird als echter Effektivwert (True RMS, AC-Kopplung) gewonnen und angezeigt. Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für eine Sinuskurvenform und bezogen auf den Messbereichsendwert sowie für eine nicht sinusförmige Kurvenform bis 50 % des Messbereichsendwertes. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Factoren ein zusätzlicher Fehler:

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

Crest-Factor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler + 2,5 %

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

### 7.3 Gleichstrombereiche

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit *1 im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz	Überlastschutz
60 A	0,1 A	± (1,5 % des Messwertes + 10 Digit)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % des Messwertes + 5 Digit)	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (1,9 % des Messwertes + 10 Digit)	600 A <sub>eff</sub>

Die angegebene Genauigkeit ist spezifiziert für Leiter die mit der Messzange **13** mittig umfasst werden (siehe Bild 4 Gleich-/ Wechselstrommessung). Für Leiter, die nicht mittig umfasst werden, muss ein zusätzlicher Fehler von 1 % des Anzeigewertes berücksichtigt werden.

Maximaler Remanenz-Fehler: 1 % (bei wiederholender Messung)

## 7.4 Wechselstrombereiche

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit <sup>*1</sup>	Überlastschutz
		im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz	
60 A	0,1 A	± (1,9 % des Messwertes + 7 Digit)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % des Messwertes + 5 Digit) <sup>*2</sup>	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,5 % des Messwertes + 5 Digit)	600 A <sub>eff</sub>
im Frequenzbereich 61 Hz - 400 Hz			
60 A	0,1 A	± (2,5 % des Messwertes + 7 Digit)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (2,5 % des Messwertes + 5 Digit) <sup>*2</sup>	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,9 % des Messwertes + 5 Digit)	600 A <sub>eff</sub>


<sup>\*1</sup> Der Messwert wird als echter Effektivwert (True RMS, AC-Kopplung) gewonnen und angezeigt. Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für eine Sinuskurvenform und bezogen auf den Messbereichsendwert sowie für eine nicht sinusförmige Kurvenform bis 50 % des Messbereichsendwertes. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Factoren ein zusätzlicher Fehler:

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

Crest-Factor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler + 2,5 %

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

<sup>\*2</sup> zusätzlich ± 1,6 % für Messwerte > 80 % des Messbereichsendwertes

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

## 7.5 Widerstandsbereich und akustische Durchgangsprüfung

Überlastschutz: 600 V<sub>eff</sub>

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Leerlaufspannung
400 Ω	0,1 Ω	± (1 % des Messwertes + 3 Digit)	3 V

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand R kleiner 30 Ω.

## 7.6 Frequenzbereiche

Überlastschutz: 600 A<sub>eff</sub>

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
400 Hz	1 Hz	± (0,1 % des Messwertes + 2 Digit)

Minimale Eingangsfrequenz: 20 Hz

Minimale Empfindlichkeit: 3 A<sub>eff</sub>

## 7.7 PEAK HOLD

Messbereiche: V AC, A AC

In der PEAK-HOLD-Funktion (Spitzenwertspeicherung) muss zu der spezifizierten Genauigkeit ein zusätzlicher Fehler berücksichtigt werden:

+ (± 3 % + 15 Digit)

Messwerte: > 600 V<sub>Spitze</sub> bzw. 600 A<sub>Spitze</sub> sind nicht spezifiziert

Die PEAK-HOLD-Funktion wählt automatisch den Messbereich mit der geringsten Auflösung.

## 7.8 MIN/MAX

In der MIN/MAX-Funktion (Minimal-/ Maximalwertspeicherung) muss zu der spezifizierten Genauigkeit ein zusätzlicher Fehler berücksichtigt werden:

+ (± 15 Digit)

Die MIN/MAX-Funktion wählt automatisch den Messbereich mit der geringsten Auflösung.

## 8. Messen mit dem BENNING CM 5

### 8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 5 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 5.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Bevor am Drehschalter **8** eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING CM 5 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

## 8.2 Spannungsmessung



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

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,

- COM-Buchse **10**
- Buchse für V und  $\Omega$  **9**

des BENNING CM 5 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V.

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion (V AC) oder (V DC) am BENNING CM 5 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING CM 5 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V und  $\Omega$  **9** am BENNING CM 5 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING CM 5 ablesen.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

## 8.3 Strommessung

### 8.3.1 Vorbereiten der Messungen

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 5 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Starke Störquellen in der Nähe der BENNING CM 5 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.



**Keine Spannung an die Ausgangskontakte des BENNING CM 5 legen! Entfernen Sie eventuell die angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen.**

### 8.3.2 Strommessung

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion (A AC) oder (A DC) am BENNING CM 5 wählen.
- Öffnungshebel **11** betätigen, einadrigen, stromführenden Leiter mittig mit der Zange des BENNING CM 5 umfassen.
- Die Digitalanzeige **1** ablesen.

siehe Bild 4: Gleich-/ Wechselstrommessung

## 8.4 Widerstandsmessung und akustische Durchgangsprüfung

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion ( $\Omega$  ))) am BENNING CM 5 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING CM 5 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V und  $\Omega$  **9** am BENNING CM 5 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING CM 5 ablesen.
- Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse **10** und der Buchse für V und  $\Omega$  **9** 30  $\Omega$ , ertönt im BENNING CM 5 der eingebaute Summer.

siehe Bild 5: Widerstandsmessung

## 8.5 Frequenzmessung über Strommesszange



**Keine Spannung an die Ausgangskontakte des BENNING CM 5 legen! Entfernen Sie eventuell die angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen.**

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion (Hz) am BENNING CM 5 wählen.
  - Öffnungshebel **11** betätigen, einadrigen, stromführenden Leiter mittig mit der Zange des BENNING CM 5 umfassen.
  - Die Digitalanzeige **1** ablesen.
- siehe Bild 6:                      Frequenzmessung über Strommesszange

## 9. Instandhaltung



**Vor dem Öffnen das BENNING CM 5 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Die Arbeit am geöffneten BENNING CM 5 unter Spannung ist ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.

So machen Sie das BENNING CM 5 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 5.
- Schalten Sie den Drehschalter **8** in die Schaltstellung „OFF“.

### 9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING CM 5 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 5 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 5 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Das BENNING CM 5 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 7) ist erforderlich, wenn in der Anzeige **1** das Batteriesymbol **3** erscheint.

So wechseln Sie die Batterie:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 5.
- Bringen Sie den Drehschalter **8** in die Schaltstellung „OFF“.
- Legen Sie das BENNING CM 5 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 Batterie aus dem Batteriefach, und nehmen Sie die Batteriezuleitungen von der Batterie ab.
- Die neue Batterie ist mit den Batteriezuleitungen zu verbinden, und ordnen Sie diese so, dass sie nicht zwischen den Gehäuseteilen gequetscht werden. Legen Sie dann die Batterie an die dafür vorgesehene Stelle im Batteriefach.

- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.

siehe Bild 7: 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

##### 4 mm Sicherheitsmessleitung ATL 2

- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde ( $\perp$ ) und Messkategorie: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Maximaler Bemessungsstrom: 10 A,
- Schutzklasse II ( $\square$ ), 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 Zustand und 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 instructions

## BENNING CM 5

Digital current probe multimeter for

- Direct voltage measurements
- Alternating voltage measurements
- Direct current measurement
- Alternating current measurement
- Resistance measurements
- Continuity testing
- Frequency measurement

### Table of contents

1. User notes
2. Safety note
3. Scope of delivery
4. Unit description
5. General information
6. Environment conditions:
7. Electrical specifications
8. Making measurements with the BENNING CM 5
9. Maintenance
10. Technical data of the measuring accessories
11. Environmental notice

### 1. User notes

These operating instructions are intended for

- skilled electricians and
- trained electronics personnel.

The BENNING CM 5 is intended for making measurements in dry environment. It must not be used in power circuits with a nominal voltage higher than 600 V DC and 600 V AC (More details in Section 6. "Environmental conditions")

The following symbols are used in these operating instructions and on the BENNING CM 5:



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



This symbol on the BENNING CM 5 means that the BENNING CM 5 is totally insulated (protection class II).



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



This symbol designates the „continuity test“ range.  
The buzzer is used for the acoustic result output.



(DC) Direct voltage or current.



(AC) Alternating voltage or current.



Ground (Voltage against ground).

### Note

After unmark the adhesive label „Warnung...“ (on battery compartment lid) the English text appears.

## 2. Safety note

The instrument is built and tested in accordance with

DIN VDE 0411 part 1/ EN 61010-1

and has left the factory in perfectly safe technical state.

To maintain this state and ensure safe operation of the appliance tester, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times.



**The BENNING CM 5 may be used only in power circuits within the overvoltage category III with a conductor for 600 V max. to earth.**

**Remember that work on electrical components of all kinds is dangerous. Even low voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life.**



**Before starting the appliance tester up, always check it as well as all cables and wires for signs of damage.**

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

It may be assumed that safe operation is no longer possible:

- if the instrument or the measuring cables show visible signs of damage, or
- if the appliance tester no longer functions, or
- after long periods of storage under unfavourable conditions, or
- after being subjected to rough transport.



**In order to avoid danger,**

- **do not touch the bare prod tips of the measuring cables measuring probes,**
- **insert the measurement lines in the appropriately designated measuring sockets on the multimeter**

## 3. Scope of delivery

The scope of delivery for the BENNING CM 5 comprises:

- 3.1 One BENNING CM 5,
- 3.2 One safety measuring cable, red (L = 1.4 m; prod tip diameter = 4 mm)
- 3.3 One safety measuring cable, black (L = 1.4 m; prod tip diameter = 4 mm)
- 3.4 One compact protective pouch,
- 3.5 a 9 V block battery
- 3.6 One operating instructions manual

Parts subject to wear:

- The BENNING CM 5 is fed by a 9 V block battery (IEC 6 LR 61)
- The above-mentioned safety measuring cables ATL-2 (tested accessories) correspond to CAT III 1000 V and are approved for a current of 10 A.

## 4. Description of appliance tester

See figure 1: Appliance front face

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

- ① **Digital display**, for the measurement value, bar graph display, overranging display,
- ② **Polarity indication**,
- ③ **Battery status indication**, appears when the battery is discharged,
- ④ **Button (yellow)**, display lighting,
- ⑤ **ZERO key**, for zero balance or differential measuring
- ⑥ **MIN/MAX button**, storage of the highest and lowest measured values ,
- ⑦ **Button PEAK**, peak value storage,
- ⑧ **Rotary switch**, for selecting the measurement function,
- ⑨ **Jack (positive<sup>1</sup>)**, for V,  $\Omega$
- ⑩ **COM jack**, common socket for voltage, resistance measurement and continuity testing,
- ⑪ **Opening lever**, for opening and closing the current probe.
- ⑫ **Bulge of current probe**, protects against contact with conductor.
- ⑬ **Measuring pliers**, for clamping on the single wire current-carrying conductor.

- 14 HOLD button**, storage of the indicated measured value,  
 1) This is what the automatic polarity indication for DC voltage refers to

## 5. General information

### 5.1 General details on the current probe multimeter

- 5.1.1 The digital display **1** is a 3 ¾ - digit liquid crystal display with 14 mm high numerals, complete with decimal point. The largest numerical value which can be displayed is 4000.
- 5.1.2 The polarity indication **2** is automatic. Only one polarity with respect to the socket marked "-" is indicated.
- 5.1.3 The overranging is indicated by "OL" or "- OL" and, in part, an acoustic warning.  
 Warning, no indication and prior warning in the event of an overload condition!
- 5.1.4 Button (yellow) **4** switches on the display illumination. Shutdown is effected by a renewed press of the button or automatically after 60 seconds.
- 5.1.5 Zero key **5** (zero balance key)  
 Press the key to perform a zero balance for direct current (DC) measurements. This can be used as well for differential measuring in the resistance or frequency range. Indication by "REL" on the digital display. Press the key again to indicate the stored difference (Offset). The indication "REL" on the digital display is flashing. Press and hold the key (approx. 2 seconds) to switch back to the measuring mode.
- 5.1.6 Measured value storage "HOLD": Press the button "HOLD" **14** to store the measured result. At the same time, the display shows the symbol "HOLD". A renewed press of the button switches back into measuring mode.
- 5.1.7 The MIN/ MAX button function **6** inputs and stores automatically the highest and lowest measured value. The following values are indicated by button operation:  
 "MAX" indicates the stored maximum value, and "MIN" indicates the lowest value. The continuous detection of the MAX-/ MIN value can be stopped or started by pressing the button "HOLD" **14**. Pressing the button "MIN/MAX" for an extended period of time (2 seconds) switches back into normal mode.
- 5.1.8 The button PEAK **7** (peak value storage) detects and stores the positive and negative peak/ crest value in the function V AC and A AC. At the start of the measurement, press the button PEAK **7** for approx. 3 seconds in order to increase measurement precision and to fine-adjust the BENNING CM 5. Pressing the button indicates the "PMAX" or "PMIN" values in the display. An extended operation (2 seconds) of the button PEAK **7** switches back into a standard mode.
- 5.1.9 The measuring rate of the BENNING CM 5 amounts nominally to 1.5 measurements per second for the digital display.
- 5.1.10 The BENNING CM 5 is switched on and off with the rotary switch **8**. Shutdown position "OFF".
- 5.1.11 The BENNING CM 5 switches off automatically after approx. 30 minutes (APO, Auto-Power-Off). It switches back on again if a button or the rotary switch is operated. A buzzer tone signals automatic switchoff of the appliance. The automatic switchoff can be deactivated by pressing a button (except the button "HOLD") and simultaneously switching on the BENNING CM 5 from switch position "OFF".
- 5.1.12 Temperature coefficient of the measured value: 0.2 x (stated measuring precision)/ °C < 18 °C or > 28 °C, related to the value for the reference temperature of 23 °C.
- 5.1.13 The BENNING CM 5 is supplied by a fitted 9 V block battery (IEC 6 LR 61).
- 5.1.13 If the battery voltage drops below the specified operating voltage of the BENNING CM 5, then a battery symbol appears in the display.
- 5.1.14 The life span of a battery amounts to approx. 200 hours (alkali battery).
- 5.1.15 Appliance dimensions:  
 (L x W x H) = 235 x 85 x 51 mm  
 Appliance weight: 380 g
- 5.1.16 The safety measuring cables are designed in 4 mm plug-in type technology. The safety measuring cables supplied are expressly suited for the rated voltage and the rated current of the BENNING CM 5.
- 5.1.18 Largest opening of pliers: 45 mm
- 5.1.17 Largest cable diameter: 35 mm

## 6. Environment conditions:

- The BENNING CM 5 is intended for making measurements in dry environment.
- Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
- Overvoltage category/ Siting category: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V category III,
- Contamination class: 2,
- Protection Class: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)  
IP 30 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 2.5 mm, (3 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- Operating temperature and relative humidity:  
For operating temperature from 0 °C to 30 °C: relative humidity less than 80 %  
For operating temperatures from 31 °C to 40 °C: relative humidity less than 75 %  
For operating temperature from 41 °C to 50 °C: relative humidity less than 45 %
- Storage temperature: The BENNING CM 5 can be stored at any temperature in the range from - 20 °C to + 60 °C (relative humidity from 0 to 80 %). The battery should be taken out of the instrument for storage.

## 7. Electrical specifications

Note: The measuring precision is specified as the sum of

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

This specified measuring precision is valid for temperatures in the range from 18 °C to 28 °C and relative humidity less than 80 %.

### 7.1 Direct voltage ranges

The input resistance amounts to 1 MΩ

Meas. range	Resolution	Meas. precision	Overload protection
400 V	0,1 V	± (0.7 % of the measuring value + 2 digits)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (0.7 % of the measuring value + 2 digits)	600 V <sub>eff</sub>

### 7.2 Alternating voltage ranges


The input resistance amounts to 1 MΩ in parallel 100 pF.

Meas. range	Resolution	Meas. precision *1 within the frequency range 50 Hz - 500 Hz	Overload protection
400 V	0,1 V	± (1 % of the measuring value + 5 digits)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (1 % of the measuring value + 5 digits)	600 V <sub>eff</sub>

\*1 The measuring value is gained and indicated as effective value (True RMS, AC coupling). The measuring accuracy is specified for sinusoidal curves and applies to the final value of the measuring range as well as for non-sinusoidal curves up to 50 % of the final value of the measuring range. In case of non-sinusoidal curves, the indicating value becomes inaccurate. Thus, an additional error occurs for the following crest factors:  
crest factor from 1.4 to 2.0 additional error + 1 %  
crest factor from 2.0 to 2.5 additional error + 2.5 %  
crest factor from 2.5 to 3.0 additional error + 4 %

### 7.3 Direct current (DC) ranges

Meas. range	Resolution	Meas. accuracy	Overload protection
60 A	0,1 A	± (1.5 % of the measuring value + 10 digit)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1.9 % of the measuring value + 5 digit)	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (1.9 % of the measuring value + 10 digit)	600 A <sub>eff</sub>

The indicated accuracy is specified for conductors which are gripped by means of the measuring clamp  in the middle (see figure 4 Direct/ alternating current measurement). For conductors which are not gripped in the middle, an additional error of 1 % of the indicating value has to be considered.

Maximum remanence error: 1 % (during repeating measurement)

## 7.4 Alternating current ranges

Measuring range	Resolution	Meas. precision *1 within the frequency range 50 Hz - 60 Hz	Overload protection
60 A	0,1 A	$\pm (1.9 \% \text{ of the measuring value} + 7 \text{ digits})$	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	$\pm (1.9 \% \text{ of the measuring value} + 5 \text{ digits})$ *2	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	$\pm (2.5 \% \text{ of the measuring value} + 5 \text{ digits})$	600 A <sub>eff</sub>
within the frequency range 61 Hz - 400 Hz			
60 A	0,1 A	$\pm (2.5 \% \text{ of the measuring value} + 7 \text{ digits})$	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	$\pm (2.5 \% \text{ of the measuring value} + 5 \text{ digits})$ *2	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	$\pm (2.9 \% \text{ of the measuring value} + 5 \text{ digits})$	600 A <sub>eff</sub>

\*1 The measuring value is gained and indicated as effective value (true RMS, AC coupling). The measuring accuracy is specified for sinusoidal curves and applies to the final value of the measuring range as well as for non-sinusoidal curves up to 50 % of the final value of the measuring range.

In case of non-sinusoidal curves, the indicating value becomes inaccurate. Thus, an additional error occurs for the following crest factors:

crest factor from 1.4 to 2.0 additional error + 1 %

crest factor from 2.0 to 2.5 additional error + 2.5 %

crest factor from 2.5 to 3.0 additional error + 4 %

\*2 additionally  $\pm 1.6 \%$  for measuring values > 80 % of the final value of the measuring range

The stated precision is specified for conductors that are centrally clamped by the current probe **13** (see Fig. 4 Direct/ alternating current measurement). For conductors that are not centrally clamped, an additional error of 1 % of the display value needs to be taken into account.

## 7.5 Resistance measuring range and acoustic continuity testing

Overload protection: 600 V<sub>eff</sub>

Meas. range	Resolution	Meas. precision	Max. idling voltage
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (1 \% \text{ of the measuring value} + 3 \text{ digits})$	3 V

The built-in buzzer sounds in the case of a resistance R less than 30  $\Omega$ .

## 7.6 Frequency ranges

Overload protection: 600 A<sub>eff</sub>

Measuring range	Resolution	Meas. precision
400 Hz	1 Hz	$\pm (0.1 \% \text{ of the measuring value} + 2 \text{ digits})$

Minimum input frequency: 20 Hz

Minimum input sensitivity: 3 A<sub>eff</sub>

## 7.7 PEAK HOLD

Measuring ranges: V AC, A AC

In the PEAK-HOLD function (peak value storage) an additional error needs to be taken into account for the specified precision.

+ ( $\pm 3 \% + 15 \text{ digits}$ )

Measurement values: > 600 V<sub>Peak</sub> or 600 A<sub>Peak</sub> are not specified

The PEAK-HOLD function automatically selects the measuring range with the lowest resolution.

## 7.8 MIN/MAX

In the MIN/MAX function (storage of the minimum/ maximum value), an additional error has to be considered for the specified accuracy:

+ ( $\pm 15 \text{ digits}$ )

The MIN/MAX function automatically selects the measuring range with the lowest resolution.

## 8. Making measurements with the BENNING CM 5

### 8.1 Preparations for making measurements

Operate and store the BENNING CM 5 only at the specified storage and operating temperatures conditions. Avoid continuous insulation.

- Check rated voltage and rated current details specified on the safety measuring lines. The nominal voltage and current ratings of the safety measuring cables included in the scope of delivery correspond to the ratings of the BENNING CM 5.

- Check the insulation of the safety measuring cables. Discard the safety measuring cables immediately if the insulation is damaged.
- Check safety measuring lines for continuity. If the conductor in the safety measuring line is interrupted, the safety measuring line must be quarantined immediately.
- Before - at the rotary switch **8** a different function is selected, the safety measuring lines must be disconnected from the measuring point.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CM 5 can lead to unstable readings and measuring errors.

## 8.2 Voltage measuring



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

The highest voltage which may be applied to the jacks,

- COM socket **10**
- jack for V,  $\Omega$  **9**

of the BENNING CM 5 against ground, amounts to 600 V.

- Use the rotary switch **8** to select the required function (V AC) or (V DC) on the BENNING CM 5.
- The black safety measuring cable has to be contacted with the COM jack **10** on the BENNING CM 5.
- The red safety measuring cable has to be connected to the jack for V,  $\Omega$  **9** on the BENNING CM 5.
- Bring the safety measuring lines into contact with the measuring points, read off measured value on the digital display **1** on the BENNING CM 5.

See figure 2: Direct voltage measurement

See figure 3: Alternating voltage measurement

## 8.3 Direct/ alternating current measurement

### 8.3.1 Preparations for making measurements

Operate and store the BENNING CM 5 only at the specified storage and operating temperatures conditions. Avoid continuous insulation.

Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CM 5 can lead to unstable readings and measuring errors.



**Do not apply any voltage to the output contacts of the BENNING CM 5! Any possibly connected safety measuring cables have to be removed.**

### 8.3.2 Direct/ alternating current measurement

- Use the rotary switch **8** to select the required function (AAC) or (ADC) on the BENNING CM 5.
- Operate opening lever **11**, clamp single wire live conductor centrally by means of the BENNING CM 5 current probe.
- Read off the digital display unit **1**.

See figure 4: Direct/ alternating current measurement

## 8.4 Resistance measuring and acoustic continuity testing

- Use the rotary switch **8** to select the required function ( $\Omega$  ))) on the BENNING CM 5.
- The black safety measuring cable has to be contacted with the COM jack **10** on the BENNING CM 5.
- The red safety measuring cable has to be connected to the jack for V,  $\Omega$  **9** on the BENNING CM 5.
- Bring the safety measuring lines into contact with the measuring points, read off measured value on the digital display **1** on the BENNING CM 5.
- If the conductor resistance between the COM jack **10** and the jack for V,  $\Omega$  **9** 30  $\Omega$ , the fitted buzzer sounds on the BENNING CM 5.

See figure 5: Resistance measurements

## 8.5 Frequency measurement via current measuring pliers



**Do not apply any voltage to the output contacts of the BENNING CM 5! Any possibly connected safety measuring cables have to be removed.**

- Use the rotary switch **8** to select the required function (Hz) on the BENNING CM 5.
- Operate opening lever **11**, clamp single wire live conductor centrally by means of the BENNING CM 5 current probe.
- Read off the digital display unit **1**.

See figure 6: Frequency measurement via current measuring pliers

## 9. Maintenance



**Before opening the BENNING CM 5, make quite sure that it is voltage free! Electrical danger!**

Work on the opened BENNING CM 5 under voltage may be carried out only by skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents.

Make the BENNING CM 5 voltage free as follows before opening the instrument:

- First remove the two safety measuring lines from the object to be measured.
- Then disconnect the two safety measuring cables from the BENNING CM 5.
- Turn the rotary switch **8** to the switch setting "OFF".

### 9.1 Securing the instrument

Under certain circumstances safe operation of the BENNING CM 5 is no longer ensured, for example in the case of:

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

In such cases the BENNING CM 5 must be switched off immediately, disconnected from the measuring points and secured to prevent further utilisation.

### 9.2 Cleaning

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

If electrolyte contamination or white deposits are present in the region of the batteries or battery casing, clean them too with a dry cloth.

### 9.3 Battery change



**Before opening the BENNING CM 5, make quite sure that it is voltage free! Electrical danger!**

The BENNING CM 5 is fed by a 9 V block battery.

A battery change (see Figure 7) is required, if the battery symbol **3** appears in the display **1**.

Proceed as follows to replace the batteries:

- Disconnect the safety measuring cables from the measuring circuit.
- Disconnect the safety measuring cables from the BENNING CM 5.
- Set the rotary switch **8** to the switch setting "OFF".
- Lay the BENNING CM 5 face down and release the screws of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment lid (in the housing recess area) from the bottom section.
- Lift the discharged battery from the battery compartment and disconnect the battery supply lines from the battery.
- The new battery have to be connected to the battery supply lines, and arrange these such that they are not crushed between the housing parts. Then place the battery into the battery compartment provided for this purpose.
- Place the battery compartment cover onto the bottom part and tighten the screw.

See figure 7: Battery replacement



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

#### 9.4 Calibration

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

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

#### 10. Technical data of the measuring accessories

##### 4 mm Safety test leads ATL 2

- Standard: EN 61010-031,
- Maximum rated voltage to earth ( $\perp$ ) and measuring category: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Maximum rated current: 10 A,
- Protective class II ( $\square$ ), continuous double or reinforced insulation,
- Contamination class: 2,
- Length: 1.4 m, AWG 18,
- Environmental conditions:  
 Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,  
 Temperatures: 0 °C to + 50 °C, humidity 50 % to 80 %
- Only use the test leads if in perfect condition and according to this manual, since the protection provided could otherwise be impaired.
- Throw the test leads out if the insulation is damaged or if there is a break in the cable/ plug.
- Do not touch the bare contact tips of the test leads. Only grab the area appropriate for hands!
- Insert the angled terminals in the testing or measuring device.

#### 11. Environmental notice



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

# Notice d'emploi

## BENNING CM 5

Multimètre numérique à pince électrique pour

- mesure de tension continue
- mesure de tension alternative
- mesure de courant continu
- mesure de courant alternatif
- mesure de résistance
- contrôle de continuité
- mesure de fréquence

### Sommaire

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur
2. Consignes de sécurité
3. Fourniture
4. Description de l'appareil
5. Indications générales
6. Conditions d'environnement
7. Indication des valeurs électriques
8. Mesure avec le BENNING CM 5
9. Entretien
10. Données techniques des accessoires de mesure
11. Information sur l'environnement

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

Cette notice d'emploi s'adresse aux

- électrotechniciens et
- personnes instruites dans le domaine électrotechnique

Le BENNING CM 5 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement sec. Il ne doit pas être utilisé dans des circuits dont la tension nominale est supérieure à 600 V CC et à 600 V CA (pour de plus amples informations, consulter la section « Conditions d'environnement »).

Les symboles suivants sont utilisés dans cette notice d'emploi et sur le BENNING CM 5 :



Permet le déplacement et l'application autour d'un conducteur actif non isolé.



Attention ! Danger électrique !

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



Attention ! Se conformer à la documentation !

Ce symbole indique qu'il faut tenir compte des remarques contenues dans cette notice d'emploi pour éviter les risques.



Ce symbole sur le BENNING CM 5 signifie que le BENNING CM 5 est doté d'une isolation double (classe de protection II).



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



Ce symbole caractérise la gamme « Contrôle de continuité ». Le ronfleur fournit un résultat acoustique.



(CC) Tension continue ou courant continu.



(CA) Tension alternative ou courant alternatif.



Terre (tension à la terre).

### Instructions

Le texte en anglais apparaît en enlevant l'étiquette autocollante «Warning...» (située sur le capot batterie).

## 2. Consignes de sécurité

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

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

Pour conserver cet état et garantir un service sans risques, l'utilisateur doit se conformer aux remarques et aux avertissements contenus dans cette notice d'utilisation.



**Le BENNING CM 5 doit être utilisé uniquement dans des circuits électriques de la catégorie de protection contre les surtensions III avec des conducteurs de max. 600 V à la terre.**

**Veillez noter que les travaux au niveau d'éléments et d'installations conducteurs de tension sont toujours dangereux. Déjà les tensions de 30 V CA et 60 V CC peuvent être mortelles.**



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

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

Une utilisation sans risques n'est plus possible

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



**Pour exclure tout danger,**

- **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 repérées correspondantes du multimètre**

## 3. Fourniture

Font partie de la fourniture du BENNING CM 5 :

- 3.1 un BENNING CM 5,
- 3.2 un câble de mesure de sécurité, rouge (L = 1,4 m ; pointe Ø = 4 mm),
- 3.3 un câble de mesure de sécurité, noir (L = 1,4 m ; pointe Ø = 4 mm),
- 3.4 un étui compact de protection,
- 3.5 une pile monobloc de 9 V montées initialement dans l'appareil,
- 3.6 une notice d'emploi.

Remarque concernant les pièces d'usure :

- Le BENNING CM 5 est alimenté par une pile monobloc de 9 V (IEC 6 LR 61).
- Les câbles de mesure de sécurité ATL 2 (accessoires contrôlés) mentionnés ci-dessus correspondent à CAT III 1000 V et sont homologués pour un courant de 10 A.

## 4. Description de l'appareil

voir fig. 1: partie avant de l'appareil

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

- ① **indicateur numérique** pour la valeur mesurée, le barregraphe et l'affichage de dépassement de gamme
- ② **affichage de polarité,**
- ③ **indicateur de piles,** apparaît quand le pile est déchargée,
- ④ **touche (jaune),** éclairage de visualisation,
- ⑤ **touche ZERO,** pour compensation à zéro ou mesure différentielle
- ⑥ **touche MIN/MAX,** mémorisation de la valeur mesurée maximum et minimum,
- ⑦ **touche PEAK,** mémorisation de crêtes,
- ⑧ **commutateur rotatif,** pour la sélection de la fonction de mesure,
- ⑨ **douille (positive<sup>1</sup>),** pour V, Ω
- ⑩ **douille COM,** douille commune pour mesures de tension, de résistance et pour contrôle de continuité,
- ⑪ **levier,** pour ouvrir et fermer la pince électrique,
- ⑫ **Bourrelet de pince électrique,** protège contre tout contact avec le conducteur,

- 13 pince de mesure pour saisir le câble à courant à un conducteur,
  - 14 Touche HOLD, mémorisation de la valeur mesurée affichée,
- 1) L'affichage automatique de polarité de la tension continue se rapporte à cela.

## 5. Indications générales

### 5.1 Indications générales concernant le multimètre à pince électrique

- 5.1.1 L'indicateur numérique ❶ est un indicateur ACL à 3 ¼ positions d'une hauteur de caractères de 14 mm et à virgule décimale. La plus grande valeur affichée est 4000.
- 5.1.2 L'affichage de la polarité ❷ a lieu automatiquement. Seule une polarité contre la définition des douilles est indiquée par « - ».
- 5.1.3 Le dépassement de plage est indiquée par « 0L » ou « -0L » et, partiellement, par un signal acoustique.  
Attention : pas d'affichage et d'avertissement en cas de surcharge !
- 5.1.4 Touche (jaune) ❸ sert à allumer l'éclairage de la visualisation. Arrêt par actionnement répété de la touche ou automatiquement au bout de 60 secondes.
- 5.1.5 Touche zéro ❹ (touche pour compensation à zéro)  
La première pression sur la touche entraîne la compensation à zéro pour les mesures de courant continu, mais peut aussi être utilisée pour les mesures différentielles dans les gammes de résistance et de fréquence. Indication par «REL» sur l'écran numérique. Presser la touche encore une fois pour indiquer la valeur différentielle enregistrée (Offset). L'indication «REL» sur l'écran numérique clignote. Presser la touche pour environ 2 secondes pour revenir au mode de mesure.
- 5.1.6 Mémorisation des valeurs mesurées « HOLD »: On peut mémoriser le résultat de la mesure en actionnant la touche « HOLD » ❺. Le symbole « HOLD » apparaît en même temps sur la visualisation. On retourne au mode de mesure quand on actionne de nouveau la touche.
- 5.1.7 La touche de fonction MIN/MAX ❻ saisit et mémorise automatiquement la valeur mesurée maximum et minimum. Les valeurs suivantes sont affichées quand on actionne la touche :  
« MAX » affiche la valeur maximum mémorisée et « MIN » la valeur minimum mémorisée. On peut interrompre ou lancer la saisie continue de la valeur MAX/MIN à l'aide de la touche « HOLD » ❺. Quand on exerce une pression prolongée (2 secondes) sur la touche « MIN/MAX », on retourne au mode normal.
- 5.1.8 La touche PEAK ❼ (mémorisation de crêtes) saisit et à mémorise la valeur maximum/de crête positive et négative dans la fonction V CA et A CA. Au début de la mesure, actionnez la touche PEAK ❼ pendant env. 3 secondes pour accroître la précision de mesure et syntoniser le BENNING CM 5. Les valeurs « PMAX » ou « PMIN » sont affichées sur la visualisation quand on actionne la touche. Quand on exerce une pression prolongée (2 secondes) sur la touche PEAK ❼, on retourne au mode normal.
- 5.1.9 Le taux de mesure nominal du BENNING CM 5 est de 1,5 mesures par seconde pour l'indicateur numérique.
- 5.1.10 Le commutateur rotatif ❽ permet de mettre le BENNING CM 5 en et hors circuit. Position d'arrêt « OFF ».
- 5.1.11 Le BENNING CM 5 se déconnecte automatiquement au bout d'env. 30 minutes (APO, Auto-Power-Off). Il se réenclenche quand on actionne une touche ou le commutateur rotatif. Un signal sonore indique l'arrêt automatique de l'appareil. On peut désactiver l'arrêt automatique en actionnant une touche (à l'exception de la touche « HOLD ») et en retirant simultanément le BENNING CM 5 de la position « OFF ».
- 5.1.12 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 de température de référence de 23 °C.
- 5.1.13 Le BENNING CM 5 est alimenté par une pile monobloc de 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.14 Quand la tension de pile tombe au-dessous de la tension de travail du BENNING CM 5, un symbole de pile apparaît sur l'affichage.
- 5.1.15 La longévité d'une pile est d'env. 200 heures (pile alcaline).
- 5.1.16 Dimensions de l'appareil :  
(long. x larg. x haut.) = 235 x 85 x 51 mm  
Poids de l'appareil: 380 g
- 5.1.17 Les câbles de mesure de sécurité sont dotés de fiches de 4 mm. Les câbles de mesure de sécurité fournis conviennent explicitement pour la tension nominale et le courant nominal du BENNING CM 5.
- 5.1.18 Ouverture maximum de pince: 45 mm
- 5.1.19 Diamètre maximum de câble: 35 mm

## 6. Conditions d'environnement

- Le BENNING CM 5 est conçu pour procéder à la mesure dans des environnements secs,
- hauteur barométrique pour les mesures : maximum 2000 m,
- Catégorie de surtension/ catégorie d'implantation: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V catégorie III,
- Degré d'encrassement: 2,
- type de protection: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),  
IP 30 signifie: protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides > 2,5 mm de diamètre, (3 - premier indice). Aucune protection contre l'eau, (0 - second indice).
- température de travail et humidité relative de l'air:  
Avec une température de travail de 0 °C à 30 °C: humidité relative de l'air inférieure à 80 %,  
Avec une température de travail de 31 °C à 40 °C: humidité relative de l'air inférieure à 75 %,  
Avec une température de travail de 41 °C à 50 °C: humidité relative de l'air inférieure à 45 %,
- Température de stockage: Le BENNING CM 5 peut être stocké à des températures de - 20 °C à + 60 °C (humidité de l'air de 0 à 80 %). Pour cela, il faut retirer la pile hors de l'appareil.

## 7. Indication des valeurs électriques

Remarque: La précision de mesure est la somme

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

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

### 7.1 Plages de tension continue

La résistance d'entrée est de 1 MΩ

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre les surcharges
400 V	0,1 V	± (0,7 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (0,7 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	600 V <sub>eff</sub>

### 7.2 Plages de tension alternative

La résistance d'entrée est de 1 MΩ parallèlement à 100 pF.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure *1 dans la plage de fréquence de 50 Hz à 500 Hz	Protection contre les surcharges
400 V	0,1 V	± (1 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (1 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 V <sub>eff</sub>


\*1 La valeur mesurée est obtenue est indiquée comme une vraie valeur effective (True RMS, couplage AC). La précision de mesure est spécifiée pour une courbe sinusoïdale et est relative à la valeur finale de la gamme de mesure ainsi que pour une courbe non-sinusoïdale jusqu'à 50 % de la valeur finale de la gamme de mesure.

Pour les courbes non-sinusoïdales, la valeur indiquée devient moins précise. Ainsi, il se produit une erreur supplémentaire pour les facteurs de crête suivants:

- facteur de crête de 1,4 à 2,0 erreur supplémentaire + 1 %
- facteur de crête de 2,0 à 2,5 erreur supplémentaire + 2,5 %
- facteur de crête de 2,5 à 3,0 erreur supplémentaire + 4 %

### 7.3 Gammes de courant continu

Gamme de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre les surcharges
60 A	0,1 A	± (1,5 % de la valeur mesurée + 10 chiffres)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (1,9 % de la valeur mesurée + 10 chiffres)	600 A <sub>eff</sub>

La précision indiquée est spécifiée pour les conducteurs qui sont enserrés complètement par la pince de mesure  (voir illustration 4 mesure de courant continu/ courant alternatif). Pour les conducteurs qui ne sont pas enserrés complètement, il faut considérer une erreur supplémentaire de 1 % de la valeur indiquée.

Erreur maximum de remanence: 1 % (pendant la répétition de la mesure)

## 7.4 Plages de courant alternatif

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure *1 dans la plage de fréquence de 50 Hz à 60 Hz	Protection contre les surcharges
60 A	0,1 A	± (1,9 % de la valeur mesurée + 7 chiffres)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres) *2	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 A <sub>eff</sub>
dans la plage de fréquence de 61 Hz à 400 Hz			
60 A	0,1 A	± (2,5 % de la valeur mesurée + 7 chiffres)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (2,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres) *2	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 A <sub>eff</sub>

\*1 La valeur mesurée est obtenue est indiquée comme une vraie valeur effective (True RMS, couplage AC). La précision de mesure est spécifiée pour une courbe sinusoïdale et est relative à la valeur finale de la gamme de mesure ainsi que pour une courbe non-sinusoïdale jusqu'à 50 % de la valeur finale de la gamme de mesure.


Pour les courbes non-sinusoïdales, la valeur indiquée devient moins précise. Ainsi, il se produit une erreur supplémentaire pour les facteurs de crête suivants:

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

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

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

\*2 En plus ± 1,6 % pour les valeurs mesurées > 80 % de la valeur finale de la gamme de mesure

La précision indiquée est spécifiée pour les conducteurs qui sont enserrés complètement par la pince de mesure  (voir illustration 4 mesure de courant continu/courant alternatif). Pour les conducteurs qui ne sont pas enserrés complètement, il faut considérer une erreur supplémentaire de 1 % de la valeur indiquée.

## 7.5 Plage de résistance et contrôle acoustique de continuité

Protection contre les surcharges: 600 V<sub>eff</sub>

Gamme de mesure	Résolution	Précision de mesure	Tension max. à vide
400 Ω	0,1 Ω	± (1 % de la valeur mesurée + 3 chiffres)	3 V

Le ronfleur incorporé retentit quand il y a une résistance R inférieure à 30 Ω.

## 7.6 Plages de fréquence

Protection contre les surcharges: 600 A<sub>eff</sub>

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
400 Hz	1 Hz	± (0,1 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)

Fréquence d'entrée minimum: 20 Hz

Sensibilité minimum de la pince de mesure électrique: 3 A<sub>eff</sub>

## 7.7 PEAK HOLD

Plages de mesure: V CA, A CA

Avec la fonction PEAK HOLD (mémoire de crêtes), il faut ajouter une erreur supplémentaire à la précision spécifiée:

+ (± 3 % + 15 chiffres)

Valeurs mesurées : > 600 V<sub>pointe</sub> ou 600 A<sub>pointe</sub> ne sont pas spécifiées

La fonction PEAK HOLD sélectionne automatiquement la gamme de mesure avec la résolution la plus basse.

## 7.8 MIN/MAX

Pour la fonction MIN/MAX (enregistrement des valeurs minimales/ maximales), il faut considérer une erreur supplémentaire à la précision spécifiée:

+ (± 15 Digit)

La fonction MIN/ MAX sélectionne automatiquement la gamme de mesure avec la résolution la plus basse.

## 8. Mesure avec le BENNING CM 5

### 8.1 Préparation de la mesure

Utilisez et stockez le BENNING CM 5 uniquement conformément aux conditions de températures de service et de stockage ; évitez de l'exposer longtemps aux rayons du soleil.

- Contrôler les indications de tension nominale et de courant nominal sur les câbles de mesure de sécurité. Les câbles de mesure de sécurité fournis correspondent à la tension nominale et au courant nominal du BENNING CM 5.
- Contrôler l'isolation des câbles de mesure de sécurité. Si l'isolation est détériorée, il faut immédiatement retirer les câbles de mesure de sécurité.
- Contrôler la continuité des câbles de mesure de sécurité. Si le conducteur du câble de mesure de sécurité est cassé, il faut retirer immédiatement les câbles de mesure de sécurité.
- Avant de pouvoir sélectionner une autre fonction avec le commutateur rotatif 8, il faut séparer les câbles de mesure de sécurité du point de mesure.
- Toutes fortes sources de parasites à proximité du BENNING CM 5 peuvent entraîner un affichage instable et des erreurs de mesure.

## 8.2 Mesure de tension



**Tenir compte de la tension maximum au potentiel terrestre !  
Danger électrique !**

La plus grande tension appliquée aux douilles

- douille COM 10
- douille pour V,  $\Omega$  9

du BENNING CM 5 à la terre est de 600 V.

- Sélectionner la fonction souhaitée (V CA) ou (V CC) sur le BENNING CM 5 avec le commutateur rotatif 8.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM 10 du BENNING CM 5.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V,  $\Omega$  9 du BENNING CM 5.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique 1 du BENNING CM 5.

voir fig. 2 : mesure de tension continue

voir fig. 3 : mesure de tension alternative

## 8.3 Mesure de courant alternatif

### 8.3.1 Préparation des mesures

Utilisez et stockez le BENNING CM 5 uniquement conformément aux conditions de températures de service et de stockage; évitez de l'exposer longtemps aux rayons du soleil.

- Toutes fortes sources de parasites à proximité du BENNING CM 5 peuvent entraîner un affichage instable et des erreurs de mesure.



**Ne pas appliquer de tension aux contacts de sortie du BENNING CM 5 ! Retirer tous les câbles de mesure de sécurité éventuellement raccordés.**

### 8.3.2 Mesure de courant alternatif

- Sélectionner la fonction souhaitée (A CA) sur le BENNING CM 5 avec le commutateur rotatif 8.
- actionner le levier 11 et saisir au centre le câble à un conducteur traversé par du courant à l'aide de la pince de mesure du BENNING CM 5.
- Lire l'indicateur numérique 1.

voir fig. 4 : Mesure de courant continue/ alternatif

## 8.4 Mesure de résistance et contrôle acoustique de continuité

- Sélectionner la fonction souhaitée ( $\Omega$  »)) sur le BENNING CM 5 avec le commutateur rotatif 8.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM 10 du BENNING CM 5.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V,  $\Omega$ , Hz 9 du BENNING CM 5.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique 1 du BENNING CM 5.
- Si la résistivité entre la douille COM 10 et la douille pour V,  $\Omega$  9 est inférieure à 30  $\Omega$ , le ronfleur incorporé dans le BENNING CM 5 retentit.

voir fig. 5: Mesure de résistance

## 8.5 Mesure de fréquence par pince de mesure électrique



**Ne pas appliquer de tension aux contacts de sortie du BENNING CM 5 ! Retirer tous les câbles de mesure de sécurité éventuellement raccordés.**

- Sélectionner la fonction souhaitée (Hz) sur le BENNING CM 5 avec le commutateur rotatif ③.
- actionner le levier ① et saisir au centre le câble à un conducteur traversé par du courant à l'aide de la pince de mesure du BENNING CM 5.
- Lire l'indicateur numérique ①.

voir fig 6: Mesure de fréquence par pince de mesure électrique

## 9. Entretien



**Il faut absolument mettre le BENNING CM 5 hors tension avant de l'ouvrir ! Danger électrique !**

Seuls des électrotechniciens devant prendre des mesures particulières pour éviter les accidents sont autorisés à procéder à des travaux sur le BENNING CM 5 ouvert sous tension.

Procédure à suivre pour mettre le BENNING CM 5 hors tension avant de l'ouvrir :

- Retirez d'abord les deux câbles de mesure de sécurité de l'objet mesuré.
- Retirez les deux câbles de mesure de sécurité du BENNING CM 5.
- Amenez le commutateur rotatif ③ sur la position « OFF ».

### 9.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de travail avec le BENNING CM 5 peut ne plus être garantie ; par exemple dans les cas suivants :

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

Dans ces cas, il faut mettre le BENNING CM 5 immédiatement hors circuit, le retirer du point de mesure et le protéger de manière à ne plus être utilisé.

### 9.2 Nettoyage

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

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

### 9.3 Remplacement de la pile



**Il faut absolument mettre le BENNING CM 5 hors tension avant de l'ouvrir ! Danger électrique !**

Le BENNING CM 5 est alimenté par une pile monobloc de 9 V (IEC 6 LR 61). Il est nécessaire de remplacer la pile (voir fig 7) quand le symbole de pile ③ apparaît sur l'affichage ①.

Remplacez les piles de la manière suivante:

- Retirez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Retirez les câbles de mesure de sécurité du BENNING CM 5.
- Amenez le commutateur rotatif ③ sur la position « OFF ».
- Posez le BENNING CM 5 sur la partie avant et dévissez les vis à tête fendue du couvercle de pile.
- Retirer le couvercle la pile (au niveau des évidements du boîtier) de la partie inférieure.
- Retirez la pile déchargées hors du logement et détachez les conducteurs des piles.
- Raccordez la pile neuves aux conducteurs de piles et placez ces derniers dans le logement de manière à ce qu'ils ne soient pas coincés entre les parties du boîtier. Placer la pile dans l'évidement prévu dans le logement.
- Introduisez le couvercle des piles dans la partie inférieure et serrez la vis.

voir fig. 7: Remplacement de la pile



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

### 9.5 Étalonnage

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

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

### 10. Données techniques des accessoires de mesure

#### Câbles de mesure de sécurité 4 mm ATL 2

- norme : EN 61010-031
- calibre de tension maximum à la terre ( $\perp$ ) et catégorie de mesure : 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
- calibre courant maximum : 10 A,
- classe de protection II ( $\square$ ), isolement continu double ou renforcé,
- degré de contamination : 2,
- longueur : 1.4 m AWG18,
- conditions d'environnement :  
hauteur barométrique maximum pour faire des mesures : 2000 m,  
température: 0 °C à + 50 °C, humidité : 50 % à 80 %
- Les câbles de mesure ne doivent être utilisés que s'ils ont un aspect irréprochable et selon les conditions prescrites par le manuel d'utilisation, sinon la protection prévue pourrait être détériorée.
- Jeter le câble si l'isolement est endommagée ou s'il y a une rupture entre le câble et la prise.
- Ne pas toucher les pointes de contact nues. Ne tenir que par l'endroit approprié à la préhension manuelle !
- Insérer les raccords coudés dans l'appareil de test ou de mesure.

### 11. Information sur l'environnement



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

# Instrucciones de servicio

## BENNING CM 5

Multímetro digital de pinzas para

- medición de tensión continua
- medición de tensión alterna
- medición de corriente continua
- medición de corriente alterna
- medición de resistencia
- control de continuidad
- medición de frecuencia

### Contenido

1. **Informaciones para el usuario**
2. **Instrucciones de seguridad**
3. **Envergadura del suministro**
4. **Memoria descriptiva del aparato**
5. **Generalidades**
6. **Condiciones ambientales**
7. **Datos eléctricos**
8. **Medir con el BENNING CM 5**
9. **Mantenimiento**
10. **Datos técnicos de los accesorios de medida**
11. **Advertencia**

### 1. Informaciones para el usuario

Estas instrucciones de operación están destinadas a

- personal especializado en electrotecnia y
- personas electrotécnicamente instruidas

El multímetro BENNING CM 5 fue concebido para medición en ambiente seco. No puede emplearse en circuitos eléctricos con tensiones nominales superiores a 600 V DC y 600 V AC (para más detalles ver bajo punto 6 „Condiciones ambientales,“).

En estas instrucciones de servicio y en el multímetro BENNING CM 5 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 multímetro BENNING CM 5 indica que el BENNING CM 5 viene ejecutado con aislamiento de protección (clase de protección II).



Este símbolo aparece en el display indicando una batería descargada.



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



(DC) tensión ó corriente/ intensidad continua.



(AC) tensión ó corriente/ intensidad alterna.



tierra (tensión hacia tierra).

### Nota

Antes de la etiqueta adhesiva „Warnung...“ (sobre la tapa del compartimento de baterías) aparece el texto en Inglés.

## 2. Instrucciones de seguridad

El equipo es fabricado conforme a la norma

DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1,

verificado, y salió 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 en este manual de servicio.



**El BENNING CM 5 sólo está permitido para uso en circuitos de corriente de la categoría de sobretensión III con conductor frente a tierra máx. 600 V.**

**Tenga usted en cuenta que cualquier trabajo en partes e instalaciones bajo tensión eléctrica por principio son peligrosos. Ya pueden suponer peligro de muerte para las personas las tensiones a partir de 30 V AC y 60 V DC.**



**Ante cada puesta en servicio, usted debe verificar que el equipo y las conducciones no muestren daños.**

Cuando ha de suponerse que ya no queda garantizado el funcionamiento sin peligro, hay que desactivar el equipo y asegurarlo para evitar su accionamiento involuntario.

Se supone que ya no queda garantizado su funcionamiento sin peligro, cuando,

- el equipo o las conducciones de medición muestran daños visibles,
- cuando el equipo ya no funciona,
- tras un largo período de almacenamiento sin usarlo y bajo condiciones desfavorables
- tras haber sufrido esfuerzos debido al transporte.



### Para evitar peligros

- **no tocar las conducciones de medición en las puntas de medición al descubierto,**
- **enchufar las conducciones de medición en las correspondientes hembrillas de medición marcadas**

## 3. Envergadura del suministro

Envergadura del suministro BENNING CM 5:

3.1 BENNING CM 5, una unidad

3.2 conductor protegido de medición, rojo (L = 1,4 m, punta  $\varnothing = 4$  mm), una unidad),

3.3 conductor protegido de medición, negro (L = 1,4 m, punta  $\varnothing = 4$  mm), una unidad

3.4 bolsa compacta de protección, una unidad,

3.5 una unidad pila 9 V (montados como primera alimentación del equipo),

3.6 instrucciones de operación, una unidad,

Piezas propensas al desgaste:

- El multímetro BENNING CM 5 es alimenta con una pila 9-V montada (IEC 6 LR 61).
- Las conducciones protegidas de medición ATL-2 (accesorio controlado) cumplen CAT III 1000 V y están permitidas para corrientes de 10 A.

## 4. Memoria descriptiva del aparato

ver fig. 1: parte frontal del equipo

Los elementos de señalización y operación indicados en figura 1 se denominan como sigue:

- ① **Indicación digital**, para el valor medido de barógrafo, y la indicación de rango excedido.
- ② **la polaridad**,
- ③ **símbolo de batería**, aparece cuando la pila está descargada
- ④ **Tecla (amarilla)**, iluminación del display,
- ⑤ **Tecla ZERO**, para graduación en cero, respectivo para medición de diferencia
- ⑥ **Tecla MIN/MAX**, almacenamiento de los valores mínimo y máximo,
- ⑦ **Tecla PEAK**, almacenamiento del valor punta,
- ⑧ **Conmutador disco**, para selección de la función de medición,

- 9 **hembrilla** (positivo<sup>1</sup>), para V y  $\Omega$
- 10 **hembrilla COM**, hembrilla común para medición de tensión, de resistencia y control de continuidad,
- 11 **palanca de apertura**, para abrir y cerrar el amperímetro de pinzas,
- 12 **borde del amperímetro de pinzas**, sirve de protección contra el contacto con el conductor
- 13 **amperímetro de pinzas**, para agarrar al conductor de corriente de un solo hilo,
- 14 **tecla HOLD**, almacenamiento del valor de medición indicado,  
<sup>1</sup>) A ello se refiere la indicación automática de polaridad para corriente continua y tensión

## 5. Generalidades

### 5.1 Generalidades del multímetro de pinzas

- 5.1.1 El display digital 1 viene ejecutado en cristal líquido, indicando 3 ¾ caracteres de 14 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 4000.
- 5.1.2 La indicación de polaridad en pantalla 2 es automática. 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„, en parte con alarma acústica.  
¡Cuidado, no hay aviso cuando existe sobrecarga!
- 5.1.4 Tecla (amarilla) 4 conecta la iluminación del display. Se desconecta pulsando la tecla nuevamente, o hay desconexión automática al cabo de 60 segundos.
- 5.1.5 Tecla ZERO 5 (tecla para graduación en cero)  
Pulsando la tecla una primera vez, se produce la graduación en cero en mediciones de corriente continua. También puede emplearse para medición de diferencias en el rango de resistencias y de frecuencias. Se indica en el display digital mediante „REL“. Volviendo a pulsar la tecla, el display indica el valor de diferencia (Offset). Indicación „REL“ en display digital intermitente. Manteniendo pulsada la tecla (2 segundos) se vuelve al modo de medición.
- 5.1.6 Almacenamiento de valores medidos „HOLD„: Pulsando la tecla „HOLD„ 14, se puede almacenar el resultado de la medición. En el display se indica, al mismo tiempo, el símbolo „HOLD„. Pulsando la tecla nuevamente, se vuelve al modo de medición.
- 5.1.7 La función de la tecla MIN/MAX 6 registra y almacena automáticamente los valores mínimo y máximo. Al pulsar la tecla se indican los valores siguientes:  
„MAX„ indica el valor máximo almacenado, y „MIN„, el valor mínimo. Para parar o arrancar el registro continuo de los valores MAX/MIN se pulsa la tecla se para máx. „HOLD„ 14. Pulsando la tecla „MIN/MAX„, durante algún tiempo (2 segundos) se vuelve al modo normal.
- 5.1.8 La tecla PEAK 7 (almacenamiento del valor punta) registra y almacena los valores punta/ cresta positivo y negativo en las funciones V DC y A AC. Al iniciar la medición, pulsar la tecla PEAK 7 durante aprox. 3 segundos, para aumentar la exactitud de medición del BENNING CM 5. Pulsando la tecla se indican en el display los valores de „PMAX„ ó „PMIN„. Pulsando la tecla PEAK 7 durante algún tiempo (2 segundos) se vuelve al modo normal.
- 5.1.9 La frecuencia nominal de medición del multímetro BENNING CM 5 es de 1,5 mediciones por segundo para el display digital.
- 5.1.10 BENNING CM 5 se conecta y desconecta mediante el conmutador disco 8. Posición „OFF“ para desconectar.
- 5.1.11 Al cabo de unos 30 minutos, el BENNING CM 5 se apaga automáticamente (APO, Auto-Power-Off). Vuelve a conectarse al pulsar una tecla o accionando el conmutador disco. Un sonido del vibrador avisa de la desconexión automática del equipo. La desconexión automática puede desactivarse pulsando una tecla (que no sea la tecla „HOLD „), y conectando simultáneamente el BENNING CM 5 desde la posición „OFF“ del conmutador.
- 5.1.12 Coeficiente de temperatura del valor medido: 0,2 x (exactitud de medición indicada)/ °C < 18 °C ó > 28 °C, relativo al valor con una temperatura de referencia de 23 °C.
- 5.1.13 El multímetro BENNING CM 5 es alimentado con una pila 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.14 En el display aparece el símbolo de batería, cuando la tensión de la pila cae hasta ser inferior a la tensión de trabajo prevista del BENNING CM 5.
- 5.1.15 La pila tiene una vida de aproximadamente 200 horas (pila alcalina).
- 5.1.16 Dimensiones del equipo:  
(largo x ancho x alto) = 235 x 85 x 51 mm  
peso del equipo: 380 g

- 5.1.17 La conducción protegida viene ejecutada en tecnología de enchufe 4 mm. Las conducciones protegidas de medición suministradas se prestan especialmente para la tensión nominal y la corriente nominal del BENNING CM 5.
- 5.1.18 Apertura máxima de las pinzas: 45 mm
- 5.1.19 Diámetro máximo de la conducción: 35 mm

## 6. Condiciones ambientales

- El multímetro BENNING CM 5 fue concebido para medición en ambiente seco,
- Altura barométrica en las mediciones: máxima 2000 m,
- categoría de sobretensión/ categoría de colocación: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V categoría III
- clase de suciedad: 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 trabajo y humedad atmosférica relativa:  
Con temperaturas de trabajo entre 0 °C y 30 °C:  
humedad atmosférica relativa inferior al 80 %.  
Con temperaturas de trabajo entre 31 °C y 40 °C:  
humedad atmosférica relativa inferior al 75 %.  
Con temperaturas de trabajo entre 41 °C y 50 °C:  
humedad atmosférica relativa inferior al 45 %.
- Temperatura de almacenamiento: El BENNING CM 5 permite almacenamiento con temperaturas de - 20 °C hasta + 60 °C (humedad 0 hasta 80 %). Para ello hay que sacar la pila del aparato.

## 7. Datos eléctricos

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

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

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

### 7.1 Rangos de tensión alterna

La resistencia de entrada es de 1 MΩ.

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga
400 V	0,1 V	± (0,7 % del valor medido + 2 dígitos)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (0,7 % del valor medido + 2 dígitos)	600 V <sub>eff</sub>

### 7.2 Rangos de tensión continua

La resistencia de entrada es de 1 MΩ paralelo 100 pF.

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición *1 en rango de frecuencia 50 Hz - 500 Hz	Protección de sobrecarga
400 V	0,1 V	± (1 % del valor medido + 5 dígitos)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (1 % del valor medido + 5 dígitos)	600 V <sub>eff</sub>

- \*1 El valor medido se obtiene e indica como valor real efectivo (True RMS, acople AC). La exactitud de medición viene especificada para curva senoide en función del valor extremo del rango de medición, también para curva no senoide hasta 50 % del valor extremo del rango de medición. En las curvas no senoideas, el valor indicado se vuelve menos exacto. Así, resulta un error adicional para los factores Crest siguientes:  
Factor Crest de 1,4 hasta 2,0; error adicional + 1 %  
Factor Crest de 2,0 hasta 2,5; error adicional + 2,5 %  
Factor Crest de 2,5 hasta 3,0; error adicional + 4 %

### 7.3 Rangos de corriente continua

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga
60 A	0,1 A	± (1,5 % del valor medido + 10 dígitos)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % del valor medido + 5 dígitos)	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (1,9 % del valor medido + 10 dígitos)	600 A <sub>eff</sub>

La exactitud indicada viene especificada para conductores que se agarran en su centro con el amperímetro de pinzas **13** (ver fig. 4 Medición de corriente continua/ alterna). Para conductores que no se agarran en su centro hay que tener en cuenta un error adicional de 1 % del valor indicado.

Error máximo del remanence: 1 % (durante la repetición de la medida)

#### 7.4 Rangos de corriente alterna

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición <sup>*1</sup> en rango de frecuencia 50 Hz - 60 Hz	Protección de sobrecarga
60 A	0,1 A	± (1,9 % del valor medido + 7 dígitos)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % del valor medido + 5 dígitos) <sup>*2</sup>	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,5 % del valor medido + 5 dígitos)	600 A <sub>eff</sub>
en rango de frecuencia 61 Hz - 400 Hz			
60 A	0,1 A	± (2,5 % del valor medido + 7 dígitos)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (2,5 % del valor medido + 5 dígitos) <sup>*2</sup>	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,9 % del valor medido + 5 dígitos)	600 A <sub>eff</sub>

\*1 El valor medido se obtiene e indica como valor real efectivo (True RMS, acople AC). La exactitud de medición viene especificada para curva senoide en función del valor extremo del rango de medición, también para curva no senoide hasta 50 % del valor extremo del rango de medición.

En las curvas no senoideas, el valor indicado se vuelve menos exacto. Así, resulta un error adicional para los factores Crest siguientes:

Factor Crest de 1,4 hasta 2,0; error adicional + 1 %

Factor Crest de 2,0 hasta 2,5; error adicional + 2,5 %

Factor Crest de 2,5 hasta 3,0; error adicional + 4 %

\*2 más ± 1,6 % para valores medidos > 80 % del valor extremo del rango de medición

La exactitud indicada viene especificada para conductores que se agarran en su centro con el amperímetro de pinzas **13** (ver fig. 4 Medición de corriente continua/ alterna). Para conductores que no se agarran en su centro hay que tener en cuenta un error adicional de 1 % del valor indicado.

#### 7.5 Rango de resistencias y control acústico de continuidad

Protección de sobrecarga: 600 V<sub>eff</sub>

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Tensión máx. marcha en vacío
400 Ω	0,1 Ω	± (1 % del valor medido + 3 dígitos)	3 V

El vibrador integrado suena con una resistencia R inferior a 30 Ω.

#### 7.6 Rangos de frecuencia

Protección de sobrecarga: 600 V<sub>eff</sub>

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición
400 Hz	1 Hz	± (0,1 % del valor medido + 2 dígitos)

Frecuencia mínima de entrada: 20 Hz

Sensibilidad mínima: 3 A<sub>eff</sub>

#### 7.7 PEAK HOLD

Rangos de medición: V AC, A AC

En la función de PEAK-HOLD (almacenamiento de valores punta), aparte de la exactitud especificada hay que tener en cuenta un error adicional:

+ (± 3 % + 15 dígitos)

los valores medidos valores medidos: > 600 V<sub>punta</sub> respective. 600 A<sub>punta</sub> sin especificar

La función de PEAK-HOLD automáticamente selecciona el rango de medición de la resolución más baja.

#### 7.8 MIN/MAX

En la función de MIN/MAX (almacenamiento de valores mínimo/máximo), aparte de la exactitud especificada hay que tener en cuenta un error adicional: + (± 15 dígitos)

La función MIN/MAX automáticamente selecciona el rango de medición de la resolución más baja.

## 8. Medir con el BENNING CM 5

### 8.1 Preparar la medición

Úsese y almacénese el BENNING CM 5 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicados, evitando radiación solar directa.

- Controlar y la tensión y la intensidad nominales en las conducciones protegidas de medición. Las conducciones protegidas de medición que forman parte del suministro coinciden en la tensión nominal y la intensidad nominal con el medidor BENNING CM 5.
- Controlar el aislamiento de las conducciones protegidas de medición. Si el aislamiento es defectuoso, eliminar en seguida las conducciones protegidas de medición.
- Controlar la continuidad de la conducción protegida de medición. Al encontrarse abierto el hilo conductor de la conducción protegida de medición, eliminar en seguida la conducción protegida de medición.
- Antes de seleccionar otra función, en el conductor corredizo hay que separar las conducciones protegidas de medición.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del BENNING CM 5 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.

### 8.2 Medición de tensión



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

La tensión máxima permitida en las hembrillas

- hembrilla COM ⑩
- hembrilla para V y  $\Omega$  ⑨

del BENNING CM 5 frente a tierra, es de 600 V.

- Mediante el conmutador disco ⑧ seleccionar la función deseada (V AC) ó (V DC) en el BENNING CM 5.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑩, en el BENNING CM 5.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para V y  $\Omega$  ⑨ en el BENNING CM 5.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ① del BENNING CM 5.

ver fig. 2: medición de tensión continua

ver fig. 3: medición de tensión alterna

### 8.3 Medición de corriente continua/ alterna

#### 8.3.1 Preparar las mediciones

Úsese y almacénese el BENNING CM 5 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicados, evitando radiación solar directa.

- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del BENNING CM 5 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.



**No aplicar potencial a los contactos de salida del BENNING CM 5!**  
**Desconectar todas las conducciones protegidas de medición, si fueran conectadas.**

#### 8.3.2 Medición de corriente continua/ alterna

- Mediante el conmutador disco ⑧ seleccionar la función deseada (A AC)/ (A DC) en el BENNING CM 5.
- Accionar la palanca de apertura ⑪ y agarrar el conductor bajo corriente en el centro con las pinzas del BENNING CM 5.
- Leer el valor en el display ①.

ver fig. 4: medición de corriente continua/ alterna

### 8.4 Rango de resistencias y control acústico de continuidad

- Mediante el conmutador disco ⑧ seleccionar la función deseada ( $\Omega$  ))) en el BENNING CM 5.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑩, en el BENNING CM 5.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para V y  $\Omega$  ⑨, en el BENNING CM 5.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ① del BENNING CM 5.

- Al quedar la resistencia del conductor entre la hembra COM ⑩ y la hembra para V y  $\Omega$  ⑨ inferior a 30  $\Omega$ , se activa el zumbido del vibrador incorporado en el BENNING CM 5.

ver fig. 5: Medición de resistencia

## 8.5 Medición de frecuencia a través de las pinzas



**¡No aplicar potencial a los contactos de salida del BENNING CM 5! Desconectar todas las conducciones protegidas de medición, si fueran conectadas.**

- Mediante el conmutador disco ⑧ seleccionar la función deseada (Hz) en el BENNING CM 5.
- Accionar la palanca de apertura ⑪ y agarrar el conductor bajo corriente en el centro con las pinzas del BENNING CM 5.
- Leer el valor en el display ①.

ver fig. 6: Medición de frecuencia a través de las pinzas

## 9. Mantenimiento



**¡Eliminar sin falta toda tensión del BENNING CM 5 antes de abrirlo! ¡Peligro de tensión eléctrica!**

El trabajo en el BENNING CM 5 bajo tensión queda exclusivamente en manos de personal especializado en electrotecnia, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes.

Así se elimina todo tipo de tensiones del BENNING CM 5 antes de abrir el equipo:

- Quitar primero las dos conducciones protegidas de medición del objeto de medición.
- Después, quitar ambas conducciones protegidas de medición del BENNING CM 5.
- Girar el conmutador disco ⑧ a la posición „OFF„.

### 9.1 Guardar seguro el equipo

Dadas determinadas condiciones, no se puede garantizar ya la seguridad de uso del BENNING CM 5; por ejemplo habiendo:

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

Presentándose tales casos, se debe desconectar inmediatamente el BENNING CM 5, alejarlo del punto de medición y guardarlo seguro contra el uso.

### 9.2 Limpieza

Limpia la superficie de la carcasa con un paño limpio y seco (excepcionalmente con paños especiales de limpieza). No aplique agentes disolventes o abrasivos para limpiar el equipo. Observar sin falta que el apartado de la pila y los contactos no se contaminen con electrolito saliente de la pila.

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

### 9.3 Cambio de pila



**¡Eliminar sin falta toda tensión del BENNING CM 5 antes de abrirlo! ¡Peligro de tensión eléctrica!**

El BENNING CM 5 es alimentado con una pila 9 V.

Hay que cambiar las pilas (ver figura 7), cuando en el display ① aparece el símbolo de la batería ③.

Así se cambia la pila:

- Quitar las conducciones protegidas de medición del circuito de medición.
- Quitar las conducciones protegidas de medición del medidor BENNING CM 5.
- Desplazar el conmutador disco ⑧ a la posición „OFF„.
- Colocar el BENNING CM 5 sobre su lado frontal y soltar el tornillo de la tapa de pilas.

- Levantar la tapa de pilas (en la zona de los ahondamientos de la carcasa) y quitarlo de la parte inferior.
- Sacar la pila descargada del apartado de pilas, quitando con cuidado las conducciones de la pila.
- Conectar la nueva pila con las conducciones de la batería, y ordenar éstas de forma que no queden apretadas entre las partes de la carcasa. Después, colocar las pilas en el lugar previsto para ello dentro del apartado de pilas.
- Enganchar la base de la carcasa en la parte frontal y fijar el tornillo.

ver fig. 7: cambio de pilas



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

#### 9.4 Calibrado

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

##### 4 mm cable de medida de seguridad ATL 2

- Estándar: EN 61010-031,
- Máxima tensión a tierra ( $\perp$ ) y categoría de medida: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- 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 solo los cables de medida si esta en perfecto estado y de acuerdo a éste manual, de no ser así la protección asegurada podría ser dañada.
- 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 destinados a ello de acuerdo con la legislación vigente.

# Návod k obsluze BENNING CM 5

Digitální klešťový multimetr pro

- měření stejnosměrného napětí
- měření střídavého napětí
- měření stejnosměrného proudu
- měření střídavého proudu
- měření odporu
- zkoušku obvodu
- měření frekvence

## 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 5
9. Údržba
10. Technické údaje měřícího příslušenství
11. Ochrana životního prostředí

## 1. Pokyny pro uživatele

Tento návod je určen pro

- odborníkům v oboru elektro
- osobám poučeným v oboru elektrotechniky

BENNING CM 5 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 5 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 5 (řídte se technickou dokumentací!).



Tento symbol na měřicím přístroji BENNING CM 5 znamená, že je přístroj opatřen ochrannou izolací (ochrana třídy II).



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



Tento symbol označuje činnost „zkoušení průchodu proudem“. 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 část1/ 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 5 může být použit jen v obvodech kategorie III s max. 600 V proti zemi.**

**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 nevhovujících 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 5 je:

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

Upozornění na opotřebovatelné součástky:

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

## 4. Popis přístroje

viz obr. 1: Přední strana přístroje

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

- ① **digitální displej**, pro naměřenou hodnotu, sloupcový analogový ukazatel a ukazatel překročení měřicího rozsahu
- ② **zobrazení polarity**
- ③ **ukazatel baterie**, zobrazen při vybitých bateriích
- ④ **tlačítko (žluté)**, osvětlení displeje
- ⑤ **ZERO - tlačítko**, pro vyrovnání nuly popř. měření odchylky
- ⑥ **MIN/MAX-tlačítko**, uložení nejnižší a nejvyšší naměřené hodnoty
- ⑦ **tlačítko -PEAK**, uložení vrcholové hodnoty
- ⑧ **otočný spínač**, pro výběr měřicí funkce
- ⑨ **zásuvka (pozitivní<sup>1)</sup>)**, pro V, Ω
- ⑩ **COM-zásuvka**, společná zásuvka pro napětí, odpor a zkoušku obvodu
- ⑪ **otevírací páka**, pro otevírání a zavírání proudových kleští
- ⑫ **límeč proudových kleští**, chrání před dotykem s vodičem
- ⑬ **Měřicí kleště**, k objetí jednožilového vodiče, kterým protéká proud
- ⑭ **HOLD- tlačítko**, uložení naměřené hodnoty

<sup>1)</sup> k tomuto se váže automatický ukazatel polarity při stejnosměrném napětí

## 5. Všeobecné údaje

### 5.1 Všeobecné údaje k multimetru

- 5.1.1 Digitální displej ❶ (na principu tekutých krystalů) zobrazuje naměřenou hodnotu, výška písmen 14 mm s desetinnou čárkou, max. hodnota je 4000.
- 5.1.2 Ukazatel polarity ❷ 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 Tlačítko (žluté) ❸ zapíná osvětlení displeje. Zhasnutí buď opakovaným stiskem nebo automaticky po 60 vteřinách.
- 5.1.5 ZERO - tlačítko ❹ (tlačítko pro vyrovnání nuly)  
Jedno stisknutí tlačítka vede k vyrovnání nuly u stejnosměrných měření a může být použito také ve frekvenčním a odporovém rozsahu. Signalizováno pomocí „REL“ na displeji. Dalším stisknutím tlačítka se zobrazí rozdílová hodnota uložená v paměti (Offset). Ukazatel „REL“ bliká na displeji. Delším stisknutím tlačítka (2 sekundy) se přístroj vrátí zpět do měřicího módu.
- 5.1.6 Ukládání naměřených hodnot „HOLD“: Stiskem „HOLD“ ❺ je možno ukládat naměřené hodnoty. Na displeji je zobrazen symbol „HOLD“. Nový stisk tlačítka tento režim zruší.
- 5.1.7 MIN/MAX - tlačítko ❻ ukládá automaticky nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotu. Opakovaným stiskem budou zobrazeny následující hodnoty: „MAX“ zobrazí nejvyšší naměřenou hodnotu a „MIN“ nejnižší naměřenou hodnotu. Pokračování měření MAX-/ MIN-hodnot probíhá opakovaným stiskem tlačítka „HOLD“ ❺. Návrat do normálního režimu delším stiskem (2 vteřiny) tlačítka „MIN/MAX“.
- 5.1.8 Tlačítko PEAK ❷ (vrcholové hodnoty) ukládá pozitivní a negativní špičkové a vrcholové hodnoty V AC a A AC. Stisknete PEAK ❷ na cca. 3 vteřiny pro zvýšení přesnosti měření. Stisknutím tlačítka budou hodnoty „PMAX“ nebo „PMIN“ zobrazeny na displeji. Delším stiskem tlačítka PEAK ❷ (2 vteřiny) se přístroj přepne do normálního módu.
- 5.1.9 Četnost měření BENNING CM 5 je nominálně 1,5 měření za vteřinu.
- 5.1.10 BENNING CM 5 se zapíná a vypíná otočným spínačem ❸. Vypnutí „OFF“.
- 5.1.11 BENNING CM 5 se vypíná automaticky po cca. 30 minutách (APO, Auto-Power-Off). Zapne se stiskem jakéhokoli tlačítka nebo otočným spínačem. Automatické vypnutí je signalizováno zvukem. Funkce automatického vypnutí se dá vypnout stiskem „HOLD“ a současným zapnutím BENNING CM 5 otočným spínačem.
- 5.1.12 Teplotní koeficient měření: 0,2 x (nastavená přesnost měření)/ $^{\circ}\text{C} < 18\text{ }^{\circ}\text{C}$  nebo  $> 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ , vztaženo na hodnotu při referenční teplotě  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 5.1.13 BENNING CM 5 je napájen 9-V-baterií (IEC 6 LR 61).
- 5.1.14 Pokud napětí baterií poklesne pod minimální hodnotu požadovanou BENNING CM 5, na displeji se zobrazí symbol baterie.
- 5.1.15 Životnost baterií je asi 200 hodin (alkalické baterie).
- 5.1.16 Rozměry přístroje:  
(d x š x h) = 235 x 85 x 51 mm  
Váha: 380 g
- 5.1.17 Bezpečnostní měřicí kabel je vybaven 4 mm špičkami. Příložené bezpečnostní měřicí kabely jsou určeny jen pro napětí a proudy přístroje BENNING CM 5.
- 5.1.18 Rozevření kleští: 45 mm
- 5.1.19 Největší průměr vodiče: 35 mm

## 6. Podmínky prostředí

- BENNING CM 5 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 znečistitelnosti: 2,
- Krytí: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529,  
Význam IP 30: Ochrana proti malým cizím předmětům, proti dotyku náradím, drátem a podobně s průměrem  $> 2,5\text{ mm}$ , (3 - první číslice).  
Žádná ochrana před vodou, (0 - druhá číslice).
- Pracovní teplota a relativní vlhkost:  
Při teplotě od  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ : relativní vlhkost menší 80 %,  
Při teplotě od  $31\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ : relativní vlhkost menší 75 %,  
Při teplotě od  $41\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ : relativní vlhkost menší 45 %,
- Skladovací teploty: BENNING CM 5 může být skladován při teplotách od  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (vlhkost 0 až 80 %). Baterie musí být vyňaty.

## 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 °C do 28 °C a při relativní vlhkosti menší než 80 %.

### 7.1 Rozsahy stejnosměrného napětí

Vstupní odpor je 1 MΩ

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Ochrana před přetížením
400 V	0,1 V	± (0,7 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (0,7 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	600 V <sub>eff</sub>

### 7.2 Rozsahy střídavého napětí

Vstupní odpor je 1 MΩ paralelně 100 pF.

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření *1 Frekvenční rozsah 50 Hz - 500 Hz	Ochrana před přetížením
400 V	0,1 V	± (1 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (1 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 V <sub>eff</sub>

\*1 Naměřená hodnota je získána a zobrazena jako efektivní (True RMS, AC-spojení). Přesnost měření je specifikována pro sinusoidní křivku a vztažena ke koncové hodnotě měřicího rozsahu stejně jako pro nesinusoidní křivku do 50 % koncové hodnoty měřicího rozsahu.

Při nesinusových křivkách není zobrazená hodnota přesná.

Proto se udává při následujících Crest faktorech přídatná chyba:


Crest faktor od 1,4 do 2 - přídatná chyba + 1 %

Crest faktor od 2 do 2,5 - přídatná chyba + 2,5 %

Crest faktor od 2,5 do 3 - přídatná chyba + 4 %

### 7.3 Stejnosměrný rozsah

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Ochrana před přetížením
60 A	0,1 A	± (1,5 % naměřené hodnoty + 10 číslic)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (1,9 % naměřené hodnoty + 10 číslic)	600 A <sub>eff</sub>

Udaná přesnost měření je specifikována pro vodiče centricky obehnuté měřicími kleštěmi  (viz. obr. 4 měření stejnosměrného a střídavého proudu). Pro vodiče které nejsou centricky obehnuté musí být připočtena přídatná chyba 1 % hodnoty rozsahu.

Maximální chyba remanence: 1 % (při opakovaném měření)

### 7.4 Rozsahy střídavého proudu

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření *1 Frekvenční rozsah 50 Hz - 60 Hz	Ochrana před přetížením
60 A	0,1 A	± (1,9 % naměřené hodnoty + 7 číslic)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic) *2	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 A <sub>eff</sub>
Frekvenční rozsah 61 Hz - 400 Hz			
60 A	0,1 A	± (2,5 % naměřené hodnoty + 7 číslic)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (2,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic) *2	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 A <sub>eff</sub>

\*1 Naměřená hodnota je získána a zobrazena jako efektivní (True RMS, AC-spojení). Přesnost měření je specifikována pro sinusoidní křivku a vztažena ke koncové hodnotě měřicího rozsahu stejně jako pro nesinusoidní křivku do 50 % koncové hodnoty měřicího rozsahu.

Při nesinusových křivkách není zobrazená hodnota přesná.

Proto se udává při následujících Crest faktorech přídatná chyba:

Crest faktor od 1,4 do 2 - přídatná chyba + 1 %

Crest faktor od 2 do 2,5 - přídatná chyba + 2,5 %

Crest faktor od 2,5 do 3 - přídatná chyba + 4 %

\*2 dodatečně ± 1,6 % při naměřených hodnotách > 80 % koncové hodnoty měřicího rozsahu.

Udaná přesnost měření je specifikována pro vodiče centricky obejmuté měřicími kleštěmi **8** (viz. obr. 4 měření stejnosměrného a střídavého proudu). Pro vodiče které nejsou centricky obejmuty musí být připočtena přídavná chyba 1 % hodnoty rozsahu.

## 7.5 Rozsah měření odporu a akustická zkouška obvodu

ochrana před přetížením: 600 V<sub>eff</sub>

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Max. chod naprázdno
400 Ω	0,1 Ω	± (1 % naměřené hodnoty + 3 číslic)	3 V

Zabudovaný bzučák zazní při odporu menším než 30 Ω.

## 7.6 Frekvenční rozsahy

ochrana před přetížením: 600 A<sub>eff</sub>

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
400 Hz	1 Hz	± (0,1 % naměřené hodnoty + 2 číslic)

Minimální vstupní frekvence: 20 Hz

Minimální vstupní citlivost proudových kleští: 3 A<sub>eff</sub>

## 7.7 PEAK HOLD

měřicí rozsahy: V AC, A AC

Při PEAK-HOLD funkci (ukládání špičkových hodnot) musí být ke specifické chybě měření připočtena dodatečná chyba:

+ (± 3 % + 15 číslic)

měřené hodnoty: > 600 V<sub>špičková</sub> event. 600 A<sub>špičková</sub> nejsou specifikovány

Funkce PEAK HOLD volí automaticky měřicí rozsah s nejvyšší citlivostí.

## 7.8 MIN/MAX

Ve funkci MIN/MAX (uložení minimální a maximální hodnoty) musí být ke specifikované přesnosti připočtena přídavná chyba:

+ (± 15 digit)

Funkce MIN/MAX volí automaticky měřicí rozsah s nejvyšší citlivostí.

## 8. Měření s BENNING CM 5

### 8.1 Příprava měření

Používejte a skladujte BENNING CM 5 jen při předepsaných skladových a pracovních teplotních podmínkách, zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvětlu.

- Prověřte hodnoty jmenovitého napětí a proudu na bezpečnostním měřicím kabelu. Kabely v dodávce odpovídají jmenovitému napětí a proudu přístroje BENNING CM 5.
- Prověřte 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 **8** odpojte bezpečnostní měřicí kabely od měřeného bodu.
- Silné zdroje rušení v blízkosti BENNING CM 5 mohou vést k nestabilitě displeje a k chybám měření.

### 8.2 Měření napětí



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

Nejvyšší napětí na zdířkách

- COM-zdířka **10**
- zdířka pro V, Ω **9**

BENNING CM 5 proti zemi může být 600 V.

- Otočným spínačem **8** zvolte požadovanou funkci (V AC) nebo (V DC).
- Černý měřicí kabel připojit k COM-zdířce **10**.
- Červený měřicí kabel připojit k V, Ω zdířce **9**.
- 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 proudu

### 8.3.1 Příprava měření

Používejte a skladujte BENNING CM 5 jen při předepsaných skladových a pracovních teplotních podmínkách, zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvětlu.

- Silné zdroje rušení v blízkosti BENNING CM 5 mohou vést k nestabilitě displeje a k chybám měření.



**K vstupům BENNING CM 5 nepřipojujte žádné napětí!  
Eventuelně odpojte měřicí kabely.**

### 8.3.2 Měření proudu

- Otočným spínačem **8** zvolte požadovanou funkci (A AC)/ (A DC).
- Jednožilový, proud vedoucí vodič umístěte mezi čelisti měřících kleští.
- Změřenou hodnotu odečíst na displeji **1**.

Viz. obr. 4: Měření stejnosměrného/ střídavého proudu

### 8.4 Měření odporu a akustická zkouška obvodu

- Otočným spínačem **8** zvolte požadovanou funkci ( $\Omega$  »)).
- Černý měřicí kabel připojit k COM-zdírce **10**.
- Červený měřicí kabel připojit k V,  $\Omega$  - zdírce **9**.
- Měřicí špičky spojit s měřenými body, změřenou hodnotu odečíst na displeji **1**.
- Pokud bude odpor mezi COM- zdírkou **10** a zdírkou V,  $\Omega$  **9** menší než 30  $\Omega$ , zazní zabudovaný bzučák.

Viz. obr. 5: Měření odporu

## 8.5 Měření frekvence pomocí měřících kleští



**K vstupům BENNING CM 5 nepřipojujte žádné napětí!  
Eventuelně odpojte měřicí kabely.**

- Otočným spínačem **8** zvolte požadovanou funkci (Hz).
- Jednožilový, proud vedoucí vodič umístěte mezi čelisti měřících kleští.
- Změřenou hodnotu odečíst na displeji **1**.

Viz. obr. 6: Měření frekvence pomocí měřících kleští

## 9. Údržba



**Před otevřením BENNING CM 5 odpojte od napětí!  
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Práce na otevřeném BENNING CM 5 pod napětím jsou vyhrazeny odborníkům, kteří přitom musí dbát zvýšené opatrnosti.

Oddělte BENNING CM 5 od napětí, než přístroj otevřete:

- odpojte oba měřicí kabely od měřeného objektu.
- odpojte oba měřicí kabely od BENNING CM 5.
- Otočným spínačem **8** zvolte funkci „OFF“.

### 9.1 Zajištění přístroje

Za určitých podmínek nemůže být bezpečnost při používání BENNING CM 5 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 5 ihned vypněte, odpojte od měřených bodů a zajistěte, aby přístroj nemohl být znovu použit jinou osobou.

### 9.2 Čištění

Kryt přístroje čistěte opatrně čistým a suchým hadříkem (výjimku tvoří speciální čisticí ubrousky). Nepoužívejte žádná rozpouštědla ani čisticí 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 5 odpojte od napětí!  
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

BENNING CM 5 je napájen zabudovanou 9-V-baterií (IEC 6 LR 61). Baterie vyměňte (obr. 7), pokud se na displeji ❶ objeví symbol baterie ❸. Takto vyměníte baterie:

- odpojte oba měřicí kabely od měřeného objektu
- odpojte oba měřicí kabely
- otočným spínačem ❸ zvolte funkci „OFF“
- uvolněte šroub krytu baterií
- sundejte kryt baterií
- vyndejte vybité baterie z bateriové zásuvky
- nové baterie připojte k bateriovým kontaktům tak, aby kabely bateriových kontaktů nebyly sevřeny mezi díly krytu. Pak umístěte baterie na jejich místo v bateriové zásuvce.
- Přiložte kryt baterií na jeho místo v krytu a utáhněte šroubek.

Obr. 7: 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. Zášlete přístroj na adresu:

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

### 10. Technické údaje měřicího příslušenství

#### 4 mm bezpečnostní měřicí vodiče ATL 2

- norma: EN 61010-031,
- maximální měřené napětí proti zemi ( $\perp$ ) a měřicí kategorie: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- maximální měřené proud 10 A,
- ochranná třída II ( $\square$ ), průchozí dvojité nebo zesílená 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 του BENNING CM 5

Ψηφιακό πολύμετρο με αισθητήρα ρεύματος για

- Μετρήσεις συνεχούς τάσης
- Μετρήσεις εναλλασσόμενης τάσης
- Μετρήσεις συνεχούς έντασης ρεύματος
- Μετρήσεις εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος
- Μέτρηση αντίστασης
- Έλεγχο συνέχειας
- Μέτρηση συχνότητας

Πίνακας περιεχομένων

1. Οδηγίες για τον χρήστη
2. Οδηγίες ασφάλειας
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 5
9. Συντήρηση
10. Τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων μέτρησης
11. Προστασία περιβάλλοντος

## 1. Οδηγίες για τον χρήστη

Αυτές οι οδηγίες λειτουργίας απευθύνονται σε :

- έμπειρους ηλεκτρολόγους και
- εκπαιδευμένο προσωπικό.

Το BENNING CM 5 προσδιορίζεται να κάνει μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε κυκλώματα με ονομαστική τάση μεγαλύτερη από 600 V DC και 600 V AC (Περισσότερες λεπτομέρειες στο κεφάλαιο 6. ("Περιβαλλοντικές συνθήκες"))

Τα επόμενα σύμβολα χρησιμοποιούνται στις παρακάτω οδηγίες χρήσης και βρίσκονται πάνω στο BENNING CM 5:



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



Αυτό το σύμβολο δηλώνει προσοχή κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.



Αυτό το σύμβολο συμβολίζει πιθανές πηγές κινδύνου όταν χρησιμοποιείτε το BENNING CM 5 (διαβάστε τις οδηγίες).



Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING CM 5 **συμβολίζει 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-τάση ή ρεύμα



AC-ρεύμα ή τάση



Γείωση

## Σημείωση

Αφού αφαιρέσετε την αυτοκόλλητη ταμπέλα "Warnung..." (στο καπάκι της μπαταρίας) εμφανίζεται το αγγλικό κείμενο.

## 2. Υποδείξεις ασφαλείας

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

Και έχει φύγει από το εργοστάσιο σε άριστη κατάσταση από τεχνικής απόψεως. Για να διατηρήσετε αυτή την κατάσταση του οργάνου και να είστε βέβαιοι για την ασφάλή του λειτουργία, πρέπει να λαμβάνετε υπό όψη τις παρατηρήσεις και τις προειδοποιήσεις που δίνονται στις οδηγίες χρήσεως συνεχώς.



Η συσκευή πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε κυκλώματα ισχύος εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας III με αγωγό για τάση 600 V το μέγιστο σε σχέση με την γη. Θυμηθείτε ότι οποιαδήποτε εργασία πάνω σε ηλεκτρικά αντικείμενα είναι επικίνδυνη. Ακόμα και χαμηλές τάσεις των 30 V AC και 60 V DC μπορεί να είναι επικίνδυνες για την ανθρώπινη ζωή.



Πριν αρχίσετε να λειτουργείτε την συσκευή, ελέγξτε πάντα τόσο τον ίδιο τον μηχανισμό όσο και τα καλώδια για τυχούσες φθορές και ζημιές.

Σε περίπτωση που η ασφαλής λειτουργία της συσκευής δεν είναι πλέον δυνατή, θα πρέπει να σβήσετε αμέσως την συσκευή και να την ασφαλίσετε, ώστε να αποφευχθεί να ενεργοποιηθεί κατά λάθος.

Μπορείτε να θεωρήσετε ότι η ασφαλής λειτουργία της συσκευής δεν είναι πλέον δυνατή:

- Σε περίπτωση που το όργανο ή τα καλώδια μέτρησης δείχνουν εμφανή σημάδια καταστροφής,
- εάν η συσκευή δεν λειτουργεί πλέον,
- ύστερα από μακρές περιόδους αποθήκευσης κάτω από ανεπιθύμητες συνθήκες,
- ύστερα από μεταφορά κάτω από επικίνδυνες συνθήκες.



Για να αποφύγετε τον κίνδυνο

- μην ακουμπάτε τις γυμνές απολήξεις των αισθητήρων των καλωδίων μέτρησης,
- εισάγετε τις γραμμές μέτρησης στις κατάλληλες προσδιορισμένες υποδοχές μέτρησης πάνω στο πολύμετρο.

## 3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία

Το πακέτο του BENNING CM 5 αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- 3.1 Ένα BENNING CM 5,
- 3.2 Ένα καλώδιο ασφαλούς μέτρησης, χρώματος κόκκινου (M = 1,4 m, απόληξη αισθητήρα διαμέτρου = 4 mm)
- 3.3 Ένα καλώδιο ασφαλούς μέτρησης, χρώματος μαύρου (M = 1,4 m, απόληξη αισθητήρα διαμέτρου = 4 mm)
- 3.4 Ένα προστατευτικό τσαντάκι για την μεταφορά του
- 3.5 Μία μπαταρία 9 V
- 3.6 Ένα εγχειρίδιο λειτουργίας

Οδηγίες για τα αναλώσιμα εξαρτήματα:

- Το BENNING CM 5 τροφοδοτείται από μια 9 V block μπαταρία (IEC 6 LR 61).
- Τα προαναφερθέντα καλώδια ασφαλούς μέτρησης ATL-2 (ελεγμένα αξεσουάρ) ανταποκρίνονται στην κατηγορία CAT III 1000 V και είναι εγκεκριμένα για ρεύμα έντασης 10 A.

## 4. Περιγραφή του οργάνου

Βλέπε εικόνα 1: Το μπροστινό τμήμα της συσκευής

Η οθόνη και τα στοιχεία λειτουργίας που φαίνονται στην εικόνα 1 προσδιορίζονται ως ακολούθως:

- ❶ Ψηφιακή οθόνη, για διάβασμα των μετρήσεων, γραφήματα και απεικόνιση των εκτός κλίμακας ενδείξεων
- ❷ Ένδειξη πολικότητας,
- ❸ Ένδειξη της κατάστασης της μπαταρίας, εμφανίζεται όταν η μπαταρία είναι αποφορτισμένη,
- ❹ Πλήκτρο (κίτρινο), ενδεικτικός φωτισμός,
- ❺ ZERO-πλήκτρο, για μηδενική ισορροπία ή ασύμμετρη μέτρηση.
- ❻ MIN/MAX-πλήκτρο, αποθήκευση των μέγιστων και ελάχιστων μετρούμενων τιμών,
- ❼ Πλήκτρο PEAK, μέγιστη τιμή αποθήκευσης,

- 8 **Περιστρεφόμενος διακόπτης**, για επιλογή του είδους μέτρησης ,
- 9 **Υποδοχή** (θετική<sup>1</sup>), για V, και Ω
- 10 **COM υποδοχή**, κοινή υποδοχή για μέτρηση τάσης , αντίστασης και ελέγχου συνέχειας ,
- 11 **Μοχλός ανοίγματος** , για άνοιγμα και κλείσιμο του αισθητήρα έντασης ρεύματος .
- 12 **Φούσκωμα του αισθητήρα έντασης ρεύματος**, προστατεύει από την επαφή με τον αγωγό.
- 13 **Τσιμπίδα μέτρησης**, για σφίξιμο μονοσύρματου - φέροντος αγωγού .
- 14 **Πλήκτρο HOLD** , αποθηκεύει την τρέχουσα μετρούμενη τιμή ,  
<sup>1</sup>) Σε αυτό αναφέρεται η αυτόματη ένδειξη πολικότητας για DC τάση

## 5. Γενικά στοιχεία

### 5.1 Γενικές πληροφορίες για το πολύμετρο με αισθητήρα έντασης ρεύματος.

- 5.1.1 Η ψηφιακή οθόνη ❶ είναι 3 ¾- ψηφιακός υγρός κρύσταλλος με 14 mm ύψος ψηφίων, και δεκαδικά ψηφία. Η μέγιστη τιμή που μπορεί να απεικονίσει είναι 4000.
- 5.1.2 Ο δείκτης πολικότητας ❷ είναι αυτόματος. Μόνο μια πολικότητα στην μαρκαρισμένη υποδοχή "-" απεικονίζεται.
- 5.1.3 Οι τιμές εκτός κλίμακας δηλώνονται με "OL" ή "- OL" και , εν μέρει , μια ηχητική προειδοποίηση. Προσοχή , δεν υπάρχει καμία προειδοποιητική ένδειξη , σε περίπτωση υπερφόρτισης !
- 5.1.4 Κουμπί (κίτρινο) ❹ μεταβάλλει τον φωτισμό της οθόνης . Το κλείσιμο της οθόνης συμβαίνει με το ξανά πάτημα του κουμπιού ή αυτόματα μετά από 60 δευτερόλεπτα.
- 5.1.5 ZERO πλήκτρο ❺ (zero πλήκτρο ισοροπίας)  
 Πατήστε το κουμπί για να μηδενίσετε τις ρυθμίσεις , ώστε να ξεκινήσετε τις μετρήσεις συνεχούς έντασης (DC). Αυτό το κουμπί μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης για διαφορά τιμής μεταξύ μετρήσεων στη κλίμακα της αντίστασης ή της συχνότητας . Ένδειξη "REL" πάνω στην ψηφιακή οθόνη. Πατήστε ξανά το κουμπί για να δείτε την διαφορά τιμής μέτρησης που αποθηκεύτηκε (Offset). Η ένδειξη "REL" στην ψηφιακή οθόνη αναβοσβήνει. Πατήστε και κρατήστε το πλήκτρο περίπου 2 δευτερόλεπτα για να επανέλθετε στην οθόνη των ρυθμίσεων .
- 5.1.6 Αποθήκευση της μετρούμενης τιμής "HOLD": Πατήστε το κουμπί "HOLD" ❻ για να αποθηκεύσετε την τιμή που μετρήσατε. Συγχρόνως η οθόνη σας δείχνει το σύμβολο "HOLD". Αν πατήσετε ξανά το ίδιο κουμπί επιστρέψετε σε κατάσταση μέτρησης.
- 5.1.7 Το MIN/ MAX πλήκτρο λειτουργία ❷ εισάγει και αποθηκεύει αυτόματα την υψηλότερη και την χαμηλότερη τιμή που μετρήθηκε. Οι ακόλουθες τιμές φαίνονται με το χειρισμό του πλήκτρου:  
 "MAX" δηλώνει την μέγιστη τιμή που αποθηκεύτηκε και "MIN" δηλώνει την ελάχιστη τιμή που αποθηκεύτηκε. Η συνεχής ανίχνευση των τιμών MAX-/ MIN μπορεί να σταματήσει ή να αρχίσει , πατώντας το πλήκτρο "HOLD" ❻ Πατώντας το πλήκτρο "MIN/MAX" παρατεταμένα (2 δεύτερα) επανέρχεται στην κανονική κατάσταση.
- 5.1.8 Το πλήκτρο PEAK ❸ (αποθήκευση τιμής αιχμής) ανιχνεύει και αποθηκεύει την θετική και αρνητική τιμή αιχμής/κορυφής στις λειτουργίες V AC και A AC. Στην αρχή της μέτρησης πατήστε το πλήκτρο PEAK ❸ για περίπου 3 δευτερά , ώστε να αυξήσετε την ακρίβεια της μέτρησης και να προσαρμόσετε το BENNING CM 5. Πατώντας το πλήκτρο φαίνεται στην οθόνη οι τιμές "PMAx" ή "PMin" . Πατώντας παρατεταμένα (2 δευτερά) το πλήκτρο PEAK ❸ επιστρέψετε στην στάνταρτ κατάσταση.
- 5.1.9 Ο ρυθμός μέτρησης του BENNING CM 5 ανέρχεται ονομαστικά σε 1,5 μετρήσεις το δευτερόλεπτο για την ψηφιακή οθόνη.
- 5.1.10 Το BENNING CM5 ανάβει και σβήνει με το περιστρεφόμενο διακόπτη ❸. Για να σβήσετε το μηχανήμα στρέψτε το διακόπτη στη θέση "OFF".
- 5.1.11 Το BENNING CM 5 σβήνει μόνο του μετά από περίπου 30 λεπτά (APO, Auto-Power-Off). Επανέρχεται σε κατάσταση λειτουργίας όταν πατήσετε κάποιο πλήκτρο ή περιστρέψετε τον διακόπτη ❸ . Ένας ήχος δηλώνει το αυτόματο σβήσιμο της συσκευής. Μπορείτε να απενεργοποιήσετε τη λειτουργία αυτόματου σβήσιματος της συσκευής , πατώντας ένα οποιοδήποτε πλήκτρο (εκτός από το πλήκτρο "HOLD") και συγχρόνως ανάβοντας το BENNING CM 5 από την θέση "OFF".
- 5.1.12 Συντελεστής θερμοκρασίας της τιμής μέτρησης : 0,2 x (δηλωμένη ακρίβεια μέτρησης)/ °C < 18 °C ή > 28 °C, σχετίζεται με την τιμή της θερμοκρασίας αναφοράς 23 °C.
- 5.1.13 Το BENNING CM 5 λειτουργεί με μια κατάλληλα προσαρμοσμένη 9 V block μπαταρία (IEC 6 LR 61).
- 5.1.14 Σε περίπτωση που η ισχύς της μπαταρίας πέσει κάτω από την ισχύ που η συσκευή χρειάζεται για να λειτουργήσει , τότε εμφανίζεται στη οθόνη το σύμβολο της μπαταρίας.

- 5.1.15 Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας ανέρχεται σε περίπου 200 ώρες (αλκαλική μπαταρία).
- 5.1.16 Διαστάσεις συσκευής:  
(Μήκος x Πλάτος x Ύψος) = 235 x 85 x 51 mm  
Βάρος συσκευής: 380 g
- 5.1.17 Τα καλώδια ασφαλούς μέτρησης είναι τύπου βύσματος 4 mm. Τα καλώδια ασφαλούς μέτρησης που σας παρέχονται είναι κατάλληλα για την ονομαστική τάση και την ονομαστική ένταση του BENNING CM 5.
- 5.1.18 Μέγιστο άνοιγμα συσκευής : 45 mm
- 5.1.19 Μέγιστη διάμετρος καλωδίου: 35 mm

## 6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING CM 5 κατασκευάστηκε για να κάνεις μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον
- Μέγιστο βαρομετρικό υψόμετρο για μετρήσεις: 2000 m,
- Κατηγορία υπέρτασης / Κατηγορία εγκατάστασης : IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V κατηγορία III,
- Τάξη ρύπανσης : 2,
- Τάξη προστασίας: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)  
Το IP 30 σημαίνει: Προστασία από πρόσβαση σε επικίνδυνα μέρη και προστασία από στερεές προσμίξεις διαμέτρου > 2,5 mm, (3 - πρώτο ψηφίο). Καμία προστασία στο νερό, (0 - δεύτερο ψηφίο).
- Θερμοκρασία λειτουργίας και αντίστοιχη υγρασία:  
Για λειτουργία σε θερμοκρασία από 0 °C μέχρι 30 °C: αντίστοιχη υγρασία λιγότερη από 80 %  
Για λειτουργία σε θερμοκρασία από 31 °C μέχρι 40 °C: αντίστοιχη υγρασία λιγότερη από 75 %  
Για λειτουργία σε θερμοκρασία από 41 °C μέχρι 50 °C: αντίστοιχη υγρασία λιγότερη από 45 %
- Αποθήκευση θερμοκρασίας: Το BENNING CM 5 μπορεί να αποθηκευτεί σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από - 20 °C μέχρι + 60 °C (σχετική υγρασία από 0 έως 80 %). Η μπαταρία πρέπει να αφαιρεθεί από την συσκευή για την αποθήκευση.

## 7. Ηλεκτρικά δεδομένα

Σημείωση : Η ακρίβεια της μέτρησης ορίζεται σαν το σύνολο από

- ένα σχετικό κλάσμα της μετρούμενης τιμής και
- ένα αριθμό από ψηφία (αριθμητικά βήματα από τη τελευταία μέτρηση).

Αυτή η συγκεκριμένη ακρίβεια μέτρησης είναι έγκυρη για θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 18 °C έως 28 °C και σχετική υγρασία λιγότερη από 80 %.

### 7.1 Κλίμακες συνεχούς τάσης

Η αντίσταση εισόδου ανέρχεται σε 1 MΩ

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασία υπερφόρτισης
400 V	0,1 V	± (0,7 % από αυτό που μετράμε + 2 ψηφία)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (0,7 % από αυτό που μετράμε + 2 ψηφία)	600 V <sub>eff</sub>

### 7.2 Κλίμακες εναλλασσόμενης τάσης

Η αντίσταση εισόδου ανέρχεται σε 1 MΩ παράλληλα με 100 pF.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης <sup>*1</sup> σε ακτίνα συχνότητας 50 Hz - 500 Hz	Προστασία υπερφόρτισης
400 V	0,1 V	± (1 % από αυτό που μετράμε+ 5 ψηφία)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (1 % από αυτό που μετράμε+ 5 ψηφία)	600 V <sub>eff</sub>

\*1 Η τιμή μέτρησης κερδίζεται και επιδεικνύεται σαν πραγματική τιμή (True RMS, AC σύζευξη). Η ακρίβεια μέτρησης ορίζεται για ημιτονοειδές καμπύλες και εφαρμόζεται στην τελική τιμή της κλίμακας μέτρησης, όπως επίσης και για μη ημιτονοειδής καμπύλες σε ποσοστό μέχρι 50 % της τελικής τιμής της κλίμακας μέτρησης.

Στις περιπτώσεις των μη ημιτονοειδών καμπυλών η τιμή In case of non-sinusoidal curves, η τιμή ένδειξης γίνεται ανακριβής. Κατά αυτό τον τρόπο ένα επιπλέον λάθος συμβαίνει για τους επόμενους συντελεστές κορυφής:

Συντελεστής κορυφής από 1,4 έως 2,0 επιπρόσθετο λάθος + 1 %

Συντελεστής κορυφής από 2,0 έως 2,5 επιπρόσθετο λάθος + 2.5 %

Συντελεστής κορυφής από 2,5 έως 3,0 επιπρόσθετο λάθος + 4 %

### 7.3 Κλίμακες συνεχούς έντασης (DC)

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης *1 σε ακτίνα συχνότητας 50 Hz - 60 Hz	Προστασία υπερφόρτισης
60 A	0,1 A	± (1,5 % από αυτό που μετράμε + 10 ψηφία)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % από αυτό που μετράμε + 5 ψηφία)	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (1,9 % από αυτό που μετράμε + 10 ψηφία)	600 A <sub>eff</sub>

Η ακρίβεια της μέτρησης που φαίνεται ορίζεται για αγωγούς που είναι γραπτωμένοι στο κέντρο με τον σφικτήρα μέτρησης **13** (βλέπε εικ. 4 συνεχής / εναλλασσόμενη μέτρηση έντασης ρεύματος). Για αγωγούς που δεν είναι γραπτωμένοι στο κέντρο, ένα επιπρόσθετο σφάλμα της τάξης του 1 % της τιμής που φαίνεται θα πρέπει να ληφθεί υπό όψη.

Σφάλμα λόγω κατάλοιπου μαγνητισμού: 1 % (επαναλαμβανόμενη μέτρηση)

### 7.4 Κλίμακες εναλλασσόμενης μέτρησης

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης *1 σε ακτίνα συχνότητας 50 Hz - 60 Hz	Προστασία υπερφόρτισης
60 A	0,1 A	± (1,9 % από αυτό που μετράμε + 7 ψηφία)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % από αυτό που μετράμε + 5 ψηφία) *2	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,5 % από αυτό που μετράμε + 5 ψηφία)	600 A <sub>eff</sub>
Σε ακτίνα συχνότητας 61 Hz - 400 Hz			
60 A	0,1 A	± (2,5 % από αυτό που μετράμε + 7 ψηφία)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (2,5 % από αυτό που μετράμε + 5 ψηφία) *2	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,9 % από αυτό που μετράμε + 5 ψηφία)	600 A <sub>eff</sub>

\*1 Η τιμή μέτρησης κερδίζεται και επιδεικνύεται σαν πραγματική τιμή (TRUE RMS, AC σύζευξη). Η ακρίβεια μέτρησης ορίζεται για ημιτονοειδές καμπύλες και εφαρμόζεται στην τελική τιμή της κλίμακας μέτρησης, όπως επίσης και για μη ημιτονοειδής καμπύλες σε ποσοστό μέχρι 50 % της τελικής τιμής της κλίμακας μέτρησης.

Στις περιπτώσεις των μη ημιτονοειδών καμπυλών, η τιμή ένδειξης γίνεται ανακριβής. Κατά αυτό τον τρόπο ένα επιπλέον λάθος συμβαίνει για τους επόμενους συντελεστές κορυφής:

Συντελεστής κορυφής από 1,4 έως 2,0 επιπρόσθετο λάθος + 1 %

Συντελεστής κορυφής από 2,0 έως 2,5 επιπρόσθετο λάθος + 2.5 %

Συντελεστής κορυφής από 2,5 έως 3,0 επιπρόσθετο λάθος + 4 %

\*2 επιπρόσθετα ± 1,6 % για τιμές μέτρησης **13** 80 % της τελικής τιμής της κλίμακας μέτρησης.

Η δηλωμένη ακρίβεια ορίζεται για αγωγούς που έχουν σφίξει κεντρικά από τον αισθητήρα έντασης (βλέπε εικ. 4 συνεχής/ εναλλασσόμενη μέτρηση έντασης ρεύματος). Για αγωγούς που δεν είναι κεντρικά σφιγμένοι, ένα επιπρόσθετο σφάλμα της τάξης του 1 % στην τιμή που φαίνεται στην οθόνη πρέπει να ληφθεί υπό όψη.

### 7.5 Κλίμακα μέτρησης αντίστασης και ακουστικός έλεγχος συνέχειας

Προστασία υπερφόρτισης : 600 V<sub>eff</sub>

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
400 Ω	0,1 Ω	± (1 % από αυτό που μετράμε + 3 ψηφία)	3 V

Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί σε περίπτωση αντίστασης R μικρότερης από 30 Ω.

### 7.6 Κλίμακες συχνότητας

Προστασία υπερφόρτισης : 600 A<sub>eff</sub>

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης
400 Hz	1 Hz	± (0,1 % από αυτό που μετράμε + 2ψηφία)

Ελάχιστη συχνότητα εισόδου: 20 Hz

Ελάχιστη ευαισθησία εισόδου: 3 A<sub>eff</sub>

## 7.7 PEAK HOLD

Κλίμακες μέτρησης: V AC, A AC

Στη λειτουργία PEAK-HOLD (αποθήκευση της μέγιστης τιμής), πρέπει να λάβουμε υπό όψη μας ένα επιπρόσθετο σφάλμα για την ακρίβεια που ορίζεται: + (± 3 % + 15 ψηφία)

Τιμές μέτρησης > 600 V<sub>κορυφή</sub> ή 600 A<sub>κορυφή</sub> δεν προσδιορίζονται.

Η λειτουργία PEAK-HOLD επιλέγει αυτόματα την κλίμακα μέτρησης με την χαμηλότερη ανάλυση.

## 7.8 MIN/MAX

Στην MIN/MAX λειτουργία (αποθήκευση της ελάχιστης/μέγιστης τιμής), ένα επιπρόσθετο λάθος πρέπει να ληφθεί υπόψη για την συγκεκριμένη ακρίβεια :

+ (± 15 ψηφία)

Η MIN/MAX λειτουργία αυτόματα επιλέγει την κλίμακα μέτρησης με την μικρότερη ανάλυση .

## 8. Μετρώντας με το BENNING CM 5

### 8.1 Προετοιμασία για τη μέτρηση

Χρησιμοποιήστε και αποθηκεύστε το BENNING CM 5 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας που ορίζονται . Να αποφεύγετε πάντα την μεγάλη έκθεση στον ήλιο.

- Ελέγξτε την τάση και την έντασης 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 5.
- Ελέγξτε την μόνωση των καλωδίων μέτρησης . Αν η μόνωση είναι κατεστραμμένη, μην χρησιμοποιήσετε τα καλώδια.
- Ελέγξτε την συνέχεια των καλωδίων μέτρησης. Αν ο αγωγός στα καλώδια μέτρησης είναι διαβρωμένος, μην χρησιμοποιήσετε τα καλώδια.
- Πριν επιλέξετε κάποια άλλη λειτουργία με τον διακόπτη περιστροφής **8**, οι αποσυνδέετε πάντα τους ακροδέκτες ασφαλούς ελέγχου από το σημείο μέτρησης.
- Ισχυρές πηγές παρασίτων στην περιοχή του BENNING CM 5 μπορούν να οδηγήσουν σε ασαφή και λανθασμένες μετρήσεις.

### 8.2 Μέτρηση τάσης



**Μην υπερβαίνετε την μέγιστη επιτρεπόμενη τάση σε σχέση με την γείωση ! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!**

Η μέγιστη τάση που μπορεί να εφαρμοστεί στις υποδοχές ,

- COM υποδοχή **10**
- υποδοχή για V και Ω **9**

του BENNING CM 5 σε σχέση με την γη , ανέρχεται σε 600 V.

- Χρησιμοποιήστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη **8** για να επιλέξετε την λειτουργία (V AC) ή (V DC) στο BENNING CM 5.
- Το μαύρο καλώδιο μέτρησης πρέπει να είναι σε επαφή με την υποδοχή COM **10** του BENNING CM 5.
- Το κόκκινο καλώδιο μέτρησης πρέπει να είναι σε επαφή με την υποδοχή για V, και Ω **9** του BENNING CM 5.
- Φέρτε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης σε επαφή με τα σημεία μετρήσεις. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης στην ψηφιακή οθόνη **1** του BENNING CM 5.

Βλέπε εικόνα 2: Μέτρηση συνεχούς τάσης

Βλέπε εικόνα 3: Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης

### 8.3 Μέτρηση έντασης

#### 8.3.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Χρησιμοποιήστε και αποθηκεύστε το BENNING CM 5 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας που ορίζονται. Να αποφεύγετε πάντα την μεγάλη έκθεση στον ήλιο.

- Ισχυρές πηγές παρασίτων στην περιοχή του BENNING CM 5 μπορούν να οδηγήσουν σε ασαφή και λανθασμένες μετρήσεις .



**Μην εφαρμόζετε τάση στις επαφές εξόδου του BENNING CM 5! Οποιοδήποτε πιθανά συνδεδεμένα καλώδια ασφαλούς μέτρησης πρέπει να μετακινηθούν.**

### 8.3.2 Μέτρηση έντασης

- Χρησιμοποιήστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη **8** για να επιλέξετε την λειτουργία (V AC) ή (V DC) στο BENNING CM 5.
- Χειριστείτε το μοχλό ανοίγματος **11** σφίξτε τον μονοσύρματο αγωγό κεντρικά με την βοήθεια του αισθητήρα έντασης ρεύματος του BENNING CM 5 .
- Διαβάστε την μετρούμενη τιμή στην ψηφιακή οθόνη **1**.

Βλέπε εικόνα 4: Συνεχής / εναλλασσόμενη μέτρηση έντασης

### 8.4 Μέτρηση αντίστασης και ακουστικός έλεγχος συνέχειας

- Χρησιμοποιήστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη **8** για να επιλέξετε την επιθυμητή λειτουργία ( $\Omega$  ))) στο BENNING CM 5.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM **10** του BENNING CM 5.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή για V και  $\Omega$  **9** του BENNING CM 5.
- Συνδέστε τους ακροδέκτες μέτρησης των καλωδίων μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης στην ψηφιακή οθόνη **1** του BENNING CM 5.
- Εάν η αντίσταση του αγωγού μεταξύ της υποδοχής COM **10** και της υποδοχής για V και  $\Omega$  **9**, είναι λιγότερη από 30  $\Omega$ , ηχεί ο προσαρμοσμένος βομβητής πάνω στο BENNING CM 5.

Βλέπε εικόνα 5: Μέτρηση αντίστασης

### 8.5 Μέτρηση συχνότητας μέσω στοιβαδίων μέτρησης έντασης ρεύματος.



**Μην εφαρμόζετε τάση στις επαφές εξόδου του BENNING CM 5! Οποιοδήποτε πιθανά συνδεδεμένα καλώδια ασφαλούς μέτρησης πρέπει να μετακινηθούν.**

- Χρησιμοποιήστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη **8** για να επιλέξετε την επιθυμητή λειτουργία (Hz) πάνω στο BENNING CM5.
- Χειριστείτε το μοχλό ανοίγματος **11** σφίξτε τον μονοσύρματο αγωγό κεντρικά με την βοήθεια του αισθητήρα έντασης ρεύματος του BENNING CM 5 .
- Διαβάστε την μετρούμενη τιμή στην ψηφιακή οθόνη **1**.

Βλέπε εικόνα 6: Μέτρηση συχνότητας μέσω στοιβαδίων μέτρησης έντασης ρεύματος.

## 9. Συντήρηση



**Πριν ανοίξετε το BENNING CM 5, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!**

Η εργασία πάνω σε ανοιχτό BENNING CM 5 υπό τάση πρέπει να γίνεται μόνο από έμπειρους ηλεκτρολόγους έχοντας πάρει την σωστή προφύλαξη , ώστε να μην συμβούν ατυχήματα.

Πριν ανοίξετε το BENNING CM 5 αποσυνδέστε το από την τάση, ως ακολούθως :

- Πρώτα απομακρύνετε και τα δύο καλώδια μέτρησης από τα σημεία μέτρησης.
- Αποσυνδέστε και τα δύο καλώδια μέτρησης από το BENNING CM 5.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη **8** στο σημείο "OFF".

### 9.1 Ασφαλίστε την συσκευή

Κάτω από ορισμένες συνθήκες δεν μπορεί να εγγυηθεί η ασφαλή λειτουργία του BENNING CM 5. Όπως για παράδειγμα στις περιπτώσεις που:

- υπάρχουν ορατές βλάβες στο κάσωμα .
- συμβαίνουν λάθη κατά τις συνδέσεις για τις μετρήσεις .
- η συσκευή έχει φυλαχτεί για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ακατάλληλο περιβάλλον.
- η συσκευή έχει υποστεί κακομεταχείριση κατά την μεταφορά.

Σε αυτές τις περιπτώσεις το BENNING CM 5 πρέπει να σβήνεται αμέσως, και στην συνέχεια να αποσυνδέεται από τα σημεία μέτρησης και να μην ξαναχρησιμοποιηθεί.

### 9.2 Καθαρισμός

Καθαρίστε το κάσωμα εξωτερικά με ένα καθαρό στεγνό πανί (εξαιρέση: ειδικά καθαριστικά). Αποφύγετε την χρήση διαλυμάτων και /ή άλλα καθαριστικά βοηθήματα για να καθαρίσετε το όργανο. Είναι σημαντικό να σιγουρευτείτε ότι οι επαφές της μπαταρίας και το σώμα της μπαταρίας δεν έχουν έρθει σε επαφή με διαρρέοντες ηλεκτρολύτες. Εάν υπάρχει επαφή με κάποιο ηλεκτρολύτη (υγρά μπαταρίας) ή εμφανίζονται λευκές επικαθίσεις γύρω από την μπαταρία ή το κάσωμα της μπαταρίας , τότε καθαρίστε τες άμεσα με στεγνό πανί.

### 9.3 Αντικατάσταση μπαταρίας



**Πριν ανοίξετε το BENNING CM 5, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!**

Το BENNING CM 5 τροφοδοτείται από μια μπαταρία 9 V.

Η μπαταρία πρέπει να αντικατασταθεί όταν εμφανιστεί στην ψηφιακή οθόνη ❶, το σύμβολο της μπαταρίας ❸. (βλέπε εικόνα 7) .

Για να αλλάξετε μπαταρία ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία:

- Αποσυνδέστε τα καλώδια μέτρησης από το υπό μέτρηση κύκλωμα.
- Αποσυνδέστε τα καλώδια μέτρησης από το BENNING CM 5.
- Θέστε το περιστρεφόμενο διακόπτη ❸ στη θέση "OFF".
- Τοποθετήστε το BENNING CM 5 μπρούμυτα και ξεβιδώστε τις βίδες από το κάλυμμα της μπαταρίας.
- Σηκώστε το καπάκι της μπαταρίας (που βρίσκεται στην εσοχή της συσκευής) από το κάτω μέρος.
- Σηκώστε την άδεια μπαταρία και αποσυνδέστε την μπαταρία από τις επαφές της .
- Η καινούρια μπαταρία πρέπει να συνδεθεί στις κατάλληλες επαφές και να τοποθετηθεί έτσι ώστε να μην υπάρχει τριβή στα διάφορα μέρη του οργάνου. Ύστερα τοποθετήστε την μπαταρία μέσα στο όργανο στο σημείο που υπάρχει για το σκοπό αυτό .
- Τοποθετήστε το κάλυμμα της μπαταρίας στο πίσω μέρος και βιδώστε τις βίδες.

Βλέπε εικόνα 7: Αντικατάσταση μπαταρίας



**Κάντε την δική σας συνεισφορά στην προστασία του περιβάλλοντος !**

**Μην πετάτε τις αποφορτισμένες μπαταρίες στα σκουπίδια. Συγκεντρώστε τις σε ειδικά σημεία για αποφορτισμένες μπαταρίες. Παρακαλώ ενημερωθείτε από την κοινότητά σας .**

### 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

#### Καλώδιο ασφαλείας μέτρησης 4 mm ATL 2

- Πρότυπο: EN 61010-031,
- Μέγιστη κατηγορία τάσης σε σχέση με την γη ( $\perp$ ) και κατηγορία μέτρησης: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- 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.

# Kezelési utasítás

## BENNING CM 5

A BENNING CM 5 egy digitális lakatfogó, amely az alábbi mérésekre alkalmazható:

- egyenfeszültség mérésre,
- váltakozó feszültség mérésre,
- egyenáram mérésre,
- váltakozó áram mérésre,
- egyenfeszültség mérésre,
- ellenállás mérésre,
- folytonosságvizsgálatra,
- frekvenciamérésre.

### Tartalomjegyzék:

1. **Használati figyelmeztetések**
2. **Biztonsági figyelmeztetések**
3. **Szállítási terjedelem**
4. **Készülék-leírás**
5. **Általános adatok**
6. **Környezeti feltételek**
7. **Villamos adatok**
8. **Mérés a BENNING CM 5-el**
9. **Karbantartás**
10. **Műszaki adatok a mérőkészülék tartozékokhoz**
11. **Környezetvédelem**

### 1. Használati figyelmeztetések

Ez a kezelési utasítás villamos szakembereknek készült.

A BENNING CM 5 száraz környezetben használható. A készüléket nem szabad olyan áramkörökben használni, amelynek a feszültsége meghaladja a 600 V AC/ DC értéket. (az ide vonatkozó további részletek a 6. Környezeti feltételek fejezetben találhatóak)

A BENNING CM 5 Kezelési utasításában a következő szimbólumok találhatóak:



Az AKTÍV merővezetékek csatlakoztatása, illetve bedugása és kihúzása megengedett.



Vigyázat villamos veszély!

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



Olvassuk el a kezelési utasításban leírtakat!

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



Ez jel az BENNING CM 5 műszeren azt jelenti, hogy a műszer kettős szigetelésű (II. érintésvédelmi osztály).



A jelzés a telep kimerülésére figyelmeztet.



A jelzés a folytonossági vizsgálat jele. A mérési eredményt zümmögő jelzi.



(DC) Egyenfeszültség



(AC) Váltakozó feszültség.



Föld (feszültség a földhöz képest)

### Megjegyzés

Ha a teleptartó fedeléről eltávolítjuk a „Warnung...” címkét, az angol szöveg megjelenik!

## 2. Biztonsági figyelmeztetések

A mérőműszert a DIN VDE 0411/ 1. illetve az EN 61010/ 1.

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

Ezen állapot megőrzése, és a veszélytelen használat biztosítása érdekében a felhasználónak be kell tartania a jelen fejezetben leírt utasításokat, megjegyzéseket.



**A mérőkészülék a III. túlfeszültségi fokozatú áramkörökben csak max. 600 V földhöz mért feszültséghatárig használható.**

**Figyeljünk arra, hogy a munkavégzés a berendezések feszültség alatt álló részein alapvetően veszélyes. A 30 V AC-t illetve a 60 V DC-t meghaladó feszültségek életveszélyesek lehetnek.**



**A készülék üzembe helyezése előtt ellenőrizzük a mérőkészülék és a mérővezetékek sértetlenségét!**

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

A készüléket nem szabad használni,

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



**A veszélyek elkerülése érdekében:**

- **ne érintsük meg a mérővezetékek csupasz végeit,**
- **a mérővezetéseket a megfelelő mérőhüvelyhez csatlakoztassuk,**

## 3. Szállítási terjedelem:

A BENNING CM 5 készülék csomag az alábbiakat tartalmazza

- 3.1 egy darab BENNING CM 5 készülék,
- 3.2 egy darab piros biztonsági mérővezeték (L=1,4 m, mérőcsúc  $\varnothing = 4$  mm),
- 3.3 egy darab fekete biztonsági mérővezeték (L=1,4 m, mérőcsúc  $\varnothing = 4$  mm),
- 3.4 egy darab védőtok,
- 3.5 egy darab 9 V-os telep, szállításkor a készülékbe helyezve,
- 3.6 egy kezelési utasítás.

Elhasználódó alkatrészek:

- A BENNING CM 5 készüléket egy db. 9 V-os telep (IEC 6 LR61) táplálja.
- A fent említett - ATL-2 - biztonsági mérővezetékek megfelelnek a CAT III 1000 V támasztotta követelményeknek (bevizsgált termékek), a terhelhetőségük 10 A.

## 4. Készülékleírás

Ld. Az 1. ábra A mérőkészülék előnézete

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

- ① **Digitális kijelző**, a mérési értékek, az analóg vonalgrafikus kijelző és a mérés határ túllépés megjelenítésére szolgál,
- ② **Polaritás kijelző**,
- ③ **Telep állapot kijelző**, kimerült telep esetén jelenik meg,
- ④ **Sárga színű gomb** kijelző megvilágítás,
- ⑤ **ZERO nyomógomb** a kijelző nullázására ill. differenciál mérésre szolgál,
- ⑥ **MIN/MAX nyomógomb** a legnagyobb és legkisebb mérési érték tárolására szolgál,
- ⑦ **PEAK nyomógomb** csúcstérték tárolás,
- ⑧ **Forgó-választó kapcsoló** a mérési funkció kiválasztására,
- ⑨ **(+) mérőhüvely**: V és  $\Omega$  méréshez
- ⑩ **COM mérőhüvely**: közös mérőhüvely a feszültség és ellenállás méréshez, valamint folytonossági vizsgálathoz,
- ⑪ **A lakatfogó nyitókarja** a fej nyitására és zárására,
- ⑫ **A lakatfogó fej védőkarimája** véd a vezeték véletlen megérintésétől,

- 13 **Lakatfogó mérőfej** amelyet az árammal átjárt egyerű vezetőre kell helyezni  
 14 **HOLD nyomógomb** a kijelzett mérési érték tárolására szolgál.

## 5. Általános adatok

### 5.1 A BENNING CM 5 lakatfogó-multiméter általános adatai

- 5.1.1 A digitális kijelző ① egy 3½ számjegyes folyadékkristályos kijelző, 14 mm-es karakter mérettel, tizedesponttal. A legnagyobb kijelezhető számérték 4000.
- 5.1.2 A digitális kijelzőn a polaritás jelzés ② automatikusan működik. Ha a polaritás a mérőhüvelyekkel ellentétes a kijelzőn „-” jel jelenik meg
- 5.1.3 A mérési határ túllépésekor "OL" vagy "-OL" jelzés jelenik meg és bizonyos esetekben hangjelzés hallható.  
 Figyelem! Túlterhelés esetén nincs kijelzés és figyelmeztető hang!
- 5.1.4 A sárga gomb ④ megnyomásával a kijelző világítását kapcsolhatjuk be. A kikacsolás a gomb újbóli megnyomásával történhet, vagy 60 s után a világítás automatikusan kikapcsol.
- 5.1.5 A ZERO nyomógomb ⑤ (nullázó)  
 Az első gombnyomás az egyenáram mérés kori nulla-kiegyenlítésre használható. Ellenállás és frekvenciamérés kor differenciamérésre is használható. Ekkor a kijelzőn a „REL” jelzés jelenik meg. A gomb újbóli megnyomásakor megjelenik a tárolt differenciál érték (offset). A kijelzőn ekkor a „REL” jelzés villog. A gomb hosszabb idejű (2 s) megnyomásával visszatérhetünk az alapállapothoz.
- 5.1.6 A „HOLD” mérési érték tároló gomb ⑭ megnyomásakor a mérési érték tárolásra kerül. A kijelzőn ekkor megjelenik a „HOLD” jelzés. A gomb újbóli megnyomásával visszatérhetünk az alapállapothoz.
- 5.1.7 A MIN/MAX nyomógomb ⑥ megnyomásával mérjük és rögzítjük a mérési érték maximális és minimális értékét. A gomb megnyomásakor az alábbi értékek kerülnek kijelzésre: „MAX” jelzi a legnagyobb mérési értéket, míg a „MIN” a legkisebb értéket. A folyamatos MIX/MAX mérést a HOLD gomb megnyomásával állíthatjuk le vagy indíthatjuk el újra. A MIX/MAX gomb hosszabb idejű (2 s) megnyomásával visszatérhetünk az alapállapothoz.
- 5.1.8 A „PEAK” nyomógomb ⑦ (csúcsérték tárolás) megnyomásával mérjük és rögzítjük a mérési érték pozitív és negatív csúcsértékét a V AC és az AC mérésekénél. A csúcsérték méréshez nyomjuk meg a „PEAK” nyomógombot kb. 3 másodpercig, hogy a mérési pontosságot megnöveljük, és a nulla-kiegyenlítést elvégezzük. A gomb megnyomása után a kijelzőn megjelennek a PMAX és PMIN értékek. A PEAK gomb hosszabb idejű (2 s) megnyomásával visszatérhetünk az alapállapothoz.
- 5.1.9 A BENNING CM 5 mérési gyakorisága kb. 1,5 mérés másodpercenként.
- 5.1.10 A BENNING CM 5 a forgó-választó kapcsolóval lehet be- és kikapcsolni. A kikapsoláskor a kapcsolót „OFF” állásba kell helyezni.
- 5.1.11 A BENNING CM 5 kb. 30 perc után automatikusan kikapcsol (APO, Auto Power Off). Újbóli bekapcsolás a valamelyik gomb megnyomásával vagy a forgó-választó kapcsoló elfordításával történhet. Az automatikus kikapcsolásra hangjelzés figyelmeztet. Az automatikus kikapsolást le lehet tiltani, ha valamelyik gombot (a HOLD gomb kivételével) lenyomjuk és egyidejűleg a forgó-választó kapcsolót „OFF” állásba kapcsoljuk.
- 5.1.12 A hőmérsékleti koefficiens: a mérési érték x 0,2 (az adott mérési pontosság / C°, < 18 C° vagy > 28 C°, a 23 C°-on megadott referencia értékre vonatkoztatva).
- 5.1.13 A BENNING CM 5 készüléket egy darab 9 V-os telep (IEC 6 LR61) táplálja.
- 5.1.14 Ha a telepek feszültsége a megadott érték alá csökken, a kijelzőn megjelenik egy telep szimbólum.
- 5.1.15 A telepek élettartama kb. 200 óra (alkáli elemek).
- 5.1.16 A készülék mérete: (hossz. X szél. X mag.)= 235 x 85 x 51 mm.
- 5.1.17 A biztonsági mérővezetékek 4 mm-es dugaszolható kivitelen készültek. A készülékkel szállított mérővezetékek kizárólag a BENNING CM 5 készülékre megengedett névleges feszültségig használhatók.
- 5.1.18 A lakatfogó fej maximális nyílása: 45 mm.
- 5.1.19 A legnagyobb megmérhető vezetőátmérő: 35 mm.

## 6. Környezeti feltételek

- A BENNING CM 5 mérőkészüléket száraz környezetben történő használatra tervezték.
- A készülék 2000 m tengerszint feletti magasságig használható.
- Túlfeszültség állósági fokozat 600 V-ig III. kategória, az IEC 60664/ IEC 61010 szerint.
- Szennyeződési kategória: 2.

- Védettség: IP 30 (EN 60529)  
IP 30 jelentése: védelem a veszélyes részek érintése ellen > 2,5 mm átmérőjű idegen szilárd testek behatolása esetére (3 - első számjegy). Víz behatolás elleni védelem nincs (0 - második számjegy).
- Üzemi hőmérséklet és a levegő megengedett nedvességtartalma:  
0 - 30 °C üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma < 80 %,  
31 - 40 °C üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma < 75 %,  
41- 50 °C üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma < 45 %,
- Tárolási hőmérséklet: a BENNING CM 5 mérőkészüléket - 20 °C és + 60 °C közötti hőmérsékleten szabad tárolni. Ekkor a készülékből a telepeket ki kell venni.

## 7. Villamos adatok

Megjegyzés: a mérési pontosság a

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

A megadott mérési pontosság 18 - 28 °C hőmérsékleten és < 80 % levegő nedvességtartalom mellett érvényes.

### 7.1 Egyenfeszültség mérése

A bemeneti ellenállás 1 MΩ

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság	Túlterhelés védelem
400 V	0,1 V	± (a mérési érték 0,7 %-a + 2 digit)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (a mérési érték 0,7 %-a + 2 digit)	600 V <sub>eff</sub>

### 7.2 Váltakozó feszültség mérése

A bemeneti ellenállás 1 MΩ, párhuzamosan 100 pF

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság <sup>*1</sup> 50 - 500 Hz frekvencián	Túlterhelés védelem
400 V	0,1 V	± (a mérési érték 1 %-a + 5 digit)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (a mérési érték 1 %-a + 5 digit)	600 V <sub>eff</sub>

- <sup>\*1</sup> A mérési érték valóságos effektív érték (True RMS). A mérési pontosság szinusz formájú hullámalakra vonatkozik, és a méréshatár végén érvényes. Nem szinusz formájú hullámalak esetén a méréshatár 50%-áig érvényes. Nem szinusz formájú hullámalak esetén a mérési pontosság csökken. A Crest faktor függvényében a pontosság az alábbiak szerint változik:  
Ha a Crest faktor 1,4 - 2,0 között van a pontosság + 1 %-al csökken,  
Ha a Crest faktor 2,0 - 2,5 között van a pontosság + 2,5 %-al csökken,  
Ha a Crest faktor 2,5 - 3,0 között van a pontosság + 4 %-al csökken.

### 7.3 Egyenáram mérése

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság <sup>*1</sup> 50 - 60 Hz frekvencián	Túlterhelés védelem
60 A	0,1 A	± (a mérési érték 1,5 %-a + 10 digit)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (a mérési érték 1,9 %-a + 5 digit)	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (a mérési érték 1,9 %-a + 10 digit)	600 A <sub>eff</sub>

A megadott mérési pontosság akkor érvényes, ha a mérendő vezető a lakatfogó fej közepén helyezkedik el. Ld. 4. ábra egyen- és váltakozó áram mérése. Ha a vezető nem helyezhető a fej közepére a mérési hiba 1 %-al megnövekedhet. A maximális remanencia hiba 1 % (ismétlődő mérések esetén).

### 7.4 Váltakozó áram mérése

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság <sup>*1</sup> 50 - 60 Hz frekvencián	Überlastschutz
60 A	0,1 A	± (a mérési érték 1,9 %-a + 7 digit)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (a mérési érték 1,9 %-a + 5 digit) <sup>*2</sup>	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (a mérési érték 2,5 %-a + 5 digit)	600 A <sub>eff</sub>
61 - 400 Hz frekvencián			
60 A	0,1 A	± (a mérési érték 2,5 %-a + 7 digit)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (a mérési érték 2,5 %-a + 5 digit)	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (a mérési érték 2,9 %-a + 5 digit)	600 A <sub>eff</sub>

- \*1 A mérési érték valóságos effektív érték (True RMS). A mérési pontosság szinusz formájú hullámalakra vonatkozik, és a méréshatár végén érvényes. Nem szinusz formájú hullámalak esetén a méréshatár 50%-áig érvényes. Nem szinusz formájú hullámalak esetén a mérési pontosság csökken. A Crest faktor függvényében a pontosság az alábbiak szerint változik:  
Ha a Crest faktor 1,4 - 2,0 között van a pontosság + 1 %-al csökken,  
Ha a Crest faktor 2,0 - 2,5 között van a pontosság + 2,5 %-al csökken,  
Ha a Crest faktor 2,5 - 3,0 között van a pontosság + 4 %-al csökken.
- \*2 A mérési érték  $\pm 1,6$  %-ával nő a hiba a méréshatár > 80%-a felett.

A megadott mérési pontosság akkor érvényes, ha a mérendő vezető a lakatfogó fej közepén helyezkedik el. Ld. 4. ábra egyen- és váltakozó áram mérése. Ha a vezető nem helyezhető a fej közepére a mérési hiba 1 %-al megnövekedhet.

## 7.5 Ellenállásmérés és akusztikus folytonosság vizsgálat

Túlterhelés védelem:  $600 V_{\text{eff}}$

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság	Max. üresjárás feszültség
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm$ (a mérési érték 1 %-a + 3 digit)	3 V

## 7.6 Frekvenciasáv

Túlterhelés védelem:  $600 A_{\text{eff}}$

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság
400 Hz	1 Hz	$\pm$ (a mérési érték 0,1%-a + 2 digit)

## 7.7 PEAK HOLD

Mérési tartomány: V AC, A AC

A PEAK-HOLD funkcióban (csúcsérték tároló) a fent specifikált mérési pontosságon túlmenően további hibaszázalékot kell figyelembe venni:

+ ( $\pm 3$  %-a + 15 digit)

$A > 600 V_{\text{csúcs}}$  és  $a > 600 A_{\text{csúcs}}$  mérési értékek nincsenek értelmezve.

A PEAK-HOLD funkció a méréshatárhoz automatikusan a legkisebb felbontást választja.

## 7.8 MIN/MAX

A MIN/MAX funkcióban (legkisebb- és legnagyobb mérési érték tároló) a fent specifikált mérési pontosságon túlmenően további hibaszázalékot kell figyelembe venni:

+ ( $\pm 15$  digit)

A MIN/MAX funkció a méréshatárhoz automatikusan a legkisebb felbontást választja.

## 8. Mérés a BENNING CM 5-tel

### 8.1 A mérés előkészítése

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

- Ellenőrizzük a mérőszinórok névleges feszültség és áram adatait. A készülékhez tartozékként mellékelt mérőszinórok megfelelőek a BENNING CM 5-höz.
- Vizsgáljuk át a mérőszinórok szigetelését. Ha a szigetelés sérült a mérővezeték haladéktalanul selejtezzük ki.
- Vizsgáljuk át a mérőszinórok folytonosságát. Ha a mérővezeték szakadt a vezeték haladéktalanul selejtezzük ki.
- Mielőtt a forgó-választó kapcsolóval **8** egy mérési funkciót kiválasztunk a mérőszinórokat távolítsuk el a mérési ponttól.
- A mérőkészülék melletti erős zavarforrások instabillá tehetik a kijelző működését és mérési hibákhoz vezethetnek.

### 8.2 Feszültségmérés



**Figyeljünk a földhöz képest megengedett maximális feszültséggel! Villamos veszélyforrás!**

A legnagyobb feszültség a multiméter mérőhüvelyein:

- COM mérőhüvely **10**, és a
- V-  $\Omega$  (pozitív) mérőhüvely **9**

és a föld között a BENNING CM 5 mérőkészülék esetében a megengedett maximális feszültség max. 600 V.

- A forgó-választó kapcsolóval **8** válasszuk ki a kívánt (V AC) vagy (V DC) mérési funkciót
- A fekete mérőszinórt csatlakoztassuk a COM **10** mérőhüvelyhez.
- A piros mérőszinórt csatlakoztassuk a **9** V-  $\Omega$  (pozitív) mérőhüvelyhez.

- A mérőszinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokra, és a kijelzőn **1** olvassuk le a mérési értéket.

Ld. 2. ábra Egyenfeszültség mérés,  
3. ábra Váltakozó feszültség mérés

### 8.3 Árammérés

#### 8.3.1 A mérés előkészítése

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

- A mérőkészülék melletti erős zavarforrások instabillá tehetik a kijelző működését és mérési hibákhoz vezethetnek.



**A BENNING CM 5 lakatfogó mérőhüvelyekre nem szabad bármilyen külső feszültséget kapcsolni. Távolítsuk el a műszerről a biztonsági mérővezetékeket.**

#### 8.3.2 Árammérés

- A forgó-választó kapcsolóval **8** válasszuk ki a kívánt (A AC) vagy (A DC) mérési funkciót
- A **11** nyitókarral nyissuk ki a mérőfejet, és az egyerű áramvezető kábelre vagy sínre akasszuk rá a mérőfejet úgy, hogy az a mérőfej közepén legyen.
- A kijelzőn **1** olvassuk le a mérési értéket.

Ld. 4. ábra: Egyen- és váltakozó áram mérés

### 8.4 Ellenállásmérés és akusztikus folytonosság vizsgálat

- A forgó-választó kapcsolóval **8** válasszuk ki a kívánt ( $\Omega$  ») mérési funkciót.
- A fekete mérőszinórt csatlakoztassuk a COM **10** (fekete) mérőhüvelyhez.
- A piros mérőszinórt csatlakoztassuk a V-  $\Omega$  (pozitív) **9** mérőhüvelyhez (piros).
- A mérőszinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokra és a kijelzőn **1** olvassuk le a mérési értéket
- Ha a mérőhüvelyek közötti ellenállás 30  $\Omega$ -nál kisebb a beépített zümmögő megszólal.

Ld.5. ábra: Ellenállásmérés

### 8.5 Frekvenciamérés a lakatfogó fejjel



**A BENNING CM 5 lakatfogó mérőhüvelyekre nem szabad bármilyen külső feszültséget kapcsolni. Távolítsuk el a műszerről a biztonsági mérővezetékeket.**

A forgó-választó kapcsolóval **8** válasszuk ki a kívánt (Hz) mérési funkciót A **11** nyitókarral nyissuk ki a mérőfejet, és az egyerű áramvezető kábelre vagy sínre akasszuk rá a mérőfejet úgy hogy az a mérőfej közepén legyen.

A kijelzőn **1** olvassuk le a mérési értéket.

Lásd 6 ábra: Frekvenciamérés a lakatfogó fejjel

## 9. Karbantartás



**Mielőtt a BENNING CM 5 mérőkészüléket kinyitjuk, feltétlenül feszültség mentesítsük a készüléket! Áramütés veszély!**

A nyitott BENNING CM 5 mérőkészülékkel történő mérést kizárólag felkészült villamos szakemberek végezhetnek, megfelelő óvintézkedések megtétele után. Ezért feltétlenül feszültség mentesítsük a mérőkészüléket mielőtt a készülék házat kinyitjuk.

- Távolítsuk el a mérőszinórt és a mérőszondát a mérési helyről.
- Távolítsuk el a mérőszinórt és a mérőszondát a BENNING CM 5 mérőkészülékekről.
- A forgó választó kapcsolót **8** állítsuk „OFF” állásba.

#### 9.1 A mérőkészülék biztosítása

Bizonyos körülmények esetén a BENNING CM 5 mérőkészülék biztonsága már nem szavatolható. Pl.:

- Látható sérülések a készülékházon,
- Mérési hibák,
- Hosszabb tárolás következtében fellépő felismerhető károsodások,
- A szokásostól eltérő szállítási igénybevételek következtében fellépő felismerhető károsodások

Ilyen esetekben a BENNING CM 5 mérőkészüléket azonnal kapcsoljuk ki, és távolítsuk el a mérési helytől, és biztosítsuk az ismételt felhasználás ellen.

## 9.2 Tisztítás

A mérőkészülék házát kizárólag száraz, tiszta ruhával tisztítsuk. (esetleg speciális tisztítókezelővel) Ne használjunk semmiféle oldó- vagy súrolószert a készülék tisztításához. Feltétlenül ügyeljünk arra, hogy a teleptároló rekeszt és a telep csatlakozókat a telepekből esetlegesen kifolyó elektrolit nehogy bepiszkítsa.

Ha a telepekből kifolyó elektrolit a teleptároló rekeszt és a telep csatlakozókat bepiszkítja, vagy fehéres lerakódásokat tapasztalunk, itt is csak tiszta száraz törlőruhával tisztítsuk a készüléket.

## 9.3 Telepcsere



**Mielőtt a BENNING CM 5 mérőkészüléket kinyitjuk, feltétlenül feszültség mentesítsük a készüléket! Áramütés veszély!**

A BENNING CM 5 mérőkészüléket egy 9 V-os telep táplálja. Telepcsere szükséges ha a kijelzőn a telep szimbólum megjelenik.

A telepcserét a következőképpen végezzük:

- Távolítsuk el a mérőzsinórokat a mérési helyről.
- Távolítsuk el a mérőzsinórokat a BENNING CM 5 mérőkészülékről.
- A forgó választó kapcsolót **8** állítsuk „OFF” állásba.
- A mérőkészülék hátoldalán lévő teleptartó csavarját csavarjuk ki.
- Emeljük ki a teleptároló rekesz fedelét.
- Távolítsuk el a kimerült telepet.
- Az új telepre helyezzük fel a csatlakozó vezetéket és helyezzük be a tartórekeszbe. Ügyeljünk arra, hogy a telepvezeték ne legyen becsípődve.
- Helyezzük vissza a teleptároló rekesz fedelét és csavarjuk vissza a csavarját.

Lásd 7 ábra: Telepcsere



**Figyeljünk a környezet védelmére! A kimerült telepeket ne dobjuk a háztartási szemétkorba! Gyűjtsük össze és helyezzük el egy használt elem begyűjtőben vagy veszélyes hulladék lerakóban!**

## 9.4 Kalibrálás

Ahhoz hogy a megadott mérési pontosságot elérjük a mérőkészüléket rendszeresen gyári szervizünkben kalibrálni kell. Ajánljuk az évente történő kalibrálást. Kalibráláshoz a készüléket vissza kell küldeni a következő címre:

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

## 10. Műszaki adatok a mérőkészülék tartozékokhoz

### 4 mm-es biztonsági mérővezeték ATL 2

- Szabvány: EN 61010-031,
- Maximális mérési feszültség a földhöz mérve ( $\perp$ ) és mérési kategória: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Maximális áramerhelés: 10 A,
- Érintésvédelmi osztály II ( $\square$ ), teljes körű, megerősített kettős szigetelés,
- Szennyeződési fokozat: 2,
- Hossz: 1,4 m, AWG 18,
- Környezeti feltételek:  
Legnagyobb alkalmazási magasság: maximum 2000 m,  
Hőmérséklet: 0 °C ... + 50 °C, Levegő nedvességtartalma 50 % ... 80 %
- Csak kifogástalan állapotban lévő, és ezen utasításnak megfelelő mérővezetéseket használjon, emellett be kell tartani a szükséges védőintézkedéseket.
- Ha a mérővezeték vagy a csatlakozó szigetelése megsérült, vagy a vezeték szakadt, a mérővezeték ki kell selejtezni.
- A mérőszondák csupasz mérőcsúcsait ne érintsék meg! Csak a száránál fogják meg a mérőszondákat!
- Az L alakú csatlakozó dugót csatlakoztassa a mérőkészülékhez!

## 11. Környezetvédelem



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

# Istruzioni d'uso

## BENNING CM 5

Multimetro digitale a pinza per misure di

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

### Indice

1. Avvertenze per l'utente
2. Avvertenze sulla sicurezza
3. Dotazione standard
4. Descrizione apparecchio
5. Dati di carattere generale
6. Condizioni ambientali
7. Dati elettrici
8. Misure con il BENNING CM 5
9. Manutenzione
10. Dati tecnici degli accessori di misurazione
11. Informazioni ambientali

### 1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica

Il BENNING CM 5 è previsto per misure in ambiente asciutto e non deve essere impiegato in circuiti con una tensione nominale superiore a 600 V CC e 600 V CA (per maggiori dettagli vedere la sezione 6 "Condizioni ambientali").

Nelle istruzioni d'uso e sul BENNING CM 5 vengono usati i seguenti simboli:



Applicazione e rimozione consentite su conduttori PERICOLOSAMENTE ATTIVI.



Pericolo di scariche elettriche! Si trova nelle avvertenze che devono essere osservate per evitare pericoli per il personale.



Prestare, attenzione alla documentazione!

Questo simbolo indica che si devono osservare le avvertenze contenute nelle istruzioni, al fine evitare pericoli.



Questo simbolo riportato sul BENNING CM 5 significa che il BENNING CM 5 dispone 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 o corrente continue



(CA) Tensione o corrente alternate



Terra (tensione verso terra)

### Avvertenza

Dopo aver rimosso l'etichetta adesiva „Warnung...“ (sul coperchio della batteria) appare il testo inglese!

## 2. Avvertenze sulla sicurezza

L'apparecchio 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 annotazioni di avviso contenute nelle presenti istruzioni.



L'apparecchio può essere utilizzato solo in circuiti della categoria di sovratensione III con max. 600 V conduttore rispetto a terra. Tenere presente che lavori eseguiti su parti ed impianti sotto tensione sono fundamentalmente 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 l'apparecchio ed i relativi cavi non presentino danni.

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

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

- se l'apparecchio o i cavetti mostrano danni evidenti,
- se l'apparecchio non funziona più,
- dopo prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli,
- in seguito a condizioni particolari di trasporto.



Per escludere qualsiasi pericolo,

- non toccare i puntali nudi dei cavetti,
- infilare gli spinotti dei cavetti nelle apposite boccole del multimetro

## 3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard del BENNING CM 5:

- 3.1 un multimetro BENNING CM 5,
- 3.2 un cavetto di sicurezza rosso (lunghezza = 1,4 m; puntale da  $\varnothing = 4$  mm),
- 3.3 un cavetto di sicurezza nero (lunghezza = 1,4 m; puntale da  $\varnothing = 4$  mm),
- 3.4 una custodia compatta,
- 3.5 una batteria da 9 V come prima dotazione inserita nell'apparecchio,
- 3.6 istruzioni d'uso.

Avvertenza su parti soggette a consumo:

- il BENNING CM 5 viene alimentato da una batteria integrata da 9 V (IEC 6 LR 61).
- I cavetti di sicurezza ATL-2 sopra menzionati (accessori collaudati) corrispondono a CAT III 1000 V e sono ammessi per una corrente di 10 A.

## 4. Descrizione apparecchio

Si veda ill. 1: Lato anteriore apparecchio

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

- ① **Display digitale del valore misura**, per l'indicazione del valore misura, della grafica a barre e del superamento di portata
- ② **Indicazione polarità**,
- ③ **Indicazione carica batterie**, compare in caso di batterie scariche,
- ④ **Tasto (giallo)**, illuminazione display,
- ⑤ **Tasto ZERO**, per la taratura dello zero o le misure differenziali,
- ⑥ **Tasto MIN/MAX**, memorizzazione dei valori misura massimo e minimo,
- ⑦ **Tasto Peak**, memorizzazione dei valori di picco,
- ⑧ **Manopola** per la selezione delle funzioni di misura,
- ⑨ **Boccola (polo positivo<sup>1)</sup>)** per V e  $\Omega$ ,
- ⑩ **Boccola COM**, boccola plurifunzione per le misure di tensione, resistenza e per le prove di continuità,
- ⑪ **Leva di apertura**, per aprire e chiudere la pinza,
- ⑫ **Collare della pinza**, protegge dal contatto con il conduttore,
- ⑬ **Pinza**, per avvolgere il conduttore unipolare percorso da corrente,
- ⑭ **Tasto HOLD**, memorizzazione dei valori misura indicati.

<sup>1)</sup> Ci si riferisce all'indicazione automatica di polarità con tensione continua

## 5. Dati di carattere generale

### 5.1 Dati generali relativi al multimetro con pinza

- 5.1.1 Il display digitale ① è del tipo a cristalli liquidi a 3¼ cifre con un'altezza dei caratteri di 14 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 4000.
- 5.1.2 L'indicazione di polarità ② funziona automaticamente. Viene segnalata solo una polarità contraria alla definizione delle bocche con „-“.
- 5.1.3 Il superamento di portata viene indicato con „OL“ o „-OL“ e talvolta con un segnale acustico.  
Attenzione, non si ha alcuna indicazione o alcun avvertimento in caso di sovraccarico!
- 5.1.4 Il tasto ④ (giallo) accende l'illuminazione del display. Lo spegnimento ha luogo azionando nuovamente lo stesso tasto o automaticamente dopo 60 secondi.
- 5.1.5 Il tasto ⑤ “ZERO” (tasto di taratura dello zero)  
Il primo azionamento del tasto provoca la taratura dello zero nelle misure di corrente continua, può essere anche utilizzato nei campi di resistenza e frequenza per misure differenziali. Indicazione tramite “REL” sul display digitale.  
Un'ulteriore pressione del tasto mostra il valore differenziale memorizzato (Offset). L'indicazione “REL” lampeggia sul display. Con una pressione prolungata del tasto (2 sec.) si torna alla modalità misura.
- 5.1.6 Memorizzazione dei valori misura “HOLD”: azionando il tasto “HOLD” ⑭ si memorizza il risultato della misurazione. Sul display compare contemporaneamente il simbolo “HOLD”. Con un secondo azionamento dello stesso tasto si torna nella modalità misura.
- 5.1.7 La funzione MIN/MAX del tasto ⑥ rileva e memorizza automaticamente i valori misura massimo e minimo. Azionando questo tasto vengono visualizzati i seguenti valori:  
“MAX” mostra il massimo valore memorizzato e “MIN” quello minimo. Il rilevamento continuo dei valori MAX/MIN può essere interrotto o avviato azionando il tasto “HOLD” ⑭. Con una pressione prolungata del tasto “MIN/MAX” (2 sec.) si torna alla modalità normale.
- 5.1.8 Il tasto ⑦ PEAK (memorizzazione valori di picco), rileva e memorizza il valore di picco negativo e positivo nella funzione V CA e A CA. All'inizio della misurazione azionare il tasto ⑦ PEAK per circa 3 secondi per incrementare la precisione di misura e tarare il BENNING CM 5. Con successivi azionamenti del tasto vengono visualizzati sul display i valori “PMAX” o “PMIN”. Con una pressione prolungata (2 sec.) del tasto ⑦ “PEAK” si torna alla modalità normale.
- 5.1.9 La velocità nominale di misurazione del BENNING CM 5 è di circa 1,5 misurazioni al secondo per l'indicazione digitale.
- 5.1.10 Il BENNING CM 5 viene acceso e spento mediante la manopola ⑧. La posizione di spegnimento è „OFF“.
- 5.1.11 Il BENNING CM 5 si spegne automaticamente dopo circa 30 min. (APO, Auto-Power-Off). Si riaccende, se si aziona un tasto o la manopola. Un segnale acustico segnala lo spegnimento automatico dell'apparecchio. Si può disattivare lo spegnimento automatico azionando un tasto (eccetto il tasto “HOLD”) e contemporaneamente accendendo il BENNING CM 5 dalla posizione „OFF“.
- 5.1.12 Coefficiente di temperatura del valore misura:  $0,2 \times$  (precisione di misura indicata) / °C < 18 °C o > 28 °C, in rapporto al valore della temperatura di riferimento di 23 °C.
- 5.1.13 Il BENNING CM 5 viene alimentato da una batteria da 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.14 Se la tensione batteria scende al di sotto della tensione di lavoro prevista per il BENNING CM 5, compare sul display il simbolo di una batteria.
- 5.1.15 La durata di una batteria è di circa 200 ore (batterie alcaline).
- 5.1.16 Dimensioni apparecchio:  
(Lungh. x largh. x alt.) = 235 x 85 x 51 mm  
Peso apparecchio: 380 g
- 5.1.17 I cavetti di sicurezza sono realizzati con tecnica di inserimento da 4 mm. I cavetti di sicurezza in dotazione sono espressamente adatti alla tensione ed alla corrente nominali del BENNING CM 5.
- 5.1.18 Apertura massima pinza: 45 mm
- 5.1.19 Diametro massimo conduttore: 35 mm

## 6. Condizioni ambientali

- Il BENNING CM 5 è previsto 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), IP 30 significa: protezione contro l'accesso a parti pericolose e protezione contro corpi estranei solidi > 2,5 mm di diametro, (3 - prima cifra). Nessuna protezione contro l'acqua, (0 - seconda cifra).
- Temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria: con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 30 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %, con una temperatura di funzionamento da 31 °C a 40 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %, con una temperatura di funzionamento da 41 °C a 50 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 45 %
- Temperatura di stoccaggio: il BENNING CM 5 può essere immagazzinato a temperature da -20 °C a +60 °C (umidità dell'aria da 0 a 80%). In tal caso si deve rimuovere la batteria dall'apparecchio.

## 7. Dati elettrici

Annotazione: la precisione di misura viene indicata come somma di

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

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

### 7.1 Portate tensione continua

La resistenza d'ingresso è di 1 MΩ.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
400 V	0,1 V	± (0,7 % del valore misura + 2 digit)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (0,7 % del valore misura + 2 digit)	600 V <sub>eff</sub>

### 7.2 Portate tensione alternata


La resistenza d'ingresso è di 1 MΩ in parallelo a 100 pF.

Portata	Risoluzione	Precisione misure <sup>*1</sup> nel campo frequenze da 50 Hz a 500 Hz	Protezione sovraccarico
400 V	0,1 V	± (1 % del valore misura + 5 digit)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (1 % del valore misura + 5 digit)	600 V <sub>eff</sub>

\*1 Il valore misura viene acquisito ed indicato come valore effettivo reale (True RMS, accoppiamento CA). La precisione di misura è specificata per una forma d'onda sinusoidale e riferita al valore finale della portata nonché per una forma d'onda non sinusoidale fino al 50 % del valore finale di portata. Con forme d'onda non sinusoidali il valore indicato diviene più impreciso. Ne risulta per i seguenti fattori di cresta un errore addizionale:  
 fattore cresta da 1,4 a 2,0 errore addizionale + 1 %  
 fattore cresta da 2,0 a 2,5 errore addizionale + 2,5 %  
 fattore cresta da 2,5 a 3,0 errore addizionale + 4 %

### 7.3 Portate corrente continua

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
60 A	0,1 A	± (1,5 % del valore misura + 10 digit)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % del valore misura + 5 digit)	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (1,9 % del valore misura + 10 digit)	600 A <sub>eff</sub>

La precisione indicata è specificata per conduttori che vengono avvolti al centro dalla pinza  (si veda ill. 4 misure di corrente continua/ alternata). Per i conduttori che non vengono avvolti al centro si deve considerare un errore addizionale dell'1 % del valore indicato.

Errore di rimanenza massimo: 1 % (nelle misurazioni che si ripetono)

## 7.4 Portate corrente alternata

Portata	Risoluzione	Precisione misure <sup>*1</sup>	Protezione sovraccarico
		nel campo frequenze da 50 Hz a 60 Hz	
60 A	0,1 A	± (1,9 % del valore misura + 7 digit)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (1,9 % del valore misura + 5 digit) <sup>*2</sup>	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,5 % del valore misura + 5 digit)	600 A <sub>eff</sub>
nel campo frequenze da 61 Hz a 400 Hz			
60 A	0,1 A	± (2,5 % del valore misura + 7 digit)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	± (2,5 % del valore misura + 5 digit) <sup>*2</sup>	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	± (2,9 % del valore misura + 5 digit)	600 A <sub>eff</sub>

<sup>\*1</sup> Il valore misura viene acquisito ed indicato come valore effettivo reale (True RMS, accoppiamento CA). La precisione di misura è specificata per una forma d'onda sinusoidale e riferita al valore finale di portata nonché per una forma d'onda non sinusoidale fino al 50% del valore finale della portata.


Con forme d'onda non sinusoidali il valore indicato diviene più impreciso. Ne risulta per i seguenti fattori di cresta un errore addizionale:

fattore cresta da 1,4 a 2,0 errore addizionale + 1 %

fattore cresta da 2,0 a 2,5 errore addizionale + 2,5 %

fattore cresta da 2,5 a 3,0 errore addizionale + 4 %

<sup>\*2</sup> In aggiunta ± 1,6 % per valori misura > 80 % del valore finale di portata

La precisione indicata è specificata per conduttori che vengono avvolti al centro dalla pinza  (si veda ill. 4 misure corrente continua/ alternata). Per i conduttori che non vengono avvolti al centro dalla pinza si deve considerare un errore addizionale dell' 1 % del valore indicato.

## 7.5 Portate resistenza e prova di continuità acustica

Protezione da sovraccarico: 600 V<sub>eff</sub>

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Tensione a vuoto max.
400 Ω	0,1 Ω	± (1 % del valore misura + 3 digit)	3 V

Il cicalino integrato emette un segnale acustico per una resistenza R inferiore a 30 Ω.

## 7.6 Portate frequenza

Protezione da sovraccarico: 600 A<sub>eff</sub>

Portata	Risoluzione	Precisione misure
400 Hz	1 Hz	± (1 % del valore misura + 2 digit)

Frequenza ingresso minima: 20 Hz

Sensibilità minima: 3 A<sub>eff</sub>

## 7.7 PEAK HOLD

Campi misure: V CA, A CA

Nella funzione PEAK HOLD (memorizzazione valori di picco) si deve prendere in considerazione un errore addizionale per quanto concerne la precisione specificata:

+ (± 3 % + 15 digit)

Valori misura: > 600<sub>picco</sub> V o 600<sub>picco</sub> A non sono specificati

La funzione PEAK HOLD seleziona automaticamente il campo misura con la risoluzione più bassa.

## 7.8 MIN/MAX

Nella funzione MIN/MAX (memorizzazione valore minimo/massimo) si deve prendere in considerazione un errore addizionale per quanto concerne la precisione specificata:

+ (± 15 digit)

La funzione MIN/MAX seleziona automaticamente il campo misura con la risoluzione più bassa.

## 8. Misure con il BENNING CM 5

### 8.1 Preparazione delle misure

- Conservare ed usare il BENNING CM 5 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- Controllare le indicazioni di corrente e tensione nominali sui cavetti di sicurezza. I cavetti di sicurezza in dotazione corrispondono per tensione e corrente nominali al BENNING CM 5.
- Controllare l'isolamento dei cavetti di sicurezza. Se l'isolamento è danneggiato, i cavetti di sicurezza devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Controllare la continuità dei cavetti di sicurezza. Se il conduttore dei cavetti di sicurezza è interrotto, essi devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Prima di selezionare con la manopola **8** un'altra funzione, i cavetti devono essere separati dal punto di misura.
- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING CM 5 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.

## 8.2 Misure di tensione



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

La tensione massima, che può essere presente sulle boccole,

- COM **10**
- **9** per V e  $\Omega$ ,

del BENNING CM 5 rispetto a terra, è di 600 V.

- Con la manopola **8** selezionare la funzione desiderata (V CA) o (V CC) sul BENNING CM 5.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM **10** del BENNING CM 5.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola **9** per V e  $\Omega$  del BENNING CM 5.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale **1** del BENNING CM 5.

Si veda ill. 2: Misura tensione continua

Si veda ill. 3: Misura tensione alternata

## 8.3 Misure di corrente

### 8.3.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare il BENNING CM 5 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING CM 5 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.



**Non applicare tensione ai contatti d'uscita del BENNING CM 5!  
Rimuovere eventualmente i cavetti di sicurezza connessi.**

### 8.3.2 Misure di corrente

- Con la manopola **8** selezionare la funzione desiderata (V CA) o (V CC) sul BENNING CM 5.
- Azionare la leva di apertura **11**, avvolgere al centro il conduttore unipolare percorso da corrente con la pinza del BENNING CM 5.
- Leggere il valore misura sul display digitale **1**.

Si veda ill. 4: Misure di corrente continua e alternata

## 8.4 Misure di resistenza e prova di continuità acustica

- Con la manopola **8** selezionare la funzione desiderata ( $\Omega$   $\gggg$ ) sul BENNING CM 5.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM **10** del BENNING CM 5.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola **9** per V e  $\Omega$  del BENNING CM 5.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale **1** del BENNING CM 5.
- Se la resistenza del conduttore tra la boccola COM **10** e la boccola **9** per V e  $\Omega$  è inferiore a 30  $\Omega$ , il cicalino integrato nel BENNING CM 5 emette un segnale acustico.

Si veda ill. 5: Misura di resistenza

## 8.5 Misure di frequenza mediante pinza



**Non applicare tensione ai contatti d'uscita del BENNING CM 5! Rimuovere eventualmente i cavetti di sicurezza connessi.**

- Con la manopola **8** selezionare la funzione desiderata (Hz) sul BENNING CM 5.
- Azionare la leva di apertura **11**, avvolgere al centro il conduttore unipolare percorso da corrente con la pinza del BENNING CM 5.
- Leggere il valore misura sul display digitale **1**.

Si veda ill. 6: Misura di frequenza mediante pinza

## 9. Manutenzione



**Prima di aprire il BENNING CM 5 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!**

Lavori sul BENNING CM 5 aperto e sotto tensione sono riservati esclusivamente ad elettrotecnici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.

Il BENNING CM 5 deve essere reso libero da tensione, prima di spegnerlo, nel modo che segue:

- rimuovere in primo luogo entrambi i cavetti di sicurezza dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi entrambi i cavetti di sicurezza dal BENNING CM 5.
- Selezionare quindi con la manopola **8** la posizione „OFF“.

### 9.1 Messa in sicurezza dell'apparecchio

In determinate condizioni non si può più garantire la sicurezza nell'impiego del BENNING CM 5; ad esempio in caso di:

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

In tali casi si deve immediatamente spegnere il BENNING CM 5, rimuoverlo dai punti di misura e metterlo al sicuro da ulteriore utilizzo.

### 9.2 Pulizia

Pulire esternamente l'involucro con un panno pulito ed asciutto (eccezione: panni particolari per pulizia). Non usare solventi e/ o abrasivi per pulire il BENNING CM 5. Prestare particolare attenzione a che il vano batterie ed i relativi contatti non vengano sporcati da elettrolito fuoriuscito dalle batterie. Nel caso in cui si rilevino tracce di elettrolito o depositi bianchi nel vano batterie o sull'involucro, rimuoverli usando anche in questo caso un panno asciutto.

### 9.3 Sostituzione della batteria



**Prima di aprire il BENNING CM 5 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!**

Il BENNING CM 5 viene alimentato da una batteria integrata da 9 V. Si rende necessaria la sostituzione della batteria (si veda ill. 7), se sul display **1** compare il simbolo **3** di una batteria.

Modalità di sostituzione della batteria:

- rimuovere dal circuito oggetto di misure i cavetti di sicurezza.
- Rimuovere dal BENNING CM 5 i cavetti di sicurezza.
- Portare la manopola **8** nella posizione „OFF“.
- Deposare il BENNING CM 5 sul lato anteriore e svitare la vite dal coperchio batteria.
- Sollevare il coperchio (nella cavità dell'involucro) dalla parte inferiore.
- Rimuovere la batteria scarica dal vano e staccare con cautela le linee di alimentazione dalla batteria.
- La nuova batteria deve essere connessa con le linee di alimentazione. Queste devono essere disposte in modo tale che non vengano schiacciate tra le parti dell'involucro. Inserire poi la batteria nell'apposito spazio del vano batteria.
- Inserire a scatto il coperchio della batteria nella parte inferiore e riavvitare la vite.

Si veda ill. 7: Sostituzione batteria



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

#### 9.4 Taratura

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

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

#### 10. Dati tecnici degli accessori di misurazione

##### 4 mm di circuito di misura di sicurezza ATL 2

- Norma: EN 61010-031,
- Tensione massima di misurazione a massa ( $\perp$ ) e categoria di misurazione: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Corrente massima di misurazione: 10 A,
- Classe di protezione II ( $\text{II}$ ), isolamento continuo doppio o rafforzato,
- Grado di inquinamento: 2,
- Lunghezza: 1,4 m, 18 AWG,
- Condizioni ambientali:  
altezza barometrica massima nelle misurazioni: 2000 m,  
temperatura: da 0 °C fino a + 50 °C, umidità da 50 % fino a 80 %
- Usare i circuiti di misura soltanto se gli stessi si trovano in uno stato ineccepibile e in conformità alle presenti istruzioni, perché altrimenti la protezione prevista potrebbe essere pregiudicata.
- Separare il circuito di misura qualora l'isolamento fosse danneggiato o si sia verificata una interruzione nel cavo/nella spina.
- Non toccare il circuito di misura sui puntali di contatto scoperti. Afferrare il circuito di misura soltanto sulla parte prevista a tale scopo!
- Inserire i collegamenti ad angolo nell'apparecchiatura di controllo o di misurazione.

#### 11. Informazioni ambientali



Onde tutelare l'ambiente, non buttate l'apparecchio tra i normali rifiuti al termine della sua vita utile, ma portatelo presso i punti di raccolta specifici per questi rifiuti previsti dalla normativa vigente.

# Gebruiksaanwijzing

## BENNING CM 5

Digitale stroomtang/multimeter voor het meten van:

- Gelijkspanning
- Wisselspanning
- Gelijkstroom
- Wisselstroom
- Weerstand
- Stroomdoorgang
- Frequentie

**Inhoud:**

1. **Opmerkingen voor de gebruiker**
2. **Veiligheidsvoorschriften**
3. **Leveringsomvang**
4. **Beschrijving van het apparaat**
5. **Algemene kenmerken**
6. **Gebruiksomstandigheden**
7. **Elektrische gegevens**
8. **Metten met de BENNING CM 5**
9. **Onderhoud**
10. **Technische gegevens van 4 mm veiligheidsmeetkabelset ATL 2**
11. **Milieu**

### 1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor

- elektriciens en
- elektrotechnici.

De BENNING CM 5 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 pt. 6: 'Gebruiksomstandigheden').

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING CM 5 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 5 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/-stroom



AC: wisselspanning/-stroom



Aarding (spanning t.o.v. aarde)

**Let op:**

Na het verwijderen van de sticker „Warnung....“ (op de batterijdeksel) verschijnt de Engelse tekst!

## 2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is gebouwd 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 5 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie III met max. 600 V ten opzichte van aarde. 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 dienen nagezien te worden.**

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

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

- mogendeblankemeetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren niet worden aangeraakt
- moeten de meetsnoeren op de juiste contactbussen van de multimeter worden aangesloten.

## 3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING CM 5 behoren:

- 3.1 Eén BENNING CM 5
- 3.2 Eén veiligheidsmeetsnoer, rood (L = 1,4 m, punt dia 4 mm)
- 3.3 Eén veiligheidsmeetsnoer, zwart (L = 1,4 m, punt dia 4 mm)
- 3.4 Eén compactbeschermingssetui
- 3.5 Eén batterij van 9 V (ingebouwd).
- 3.6 Eén gebruiksaanwijzing

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

- De BENNING CM 5 wordt gevoed door één batterij van 9 V (IEC 6 L R61).
- De bovengenoemde veiligheidsmeetsnoeren ATL-2 (gekeurd toebehoren) voldoen aan CAT III 1000 V en zijn toegestaan voor een stroom van 10 A.

## 4. Beschrijving van het apparaat

Zie fig. 1:                      voorzijde van het apparaat.

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

- ① **Digitaal display** (LCD) voor het aflezen van gemeten waarde, weergave van een staafdiagram en de aanduiding indien meting buiten bereik van het toestel valt.
- ② **Aanduiding polariteit.**
- ③ **Symbol voor lege batterijen.**
- ④ **Toets (geel),** voor verlichting van het display.
- ⑤ **ZERO-toets,** voor nulafstelling c.q. differentiaalmeting
- ⑥ **MIN/MAX-toets** voor opslag in het geheugen van de hoogste en laagste meetwaarde.
- ⑦ **Toets-PEAK** voor opslag in het geheugen van de hoogste totaal gemeten waarde.
- ⑧ **Draaischakelaar** voor functiekeuze.
- ⑨ **Contactbus** (positief<sup>1</sup>) voor V, Ω

- 10 **COM-contactbus**, gezamenlijke contactbus voor spannings-, weerstandsmetingen en doorgangstest.
  - 11 **Openingshendel** om de stroomtang te openen en te sluiten.
  - 12 **Kraag** om aanraken van aders te voorkomen.
  - 13 **Meettang** om rondom éénaderige stroomvoerende leiding te plaatsen.
  - 14 **HOLD-toets** voor opslag in het geheugen van de weergegeven meetwaarde.
- <sup>1)</sup> 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 3 ¼ cijfers van 14 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 4000.
- 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 De gele toets 4 schakelt de verlichting van het display aan. Uitschakelen door opnieuw op de toets te drukken of automatisch na ca. 60 seconden.
- 5.1.5 ZERO-toets 5 (nulafstellingstoets)  
Eén keer drukken op de nul-toets leidt tot nulafstelling bij gelijkstroommetingen. In weerstands- en frequentiebereiken kan de nul-toets voor differentiaalmeting worden toegepast. Dit wordt in het display door „REL“ aangegeven. Bij nogmaals drukken op de ZERO-toets wordt de opgeslagen differentiaalwaarde (Offset) aangegeven. De aanduiding „REL“ knippert in het display. Door langer dan 2 seconden indrukken van de toets wordt het apparaat weer in de meetmodus teruggeschakeld.
- 5.1.6 Opslaan van een gemeten waarde in het geheugen: „HOLD“. Door het indrukken van de toets „HOLD“ 14 wordt de gemeten waarde in het geheugen opgeslagen. Tegelijkertijd verschijnt het symbool „HOLD“ in het display. Door de toets opnieuw in te drukken wordt terug geschakeld naar de meetstatus.
- 5.1.7 De MIN/ MAX-functie 6 bepaalt automatisch de hoogste en de laagste gemeten waarde. Door op de knop te drukken worden de volgende meetwaardes weergegeven: „MAX“ geeft de hoogste gemeten en opgeslagen waarde aan en „MIN“ de laagste. De voortdurende registratie van de Max-/ Min-waardes kan worden gestopt resp. gestart worden door het indrukken van de „HOLD“-toets 14. Door de MIN-/ MAX-toets langer in te drukken (2 sec.) wordt weer naar de normale status terug geschakeld.
- 5.1.8 De 'PEAK'-toets 7 (opslag van hoogste gemeten waarde) registreert en bewaart de positieve en negatieve piek- en amplitudewaarde in de functie V AC en A AC. Om de meetnauwkeurigheid te verhogen en de BENNING CM 5 juist af te stellen, moet u bij aanvang van de meting de 'PEAK'-toets 7 ongeveer 3 sec. indrukken. Door een druk op de knop worden de waardes van „PMAx“ of „PMin“ weergegeven in het display. Door langer te drukken (ca. 2 sec.) op de 'PEAK'-toets 7 wordt weer naar de normale status terug geschakeld.
- 5.1.9 De meetfrequentie van de BENNING CM 5 bij cijferweergave bedraagt gemiddeld 1,5 metingen per seconde.
- 5.1.10 De BENNING CM 5 wordt in- en uitgeschakeld met de draaischakelaar 8. Uitschakelstand is „OFF“.
- 5.1.11 De BENNING CM 5 schakelt zichzelf na ca. 30 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. Deze automatische uitschakeling kunt u deactiveren door een toets in te drukken (m.u.v. de 'HOLD'-toets) en gelijktijdig de BENNING CM 5 vanuit „OFF“ in te schakelen.
- 5.1.12 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.
- 5.1.13 De BENNING CM 5 wordt gevoed door een blokbatterij van 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.14 Indien de batterijen onder de minimaal benodigde spanning dalen, verschijnt het batterijsymbool in het scherm.
- 5.1.15 De levensduur van een batterij (alkaline) bedraagt ongeveer 200 uur.
- 5.1.16 Afmetingen van het apparaat:  
L x B x H = 235 x 85 x 51 mm.  
Gewicht = 380 gram.

- 5.1.17 De veiligheidsmeetsnoeren zijn uitgevoerd in een 4 mm. stekertechniek. De meegeleverde meetsnoeren zijn zonder meer geschikt voor de voor de BENNING CM 5 genoemde nominale spanning en stroom.
- 5.1.18 Maximale opening van de stroomtang: 45 mm.
- 5.1.19 Maximale diameter van de stroomleiding: 35 mm.

## 6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING CM 5 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: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529), Betekenis IP 30: Het eerste cijfer (3); Bescherming tegen binnendringen van stof en vuil > 2,5 mm in doorsnede, (eerste cijfer is bescherming tegen stof/ vuil). Het tweede cijfer (0); Niet beschermd tegen water, (tweede cijfer is waterdichtheid).
- Beschermingsgraad stofindringing: 2.
- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid:  
Bij een werktemperatuur van 0 °C tot 30 °C:  
relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.  
Bij een werktemperatuur van 31 °C tot 40 °C:  
relatieve vochtigheid van de lucht < 75%.  
Bij een werktemperatuur van 41 °C tot 50 °C:  
relatieve vochtigheid van de lucht < 45%.
- Opslagtemperatuur: de BENNING CM 5 kan worden opgeslagen bij temperaturen van - 20 °C tot + 60 °C met een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %. Daarbij dienen wel de batterijen te 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

De ingangsweerstand bedraagt 1 MΩ.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Beveiliging tegen overbelasting
400 V	0,1 V	± (0,7 % meetwaarde + 2 digits)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (0,7 % meetwaarde + 2 digits)	600 V <sub>eff</sub>

### 7.2 Meetbereik voor wisselspanning

De ingangsweerstand bedraagt 1 MΩ parallel aan 100 pF.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting bij 50 Hz - 500 Hz	Beveiliging tegen overbelasting
400 V	0,1 V	± (1% meetwaarde + 5 digits)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	± (1% meetwaarde + 5 digits)	600 V <sub>eff</sub>

\*<sub>1</sub> De meetwaarde wordt als echte effectieve meetwaarde (True RMS, AC-koppeling) gemeten en aangeduid. De meetnauwkeurigheid is gespecificeerd voor een sinusvorm in relatie tot de maximale meetwaarde evenals voor een niet sinusvormige curvevorm tot 50 % van de maximale meetwaarde.

Bij niet sinusvormige curvevormen wordt de aanduidingswaarde minder nauwkeurig. Zo bestaat voor de volgende Crest-factoren een extra foutmarge:

Crest-factor van 1,4 tot 2,0 extra foutmarge + 1 %

Crest-factor van 2,0 tot 2,5 extra foutmarge + 2,5 %

Crest-factor van 2,5 tot 3,0 extra foutmarge + 4 %

### 7.3 Gelijkstroombereiken

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Beveiliging tegen overbelasting
60 A	0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ van de meetwaarde} + 10 \text{ digit})$	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ van de meetwaarde} + 5 \text{ digit})$	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	$\pm (1,9 \% \text{ van de meetwaarde} + 10 \text{ digit})$	600 A <sub>eff</sub>

De aangegeven nauwkeurigheid is gespecificeerd voor kabels die in het midden van de kop van meettang 13 worden gemeten (zie afbeelding 4: meten van gelijkstroom/ wisselstroom). Voor kabels die niet in het midden van de kop van de meettang worden gemeten, moet rekening gehouden worden met een extra foutmarge van 1 % van de aanduidingswaarde.

Maximale remanentiefout: 1 % (bij herhalende meting)

### 7.4 Meetbereik voor wisselstroom

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting *1 bij 50 Hz - 60 Hz	Beveiliging tegen overbelasting
60 A	0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ meetwaarde} + 7 \text{ digits})$	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})^{*2}$	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	$\pm (2,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$	600 A <sub>eff</sub>
<b>bij 61 Hz - 400 Hz</b>			
60 A	0,1 A	$\pm (2,5 \% \text{ meetwaarde} + 7 \text{ digits})$	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	$\pm (2,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})^{*2}$	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	$\pm (2,9 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$	600 A <sub>eff</sub>

\*<sub>1</sub> De meetwaarde wordt als echte effectieve meetwaarde (True RMS, AC-koppeling) gemeten en aangeduid. De meetnauwkeurigheid is gespecificeerd voor een sinusvorm in relatie tot de maximale meetwaarde evenals voor een niet sinusvormige curvevorm tot 50 % van de maximale meetwaarde.

Bij niet sinusvormige curvevormen wordt de aanduidingswaarde minder nauwkeurig. Zo bestaat voor de volgende Crest-factoren een extra foutmarge:

Crest-factor van 1,4 tot 2,0 extra foutmarge + 1 %

Crest-factor van 2,0 tot 2,5 extra foutmarge + 2,5 %

Crest-factor van 2,5 tot 3,0 extra foutmarge + 4 %

\*<sub>2</sub> Daar bovenop nog een extra foutmarge van  $\pm 1,6 \%$  voor meetwaarde > 80 % van de meetbereikzendwaarde.

De aangegeven nauwkeurigheid is gespecificeerd voor stroomleidingen die precies in het midden van de stroomtang 13 omvat worden (zie fig. 4: Meten van gelijkstroom/ wisselstroom). Voor leidingen die niet precies in het midden omvat kunnen worden, moet rekening worden gehouden met een extra fout van 1 % van de aangegeven waarde.

### 7.5 Meetbereik voor weerstand en akoestische doorgangstest

Overbelastingsbeveiliging: 600 V<sub>eff</sub>

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Maximale nullastspanning
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (1 \% \text{ meetwaarde} + 3 \text{ digits})$	3 V

De ingebouwde zoemer geeft een akoestisch signaal bij een weerstand R < 30  $\Omega$ .

### 7.6 Frequentiebereik

Overbelastingsbeveiliging: 600 A<sub>eff</sub>

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting
400 Hz	1 Hz	$\pm (0,1 \% \text{ meetwaarde} + 2 \text{ Digit})$

Minimale ingangsfrequentie: 20 Hz

Minimale gevoeligheid: 3 A<sub>eff</sub>

### 7.7 PEAK HOLD

Meetbereik: V AC, A AC

Koppelingsoort: AC

In de PEAK-HOLD-functie (opslag piekwaardes) moet bij de gespecificeerde nauwkeurigheid rekening worden gehouden met een extra afwijking van  $+ (\pm 3 \% + 15 \text{ digits})$ .

Meetwaardes  $> 600 \text{ V}_{\text{spikes}}$  c.q.  $600 \text{ A}_{\text{spikes}}$  zijn niet gespecificeerd.

De PEAK-HOLD-functie kiest automatisch het meetbereik met de kleinste resolutie.

## 7.8 MIN/MAX

In de MIN/MAX-functie (minimale/ maximale waardegeheugen) moet met betrekking tot de gespecificeerde nauwkeurigheid rekening worden gehouden met een extra foutmarge:

$+ (\pm 15 \text{ digit})$

De MIN/MAX-functie kiest automatisch het meetbereik met de kleinste resolutie.

## 8. Meten met de BENNING CM 5

### 8.1 Voorbereiden van de metingen

- Gebruik en bewaar de BENNING CM 5 uitsluitend bij de aangegeven werken opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.
- Controleer de gegevens op de veiligheidsmeetsnoeren ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de BENNING CM 5 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 **8** een andere functie gekozen wordt, dienen de meetsnoeren van het meetpunt te worden afgenomen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 5 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

### 8.2 Spanningsmeting



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

De hoogste spanning die aan de contactbussen

- COM-bus **10**
- Bus voor  $V, \Omega$  **9**

van de BENNING CM 5 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 600 V bedragen.

- Kies met de draaiknop **8** de gewenste instelling (V AC) of (V DC).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus **10** van de BENNING CM 5.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus  $V, \Omega$  **9** van de BENNING CM 5.
- 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 5.

Zie fig. 2: meten van gelijkspanning.

Zie fig. 3: meten van wisselspanning.

### 8.3 Stroommeting

#### 8.3.1 Voorbereiden van metingen

- Gebruik en bewaar de BENNING CM 5 uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 5 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.



**Geen spanning zetten op de contactbussen van de BENNING CM 5. Neem eventueel de veiligheidsmeetsnoeren van het apparaat.**

#### 8.3.2 Stroommeting

- Kies met de draaiknop **8** de gewenste instelling (A AC) of (a DC) van de BENNING CM 5.
- Druk op de openingshendel **11** en omvat de éénaderige, stroomvoerende leiding, zoveel mogelijk in het midden van de tang.
- Lees de gemeten waarde af in het display **1**.

Zie fig. 4: meten van gelijkstroom/ wisselstroom

## 8.4 Weerstandsmeting en doorgangstest met akoestisch signaal

- Kies met de draaiknop **8** de gewenste instelling ( $\Omega$  »)) van de BENNING CM 5
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus **10** van de BENNING CM 5.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V,  $\Omega$  **9** van de BENNING CM 5.
- Leg de meetpenen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display **1** van de BENNING CM 5.
- Indien de gemeten weerstand in het circuit tussen de twee contactbussen kleiner is dan  $30 \Omega$ , wordt een akoestisch signaal afgegeven.

Zie fig. 5: weerstandsmeting.

## 8.5 Frequentiemeting via stroomtang



**Geen spanning zetten op de contactbussen van de BENNING CM 5. Neem eventueel de veiligheidsmeetsnoeren van het apparaat.**

- Kies met de draaiknop **8** de gewenste instelling (Hz) van de BENNING CM 5.
- Druk op de openingshendel **11** en omvat de éénaderige, stroomvoerende leiding, zoveel mogelijk in het midden van de tang.
- Lees de gemeten waarde af in het display **1**.

Zie fig. 6: frequentiemeting via stroomtang

## 9. Onderhoud



**De BENNING CM 5 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!**

Werken aan een onder spanning staande BENNING CM 5 mag uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen. Maak de BENNING CM 5 dan ook spanningsvrij alvorens het apparaat te openen.

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 5.
- Zet de draaischakelaar **8** in de positie „OFF“.

### 9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING CM 5 niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:

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

In dergelijke gevallen dient de BENNING CM 5 direct te worden uitgeschakeld en niet opnieuw elders worden gebruikt.

### 9.2 Reiniging

Reinig de behuizing aan de buitenzijde met een schone, droge doek (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING CM 5 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen. Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterijen en/of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

### 9.3 Het wisselen van de batterijen



**Vóór het openen van de BENNING CM 5 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!!**

De BENNING CM 5 wordt gevoed door één batterij van 9 V (IEC 6 LR 61). Als het batterijsymbool **3** op het display **1** verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen.

De batterij wordt als volgt verwisseld:

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 5.
- Zet de draaischakelaar 8 in de positie „Off“.
- Leg het apparaat op de voorzijde en draai de schroef, uit het deksel van het batterijvak.
- Neem het deksel van het batterijvak uit de achterwand.
- Neem de lege batterij uit het batterijvak en demonteer de aansluitdraden van de batterij.
- Monteer de aansluitdraden op de juiste manier aan de nieuwe batterij en leg de bedrading zo terug dat het niet beklemd raakt in de behuizing. Leg dan de batterij op de daarvoor bedoelde plaats in het batterijvak.
- Klik het deksel weer op de achterwand en draai de schroef er weer in.

Zie fig. 7: verving van de batterij.



**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 IJking

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

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

#### 10. Technische gegevens van 4 mm veiligheidsmeetkabelset ATL 2

- Norm: EN 61010-031
- Maximale meetspanning t.o.v. de aarde ( $\perp$ ) en meetcategorie: 1000 V CAT III en 600 V CAT IV
- 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 H = 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 5

Cyfrowy cęgowy miernik prądu z funkcjami multimetru umożliwia

- Pomiar napięcia stałego
- Pomiar napięcia przemiennego
- Pomiar prądu stałego
- Pomiar prądu przemiennego
- Pomiar rezystancji
- Sprawdzenie ciągłości obwodu
- Pomiar częstotliwości

### 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 5
9. Konserwacja
10. Dane techniczne osprzętu pomiarowego
11. Ochrona środowiska

### 1. Uwagi dla użytkownika

Niniejsza instrukcja obsługi przeznaczona jest dla

- wykwalifikowanych elektryków oraz
- przeszkolonego personelu z branży elektronicznej.

Przyrząd BENNING CM 5 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 5 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 5 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 może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej III dla przewodów pod napięciem 600 V max względem ziemi.**

**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 5 obejmuje:

- 3.1 Jeden miernik BENNING CM 5
- 3.2 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czerwony (L = 1,4 m; średnica końcówki pomiarowej = 4 mm)
- 3.3 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czarny (L = 1,4 m; średnica końcówki pomiarowej = 4 mm)
- 3.4 Jeden kompaktowy futerał ochronny
- 3.5 Jedna bateria 9 V
- 3.6 Instrukcja obsługi

Części podlegające zużyciu:

- Miernik BENNING CM 5 zasilany jest z baterii 9 V (IEC 6 LR 61).
- Wyżej wymienione bezpieczne kable pomiarowe ALT-2 (akcesoria pomiarowe) są zgodne z kategorią III 1000 V oraz zostały zatwierdzone do pomiaru prądu 10 A.

## 4. Opis przyrządu

Patrz Rysunek 1: Panel przedni przyrządu

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

- ① **Wyświetlacz cyfrowy**, odczyt wartości pomiaru, wskaźnik słupkowy (barograf), wskaźnik przekroczenia zakresu,
- ② **Wskazanie biegunowości**,
- ③ **Wskazanie stanu baterii**, pojawia się gdy bateria jest rozładowana,
- ④ **Przycisk (żółty)** służy do włączenia podświetlenia wyświetlacza.
- ⑤ **Przycisk ZERO**, zerowanie miernika lub pomiary różnicowe,
- ⑥ **Przycisk MIN/MAX**, zapamiętanie najwyższej i najniższej wartości pomiaru,
- ⑦ **Przycisk PEAK**, zapamiętanie wartości szczytowej,
- ⑧ **Przełącznik obrotowy**, wybór funkcji pomiarowej,

- 9 **Gniazdko** (dodatknie<sup>1)</sup>), dla V,  $\Omega$
  - 10 **Gniazdko COM**, gniazdko wspólne do pomiaru napięcia, rezystancji i sprawdzenia ciągłości obwodu,
  - 11 **Dźwignia otwierająca**, do otwierania i zamykania sondy prądowej.
  - 12 **Wypukłość** sondy prądowej, zabezpieczenie przed dotknięciem przewodu.
  - 13 **Cęgi pomiarowe**, do zaciskania wokół pojedynczego przewodu z prądem.
  - 14 **Przycisk HOLD**, zapamiętanie wskazywanej wartości pomiaru,
- <sup>1)</sup> W odniesieniu do automatycznego wskazania biegunowości dla napięcia stałego (DC)

## 5. Informacje ogólne

### 5.1 Dane ogólne dotyczące cęgowego miernika prądu z funkcjami multi-metru

- 5.1.1 Wyświetlacz cyfrowy ❶ to 3 ¾- cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z cyframi o wysokości 14 mm, wraz z kropką dziesiętną. Największą możliwą do wyświetlenia wartością jest 4000.
- 5.1.2 Wskazanie biegunowości ❷ jest automatyczne. Wskazanie dotyczy tylko jednej biegunowości w odniesieniu do gniazdka oznakowanego „-”.
- 5.1.3 Przekroczenie zakresu sygnalizowane jest poprzez „0L” lub „- 0L” i, częściowo, sygnałem akustycznym.  
Uwaga, brak wskazania lub ostrzeżenia w przypadku przeciążenia!
- 5.1.4 Przycisk (żółty) ❹ służy do włączenia podświetlenia wyświetlacza. Wyłączenie następuje po ponownym naciśnięciu przycisku lub automatycznie po 60 sekundach.
- 5.1.5 Przycisk ZERO ❺ (przycisk zerowania miernika)  
Przycisk ten należy nacisnąć w celu wyzerowania pomiarów prądu stałego (DC).Może być on być również używany przy pomiarach różnicowych w zakresie rezystancji i częstotliwości. Sygnalizacja poprzez „REL” na wyświetlaczu cyfrowym. Przycisk należy nacisnąć ponownie w celu odczytu zapamiętanej różnicy (Offset). Wskazanie „REL” na wyświetlaczu cyfrowym migocze. Przycisk należy nacisnąć i przytrzymać (około 2 sekundy) w celu przełączenia z powrotem do trybu pomiarowego.
- 5.1.6 Przycisk pamięci wartości pomiaru „HOLD”: Przycisk „HOLD” ❻ należy nacisnąć w celu zapamiętania zmierzonej wartości pomiaru. W tym czasie, na wyświetlaczu pojawi się symbol „HOLD”. Ponowne naciśnięcie przycisku spowoduje przełączenie z powrotem do trybu pomiarowego.
- 5.1.7 Funkcja przycisku MIN/ MAX ❼ powoduje automatyczne wprowadzenie i zapamiętanie największej i najmniejszej wartości pomiaru. Z działaniem przycisku związane są następujące wskazania:  
„MAX” wskazuje maksymalną wartość zapamiętaną, natomiast „MIN” wskazuje najmniejszą wartość. Proces ciągłej detekcji wartości MAX/ MIN można zatrzymać lub uruchomić poprzez naciśnięcie przycisku „HOLD” ❹. Naciśnięcie przycisku „MIN/MAX” przez dłuższy czas (2 sekundy) spowoduje przełączenie z powrotem do normalnego trybu pomiarowego.
- 5.1.8 Funkcja przycisku PEAK ❼ (pamięć wartości szczytowej) wykrywa i zapamiętuje dodatnią i ujemną wartość szczytową w pomiarze V AC i A AC. Na początku pomiaru należy nacisnąć przycisk PEAK ( przez około 3 sekundy w celu zwiększenia precyzji pomiaru i dostrojenia przyrządu BENNING CM 5. Naciśnięcie przycisku sygnalizowane jest wartościami „PMAK” lub „PMIN” na wyświetlaczu. Naciśnięcie przycisku PEAK ❼ przez dłuższy czas (2 sekundy) spowoduje przełączenie z powrotem do trybu standardowego.
- 5.1.9 Nominalna szybkość pomiaru miernika BENNING CM 5 wynosi 1,5 pomiaru na sekundę dla wyświetlacza cyfrowego.
- 5.1.10 Włączanie i wyłączanie miernika BENNING CM 5 odbywa się przy użyciu przełącznika obrotowego ❸. W pozycji „OFF” miernik jest wyłączony.
- 5.1.11 Miernik BENNING CM 5 wyłącza się automatycznie po upływie około 30 minut (funkcja **APO - Auto-Power-Off**). Miernik włącza się ponownie po zadziałaniu na dowolny przycisk lub przełącznik obrotowy. Automataczne wyłączenie miernika sygnalizowane jest sygnałem akustycznym. Funkcję automatycznego wyłączania można odłączyć przez naciśnięcie dowolnego przycisku (z wyjątkiem przycisku „HOLD”) przy jednoczesnym włączeniu miernika poprzez przełączenie z pozycji „OFF”.
- 5.1.12 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej: 0,2 x (wyspecyfikowana precyzja pomiaru)/ °C < 18 °C lub > 28 °C, związany z wartością dla temperatury odniesienia 23 °C.
- 5.1.13 Miernik BENNING CM 5 zasilany jest z baterii 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.14 Jeżeli napięcie baterii spadnie poniżej ustalonego napięcia roboczego, wówczas na wyświetlaczu miernika BENNING CM 5 pojawi się symbol baterii.
- 5.1.15 Okres życia baterii wynosi około 200 godzin (bateria alkaliczna).

- 5.1.16 Wymiary przyrządu:  
(L x W x H) = 235 x 85 x 51 mm  
Masa przyrządu: 380 g
- 5.1.17 Kable pomiarowe ze stykiem ochronnym zakończone są wtyczkami 4 mm. Kable pomiarowe dostarczone razem z przyrządem BENNING CM 5 są przystosowane do napięcia znamionowego i prądu znamionowego przyrządu.
- 5.1.18 Największe rozwarście cęgów: 45 mm
- 5.1.19 Największa średnica kabla: 35 mm

## 6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING CM 5 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 5 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

Rezystancja wejściowa wynosi 1 MΩ.

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar.	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 V	0,1 V	± (0,7 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	600 V <sub>sk</sub>
600 V	1 V	± (0,7 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	600 V <sub>sk</sub>

### 7.2 Zakresy pomiarowe napięcia przemiennego

Rezystancja wejściowa wynosi 1 MΩ równoległe do 100 pF.

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar.*1 w zakresie częstotliwości 50 Hz - 500 Hz	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 V	0,1 V	± (1 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 V <sub>sk</sub>
600 V	1 V	± (1 % wartości pomiaru + 5 cyfr)	600 V <sub>sk</sub>

\*1 Wartość pomiaru jest uzyskiwana i wskazywana jako wartość skuteczna (metoda True RMS, sprzężenie AC) Dokładność pomiaru jest wyspecyfikowana dla przebiegów sinusoidalnych i dotyczy wartości końcowej zakresu pomiarowego, a także dla przebiegów niesinusoidalnych do 50% wartości końcowej zakresu pomiarowego.

W przypadku przebiegów niesinusoidalnych, wskazywana wartość staje się niedokładna.

Dlatego też, należy uwzględnić dodatkowy błąd w zależności od współczynnika szczytu:

współczynnik szczytu 1,4 do 2,0 – błąd dodatkowy + 1 %

współczynnik szczytu 2.0 do 2.5 – błąd dodatkowy + 2.5 %

współczynnik szczytu 2.5 do 3.0 – błąd dodatkowy + 4 %

### 7.3 Zakresy pomiarowe prądu stałego (DC)

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzyja pomiar.	Zabezpieczenie przeciążeniowe
60 A	0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 10 \text{ cyfr})$	600 A <sub>sk</sub>
400 A	0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$	600 A <sub>sk</sub>
600 A	1 A	$\pm (1,9 \% \text{ wartości pomiaru} + 10 \text{ cyfr})$	600 A <sub>sk</sub>

Wskazana dokładność jest wyspecyfikowana dla przewodów uchwyconych w środku zacisku pomiarowego **13** (patrz Rys. 4 Pomiar prądu stałego/ przemiennego). Jeżeli przewód nie jest uchwycony w środku zacisku, należy uwzględnić dodatkowy błąd 1 % wartości wskazanej.

Maksymalny błąd remanencji magnetycznej: 1 % (pomiar powtarzalny)

### 7.4 Zakresy pomiarowe prądu przemiennego

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzyja pomiar. <sup>*1</sup> w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	Zabezpieczenie przeciążeniowe
60 A	0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ wartości pomiaru} + 7 \text{ cyfr})$	600 A <sub>sk</sub>
400 A	0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})^2$	600 A <sub>sk</sub>
600 A	1 A	$\pm (2,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$	600 A <sub>sk</sub>
<b>w zakresie częstotliwości 61 Hz - 400 Hz</b>			
60 A	0,1 A	$\pm (2,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 7 \text{ cyfr})$	600 A <sub>sk</sub>
400 A	0,1 A	$\pm (2,5 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})^2$	600 A <sub>sk</sub>
600 A	1 A	$\pm (2,9 \% \text{ wartości pomiaru} + 5 \text{ cyfr})$	600 A <sub>sk</sub>

<sup>\*1</sup> Wartość pomiaru jest uzyskiwana i wskazywana jako wartość skuteczna (metoda True RMS, sprzężenie AC) Dokładność pomiaru jest wyspecyfikowana dla przebiegów sinusoidalnych i dotyczy wartości końcowej zakresu pomiarowego, a także dla przebiegów niesinusoidalnych do 50% wartości końcowej zakresu pomiarowego.

W przypadku przebiegów niesinusoidalnych, wskazywana wartość staje się niedokładna.

Dlatego też, należy uwzględnić dodatkowy błąd w zależności od współczynnika szczytu:

współczynnik szczytu 1,4 do 2,0 – błąd dodatkowy + 1 %

współczynnik szczytu 2,0 do 2,5 – błąd dodatkowy + 2,5 %

współczynnik szczytu 2,5 do 3,0 – błąd dodatkowy + 4 %

<sup>\*2</sup> dodatkowo  $\pm 1,6 \%$  dla wartości pomiaru > 80 % wartości końcowej zakresu pomiarowego

Wskazana precyzyja jest wyspecyfikowana dla przewodów uchwyconych centralnie przez cęgi prądowe **13** (patrz Rys. 4 Pomiar prądu stałego/ przemiennego). Jeżeli przewód nie jest uchwycony centralnie, należy uwzględnić dodatkowy błąd 1 % wartości wskazanej.

### 7.5 Zakres pomiarowy rezystancji i sprawdzanie ciągłości obwodu

Zabezpieczenie przeciążeniowe 600 V<sub>sk</sub>

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzyja pomiar.	Max napięcie jałowe
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1 \% \text{ wartości pomiaru} + 3 \text{ cyfry})$	3 V

Sygnalizacja dźwiękowa w przypadku, gdy rezystancja R jest mniejsza niż 30 Ω.

### 7.6 Zakresy pomiarowe częstotliwości

Zabezpieczenie przeciążeniowe: 600 A<sub>sk</sub>

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzyja pomiar.
400 Hz	1 Hz	$\pm (0,1 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$

Minimalna częstotliwość wejściowa: 20 Hz

Minimalna czułość wejściowa: 3 A<sub>sk</sub>

## 7.7 FUNKCJA PEAK HOLD

Zakresy pomiarowe: V AC, A AC

Przy korzystaniu z funkcji PEAK-HOLD (pamięć wartości szczytowej), należy uwzględnić dodatkowy błąd do wyspecyfikowanej dokładności:

+ ( $\pm 3\%$  + 15 cyfr)

Wartości pomiarowe  $> 600\text{ V}_{\text{szczyt}}$  lub  $600\text{ A}_{\text{szczyt}}$  nie są wyspecyfikowane.

Funkcja PEAK-HOLD automatycznie wybiera zakres pomiarowy o najmniejszej rozdzielczości.

## 7.8 FUNKCJA MIN/MAX

Przy korzystaniu z funkcji MIN/MAX (pamięć wartości minimalnej/ maksymalnej), należy uwzględnić dodatkowy błąd do wyspecyfikowanej dokładności:

+ ( $\pm 15$  cyfr)

Funkcja MIN/MAX automatycznie wybiera zakres pomiarowy o najmniejszej rozdzielczości.

## 8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING CM 5

### 8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Miernik BENNING CM 5 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Należy unikać ciągłej izolacji.

- 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 5 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 obrotowego **8**, należy odłączyć przewody pomiarowe od punktu pomiarowego.
- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING CM 5 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.

### 8.2 Pomiar napięcia



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

Najwyższe napięcie, które można podać na gniazdko,

- gniazdko COM **10**
- gniazdko dla V,  $\Omega$  **9**

przyrządu BENNING CM 5 względem ziemi, wynosi 600 V.

- Przy użyciu przełącznika obrotowego **8** na przyrządzie BENNING CM 5, należy wybrać wymaganą funkcję (V AC) lub (V DC).
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdko COM **10** na przyrządzie BENNING CM 5.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdko V,  $\Omega$  **9** na przyrządzie BENNING CM 5.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym **1** przyrządu BENNING CM 5.

Patrz Rysunek 2: Pomiar napięcia stałego

Patrz Rysunek 3: Pomiar napięcia przemiennego

### 8.3 Pomiar prądu stałego/ przemiennego

#### 8.3.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Przyrząd BENNING CM 5 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Należy unikać ciągłej izolacji.

- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING CM 5 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.



**Nie należy podawać żadnego napięcia na styki wyjściowe przyrządu BENNING CM 5! Wszelkie podłączone kable pomiarowe należy usunąć.**

#### 8.3.2 Pomiar prądu stałego/ przemiennego

- Przy użyciu przełącznika obrotowego **8** na przyrządzie BENNING CM 5, należy wybrać wymaganą funkcję (A AC).

- Posługując się dźwignią otwierającą ①, należy uchwycić centralnie pojedynczy przewód czynny przy użyciu cęgów prądowych miernika BENNING CM 5.
  - Odczytać wynik na wyświetlaczu cyfrowym ①.
- Patrz Rysunek 4: Pomiar prądu stałego/ przemiennego

#### 8.4 Pomiar rezystancji i sprawdzanie ciągłości obwodu

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ⑧ na przyrządzie BENNING CM 5, należy wybrać wymaganą funkcję ( $\Omega$  »)).
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ⑩ na przyrządzie BENNING CM 5.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka V,  $\Omega$  ⑨ na przyrządzie BENNING CM 5.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ① przyrządu BENNING CM 5.
- Jeżeli rezystancja obwodu pomiędzy gniazdem COM ⑩ i gniazdem V,  $\Omega$  ⑨ jest mniejsza niż 30  $\Omega$ , przyrząd BENNING CM 5 zasygnalizuje ten fakt przy użyciu wbudowanego brzęczyka.

Patrz Rysunek 5: Pomiar rezystancji

#### 8.5 Pomiar częstotliwości przy użyciu cęgów pomiarowych



**Nie należy podawać żadnego napięcia na styki wyjściowe przyrządu BENNING CM 5! Wszelkie podłączone kable pomiarowe należy usunąć.**

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ⑧ na przyrządzie BENNING CM 5, należy wybrać wymaganą funkcję (Hz).
- Posługując się dźwignią otwierającą ①, należy uchwycić centralnie pojedynczy przewód czynny przy użyciu cęgów prądowych miernika BENNING CM 5.
- Odczytać wynik na wyświetlaczu cyfrowym ①.

Patrz Rysunek 6: Pomiar częstotliwości przy użyciu cęgów pomiarowych

### 9. Konserwacja



**Przed otwarciem przyrządu BENNING CM 5, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!**

Praca pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING CM 5 może być prowadzona wyłącznie przez uprawnionego elektryka z zastosowaniem środków zapobiegającym wypadkom.

Przed otwarciem przyrządu, należy uwolnić przyrząd BENNING CM 5 od napięcia w następujący sposób:

- Po pierwsze, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu.
- Następnie odłączyć dwa kable pomiarowe od przyrządu BENNING CM 5.
- Ustawić przełącznik obrotowy ⑧ w pozycji „OFF”.

#### 9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING CM 5:

- 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 5, 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 5, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!**

Przyrząd BENNING CM 5 jest zasilany z baterii 9 V.

Jeżeli na wyświetlaczu ❶ pojawi się symbol baterii ❸, wówczas konieczna jest wymiana baterii (patrz Rysunek 7).

W celu wymiany baterii, należy:

- Odłączyć kable pomiarowe od obwodu mierzonego.
- Odłączyć kable pomiarowe od urządzenia BENNING CM 5.
- Ustawić przełącznik obrotowy ❸ w pozycji „OFF”.
- Położyć przyrząd BENNING CM 5 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 odłączyć od baterii przewody zasilania baterii.
- Podłączyć nową baterię do przewodów zasilania baterii, rozmieszczając je w taki sposób, aby nie zostały zmiażdżone podczas wkładania przez części obudowy.
- Umieścić baterię w przeznaczony do tego celu komorze baterii.
- Założyć pokrywę komory baterii w dolnej części obudowy i zaciśnąć wkręt.

Patrz Rysunek 7: 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

#### 4 mm zabezpieczonego przewód pomiarowy ATL 2

- Norma: EN 61010-031,
- Maksymalne napięcie pomiarowe względem ziemi ( $\perp$ ) oraz kategoria pomiarowa: 1000 V kat. III, 600 V kat. IV;
- 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 chwycić 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.

# Руководство по эксплуатации цифровых токоизмерительных клещей BENNING CM 5

Цифровые токоизмерительные клещи предназначены для:

- измерения напряжения постоянного тока
- измерения напряжения переменного тока
- измерения величины постоянного тока
- измерения величины переменного тока
- измерения сопротивления
- проверки целостности цепи (прозвонка)
- измерения частоты

## 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 5
9. Уход за прибором
10. Технические характеристики принадлежностей - безопасный измерительный провод ATL 2 с 4 мм штекером
11. Защита окружающей среды.

### 1. Указания для пользователя

Данное руководство по эксплуатации предназначено для квалифицированного электротехнического персонала.

Токоизмерительные клещи BENNING CM 5 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 неизолированных 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 BENNING CM 5 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 или ток.



Обозначает переменное напряжение или ток.



Земля (напряжение относительно земли)

### Примечание

Под наклейкой "Warnung..." на батарейном отсеке находится текст на английском языке.

## 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.

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 5 входит:

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

Компоненты, подлежащие замене по мере износа:

- 9 В батарея типа «Крона» (IEC 6 LR 61)
- измерительные провода (ATL-2, категория защиты от перенапряжения III 1000 В, допустимый ток до 10 А)

## 4. Описание прибора.

См. рис. 1. Вид спереди.

Органы управления и индикации

- 1 Цифровой жидкокристаллический дисплей.
- 2 Индикатор полярности
- 3 Индикатор состояния батарей (появляется при разряженной батарее)
- 4 Кнопка подсветки дисплея (желтая)
- 5 Кнопка ZERO (установка нуля)
- 6 Кнопка MIN/MAX сохранения минимального/максимального значения
- 7 Кнопка PEAK сохранения пикового значения
- 8 Переключатель рода работ
- 9 Измерительное гнездо (положительный полюс при определении полярности напряжения постоянного тока) для измерения напряжения и сопротивления
- 10 COM-гнездо (общее измерительное гнездо для измерения напряжения, сопротивления и прозвонки)
- 11 Клавиша раскрытия губок

- 12 **Выступ** для защиты от соприкосновения с токоведущим проводом
- 13 **Измерительные** губки для обхвата токоведущего провода
- 14 **Кнопка HOLD** для удержания показаний дисплея

## 5. Общая информация

### 5.1 Общие технические характеристики токоизмерительных клещей

- 5.1.1 Разрядность цифрового дисплея ① : 3¼, высота цифр: 14 мм, десятичная точка, максимальное индицируемое значение: 4000
- 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 Желтая кнопка ④ включает подсветку дисплея. Выключение подсветки осуществляется повторным нажатием данной кнопки, или автоматически по истечении 60 с.
- 5.1.5 Кнопка ZERO ⑤ (установка нуля)  
Нажатием на кнопку осуществляется установка прибора на ноль перед измерением величины постоянного тока или включение режима дифференциальных измерений при определении сопротивления или частоты. Вход в режим дифференциальных измерений индицируется на дисплее символом «REL». Повторное нажатие на кнопку выводит на дисплей сохраненную разность (отклонение), при этом надпись «REL» мигает. Для возврата в нормальный режим измерения нажмите и удерживайте кнопку ZERO в течение 2 с.
- 5.1.6 Кнопка HOLD ⑭ (сохранение результатов измерений)  
Для сохранения (удержания) результата измерения на дисплее нажмите кнопку HOLD ⑭, при этом на дисплее появится индикатор HOLD. Повторное нажатие кнопки возвращает прибор в нормальный режим измерений.
- 5.1.7 Кнопка MIN/MAX ⑥ (автоматическое сохранение максимального/минимального измеренного значения)  
Нажатием кнопки обеспечивается отображение на дисплее максимального MAX, или минимального MIN значения измеряемой величины. Непрерывное отслеживание максимального/минимального значения можно останавливать/запускать нажатием кнопки HOLD ⑭. Для возврата в нормальный режим измерения нажмите и удерживайте кнопку MIN/MAX в течение 2 с.
- 5.1.8 Кнопка PEAK ⑦ (сохранение пикового значения)  
Кнопка включает режим автоматического сохранения положительного или отрицательного пикового значения переменного тока или напряжения. Перед началом измерений нажмите и удерживайте кнопку PEAK ⑦ в течение 3 с для повышения точности измерений и самонастройки прибора. Нажатием кнопки попеременно выводят на дисплей максимальное «PMAX» или минимальное «PMIN» значения. Для возврата в нормальный режим измерения нажмите и удерживайте кнопку PEAK ⑦ в течение 2 с.
- 5.1.9 Номинальное количество измерений в секунду составляет 1,5 изм/с для цифрового дисплея.
- 5.1.10 Клещи BENNING CM 5 включаются и выключаются поворотом переключателя ⑧. Для выключения переключатель помещают в положение «OFF» [выключено].
- 5.1.11 Клещи BENNING CM 5 автоматически выключаются, если в течение 30 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. Для блокировки функции автоматического отключения необходимо нажать на любую кнопку (кроме кнопки HOLD) и удерживая ее повернуть переключатель ⑧ из положения «OFF» в требуемое положение.
- 5.1.12 Дополнительная погрешность при изменении температуры окружающей среды на 1 °C составляет 0,2 от предела допускаемой погрешности (при выходе из диапазона 23 ± 5 °C).
- 5.1.13 Клещи BENNING CM 5 поставляются в комплекте с 9 В батареей типа «Крона» (IEC 6 LR61).
- 5.1.14 При разряде батареи ниже допустимого уровня на дисплее прибора появляется символ батареи.
- 5.1.15 Срок службы батареи составляет примерно 200 ч (щелочная батарея)
- 5.1.16 Габаритные размеры: (ДхШхВ) = 235 x 85 x 51 мм  
Вес прибора: 380 г

- 5.1.17 Измерительные провода имеют 4 мм штекерный разъем и пригодны для измерения токов и напряжений в рабочем диапазоне прибора.
- 5.1.18 Максимальное раскрытие губок: 45 мм
- 5.1.19 Максимальный диаметр кабеля: 35 мм

## 6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING CM 5 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...30 °С: Относительная влажность: ≤ 80%  
Рабочая температура: 31...40 °С: Относительная влажность: ≤ 75%  
Рабочая температура: 41...50 °С: Относительная влажность: ≤ 45%
- Температура хранения: Клещи BENNING CM 5 допускается хранить при температуре от -20 °С до +60 °С (относительная влажность от 0 до 80%). При хранении из прибора необходимо удалить батарею.

## 7. Технические характеристики

Примечание: Точность измерения определяется суммой

- соответствующей доли измеренного значения
- числом единиц младшего разряда

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

### 7.1 Измерение постоянного напряжения

Входное сопротивление: 1 МОм.

Предел	Разрешение	Погрешность	Защита входа
400 В	0,1 В	$\pm (0,007 \cdot X + 2 \cdot k)$	600 В <sub>ср. кв.</sub>
600 В	1 В	$\pm (0,007 \cdot X + 2 \cdot k)$	600 В <sub>ср. кв.</sub>

k=единица младшего разряда

### 7.2 Измерение переменного напряжения

Входное сопротивление: 1 МОм (10 пФ).

Предел	Разрешение	Погрешность <sup>*1</sup> в диапазоне 50 Гц-500 Гц	Защита входа
400 В	0,1 В	$\pm (0,01 \cdot X + 5 \cdot k)$	600 В <sub>ср. кв.</sub>
600 В	1 В	$\pm (0,01 \cdot X + 5 \cdot k)$	600 В <sub>ср. кв.</sub>

\*1 Измеренное значение является эффективным значением (Истинное среднеквадратическое значение). Точность измерений определена для синусоидальной кривой и относится к максимальному значению предела измерений. Для несинусоидальных кривых точность измерений обеспечивается при значениях измеряемой величины не превышающих 50% от предела измерений. В случае несинусоидальных кривых точность измерений снижается. Дополнительные погрешности соответствующие крест-фактору:  
крест-фактор от 1,4 до 2,0 – дополнительная погрешность +1%  
крест-фактор от 2,0 до 2,5 – дополнительная погрешность +2,5%  
крест-фактор от 2,5 до 3,0 – дополнительная погрешность +4%

### 7.3 Измерение постоянного тока

Предел	Разрешение	Погрешность	Защита входа
60 А	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot X + 10 \cdot k)$	600 А <sub>ср. кв.</sub>
400 А	0,1 А	$\pm (0,019 \cdot X + 5 \cdot k)$	600 А <sub>ср. кв.</sub>
600 А	1 А	$\pm (0,019 \cdot X + 10 \cdot k)$	600 А <sub>ср. кв.</sub>

Указанная точность обеспечивается при расположении проводника в центре зева губок (см. рис. 4 Измерение величины постоянного / переменного тока). Если положение проводника смещено из центра, необходимо учитывать дополнительную погрешность в 1%. Ошибка вследствие остаточной намагниченности при повторяющихся измерениях составляет 1% .

## 7.4 Измерение переменного тока

Предел	Разрешение	Погрешность <sup>*1</sup> в диапазоне 50 Гц – 60 Гц	Защита входа
60 А	0,1 А	$\pm (0,019 \cdot X + 7 \cdot k)$	600 А <sub>ср. кв.</sub>
400 А	0,1 А	$\pm (0,019 \cdot X + 5 \cdot k)$ <sup>*2</sup>	600 А <sub>ср. кв.</sub>
600 А	1 А	$\pm (0,025 \cdot X + 5 \cdot k)$	600 А <sub>ср. кв.</sub>
в диапазоне 61 Гц – 400 Гц			
60 А	0,1 А	$\pm (0,025 \cdot X + 7 \cdot k)$	600 А <sub>ср. кв.</sub>
400 А	0,1 А	$\pm (0,025 \cdot X + 5 \cdot k)$ <sup>*2</sup>	600 А <sub>ср. кв.</sub>
600 А	1 А	$\pm (0,029 \cdot X + 5 \cdot k)$	600 А <sub>ср. кв.</sub>

<sup>\*1</sup> Измеренное значение является эффективным значением (Истинное среднеквадратическое значение, связь по переменному току). Точность измерений определена для синусоидальной кривой и относится к максимальному значению предела измерений. Для несинусоидальных кривых точность измерений обеспечивается при значениях измеряемой величины не превышающих 50% от предела измерений. В случае несинусоидальных кривых точность измерений снижается. Дополнительные погрешности соответствующие крест-фактору:  
крест-фактор от 1,4 до 2,0 – дополнительная погрешность +1%  
крест-фактор от 2,0 до 2,5 – дополнительная погрешность +2,5%  
крест-фактор от 2,5 до 3,0 – дополнительная погрешность +4%

<sup>\*2</sup> дополнительная погрешность составляет  $\pm 1,6\%$  для измеряемых значений превышающих 80% от максимального значения диапазона измерений

Указана точность измерений, получаемая при размещении провода с током посередине зева клещей

(см. рис. 4 Измерение величины постоянного/ переменного тока). При смещении провода из центрального положения необходимо учитывать дополнительную погрешность в 1%.

## 7.5 Измерение сопротивления/ прозвонка цепи

Предел	Разрешение	Погрешность	Защита входа
400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01 \cdot X + 3 \cdot k)$	3 В

Встроенный в прибор зуммер выдает звуковой сигнал, если сопротивление измеряемой цепи менее 30 Ом.

## 7.6 Измерение частоты

Предел	Разрешение	Погрешность
400 Гц	1 Гц	$\pm (0,001 \cdot X + 2 \cdot k)$

Минимальная частота на входе: 20 Гц

Минимальная чувствительность на входе: 3 А ср. кв.

## 7.7 Запоминание пиковых значений

Режимы измерений: напряжение переменного тока (V AC), переменный ток (AAC)

В режиме запоминания пиковых значений (функция PEAK-HOLD) необходимо учитывать дополнительную погрешность составляющую  $\pm (0,03 \cdot X + 15 \cdot k)$

Точность значений превышающих 600 В или 600 А ненормирована.

В режиме запоминания пиковых значений прибор автоматически выбирает диапазон измерений с наименьшей точностью.

## 7.8 Запоминание минимального/ максимального значения

В режиме запоминания минимального/ максимального значения (функция MIN/MAX) необходимо учитывать дополнительную погрешность составляющую  $\pm 15$  единиц младшего разряда.

В режиме запоминания минимального/ максимального значения прибор автоматически выбирает диапазон измерений с наименьшей точностью.

## 8. Проведение измерений прибором BENNING CM 5

### 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 5 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 **8** в новое положение необходимо отсоединить измерительные провода от измеряемой цепи.
- Источники сильных электромагнитных помех в непосредственной близости от прибора BENNING CM 5 могут вызвать нестабильность показаний и ошибки измерений.

### 8.2 Измерение напряжения



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

Наибольшее напряжение которое можно подвести к разъёмам

- COM **10** и
- V,  $\Omega$  **9** составляет 600 В.
- Вращением переключателя **8** установите режим измерения напряжения переменного тока (V AC) или напряжения постоянного тока (V DC).
- Подключите черный измерительный провод к измерительному гнезду COM **10**
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V,  $\Omega$  **9**
- 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 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 5 могут вызвать нестабильность показаний и ошибки измерений.



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

#### 8.3.2 Измерение постоянного/ переменного тока

Вращением переключателя **8** установите режим измерения силы переменного тока (A AC) или силы постоянного тока (A DC).

Нажав на клавишу раскрытия губок **11** обхватите клещами провод, в котором необходимо произвести измерение тока.

Считайте результат измерения с экрана дисплея **1**

См. рис. 4 Измерение величины постоянного / переменного тока.

### 8.4 Измерение сопротивления/ прозвон цепи.

- Вращением переключателя **8** установите режим измерения сопротивления/ прозвона цепи ( $\Omega$  ∞).
- Подключите черный измерительный провод к измерительному гнезду COM **10**
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V,  $\Omega$  **9**

- Подключите измерительные провода параллельно сопротивлению.
- Считайте результат измерения с экрана дисплея ❶.
- При величине измеряемого сопротивления ниже 30 Ом раздастся звуковой сигнал.

См. рис. 5 Измерение сопротивления.

## 8.5 Измерение частоты



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

- Переведите переключатель ❸ в положение (Hz).
- Нажав на клавишу раскрытия губок ❶ обхватите кабель губками и поместите его в середине зева.
- Считайте полученное значение с дисплея ❶.

См. рис. 6: Измерение частоты.

## 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 проводиться 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 ❸ 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 батареи



**Опасность поражения электрическим током!  
Перед разборкой прибора убедитесь, что он не находится под напряжением!**

Прибор работает от 9 вольтовой батареи типа «Крона». В случае появления на дисплее ❶ символа батареи ❸ следует заменить батарею.

Порядок замены батареи:

- Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы и выключить клещи.
- Измерительные провода отсоединить от клещей.
- Перевести переключатель ❸ в положение «OFF» [выключено].
- Положить прибор лицевой панелью вниз и вывернуть винт на задней панели.
- Приподнять и отсоединить крышку батарейного отсека от корпуса.
- Извлечь батарею из отсека и заменить батарею.

- Присоединить крышку батарейного отсека к панели так, чтобы провода батарейного отсека не попали в стык.
  - Завернуть винт на задней панели.
- См. рис. 7                      Замена батареи

#### 9.4 Калибровка

Для обеспечения заявленной точности результатов измерений, прибор необходимо периодически калибровать. Рекомендованный производителем интервал между калибровками составляет 1 год.

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

#### 10. Технические характеристики принадлежностей - безопасный измерительный провод ATL 2 с 4 мм штекером

- Стандарт: EN 61010-031,
- Номинальное напряжение относительно земли ( $\perp$ ), категория защиты от перенапряжений: 1000 В CAT III, 600 В CAT IV
- 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 °С...+ 50 °С, 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.

# Bruksanvisning

## BENNING CM 5

Digital strömtång multimeter avsedd för

- Likspänningsmätning
- Växelspänningsmätning
- Likströmsmätning
- Växelströmsmätning
- Resistansmätning
- Genomgångsprovning
- Frekvensmätning

### Innehållsförteckning

1. Användarinformation
2. Säkerhetsinformation
3. Leveransomfattning
4. Produktbeskrivning
5. Allmän information
6. Omgivningsvillkor
7. Elektriska data
8. Att mäta med BENNING CM 5
9. Underhåll
10. Teknisk data för mättillbehör 4 mm säkerhetsmätledning ATL 2
11. Miljöinformation

### 1. Användarinformation

Denna bruksanvisning riktar sig till

- Elmontörer och
- elektrotekniskt utbildade personer

BENNING CM 5 skall användas för mätning i torr miljö och får inte användas i strömkretsar med högre märkspänning än 600 V DC och 600 V AC (för närmare information se avsnitt 6 Omgivningsvillkor).

I bruksanvisningen och på BENNING CM 5 används följande symboler:



Mättång kan omsluta en enkelledare där växel eller likström flyter.



Varning elektrisk fara!  
Symbolen står vid texter som skall beaktas för att undvika personfara.



Observera dokumentationen!  
Symbolen står vid texter som skall beaktas för att undvika fara.



Symbolen på BENNING CM 5 innebär att instrumentet är dubbelisolerat (skyddsklass II)



Symbolen visar att batteriet är urladdat



Symbolen visar "Genomgångstest med summer"



(DC) Likspänning eller -ström.



(AC) Växelspänning eller -ström.



Jord (Spänning till jord).

### OBS:

Tas etiketten "varning" bort från batterilocket kommer den engelska texten fram.

## 2. Säkerhetsinformation

Instrumentet är byggt och provat enligt

EN 61010-1

och har lämnat fabriken i ett säkerhetsmässigt felritt tillstånd.

För att bibehålla detta och för att säkerställa ett ofarligt användande, skall användaren beakta hänvisningar och varningstexter i denna bruksanvisning.



**Instrumentet får endast användas i strömkretsar av överspänningskategori III med max. 600 V ledare mot jord. Beakta att arbete på spänningsförande delar och anläggningar innebär elektrisk fara! Spänningar från 30 V AC och 60 V DC kan innebära personfara och vara livsfarliga.**



**Innan varje mätning skall instrumentet och testsladdarna kontrolleras så att inga skador föreligger.**

Om man kan anta att instrumentet kan innebära en säkerhetsrisk skall det tagas ur bruk och göras obrukbart.

Man kan anta att instrumentet kan vara en säkerhetsrisk när

- instrumentet och testsladdarna uppvisar synliga skador
- instrumentet inte längre fungerar
- efter en längre tids lagring under ogynnsamma förhållanden
- vid transportskador



**För att undvika risker**

- berör inte de oisolerade metalliska delarna på testpinnarna
- anslut testsladdarna på motsvarande märkta anslutningar

## 3. Leveransomfattning

Vid leverans av BENNING CM 5 ingår följande:

- 3.1 1 st strömtång multimeter BENNING CM 5
- 3.2 1 st testsladd röd (L=1,4 m, spets Ø 4 mm)
- 3.3 1 st testsladd svart (L=1,4 m, spets Ø 4 mm)
- 3.4 1 st väska
- 3.5 1 st 9 V blockbatteri (monterade vid leverans)
- 3.6 1 st bruksanvisning

Information beträffande förbrukningsdetaljer:

- BENNING CM 5 försörjs av ett 9 V blockbatteri (IEC 6 LR 61)
- De ovan nämnda testsladdarna ATL-2 (säkerhetstestade) motsvarar CAT III 1000 V och är godkända för 10 A ström.

## 4. Produktbeskrivning

Se fig. 1: Framsida

Förklaringar till fig. 1:

- ① **Digitaldisplay, LCD**, visar mätvärde, balkdisplay och mätområdesval
- ② **Polaritetsvisning**
- ③ **Batterisymbol**, visas vid urladdat batteri
- ④ **Knapp (gul)**, för displaybelysning
- ⑤ **ZERO-knapp**, för nollställning resp. Differensmätning
- ⑥ **MIN/MAX-knapp**, för lagring av lägsta och högsta mätvärde
- ⑦ **PEAK-knapp**, för lagring av toppvärde
- ⑧ **Områdes-omkopplare**, för val av mätområde
- ⑨ **Anslutning (positiv<sup>1</sup>)**, för V, Ω
- ⑩ **COM-anslutning**, gemensam anslutning för spännings-, resistans- och genomgångsmätning
- ⑪ **Tångöppnare**, för att öppna och stänga tånggapet
- ⑫ **Förhöjning**, skyddar mot beröring av ledare.
- ⑬ **Mättång** för att omsluta en enledare där växelström flyter
- ⑭ **HOLD-knapp**, för mätvärdeslagring

<sup>1</sup>) Den automatiska polaritetsvisningen vid likspänning relaterar till denna anslutningen.

## 5. Allmän information

### 5.1 Allmän information för strömtången

- 5.1.1 Den digitala displayen ① är utförd som en 3 3/4-siffrors flytande kristalldisplay med 14 mm sifferhöjd och decimalpunkt. Högsta visade värde är 4000.
- 5.1.2 Visning av polaritet ② sker automatiskt. Det visas endast en polaritet gentemot polaritetsdefinitionen på anslutningen med "-".
- 5.1.3 Värde överstigande mätområdet indikeras med "OL" eller "-OL" och delvis en akustisk indikering.  
OBS! Ingen indikering och varning vid överbelastning!
- 5.1.4 Med knappen ④ tänds displaybelysningen. Den släcks med en ny tryckning eller automatiskt efter 60 sekunder.
- 5.1.5 ZERO-knapp ⑤ (Nollställningsknapp)  
Första knapptryckningen nollställer instrumentet vid likströmsmätning. Kann även användas för differensmätning vid mätning av resistans och frekvens. Visas med "REL" i displayen. Med en förnyad tryckning visas det lagrade differensvärdet (offset). "REL" blinkar i displayen. Genom att hålla knappen inne längre än 2 sek återgår instrumentet till normal mätning.
- 5.1.6 Mätvärdeslagring "HOLD": Genom att trycka på knappen "HOLD" ⑭ kan mätvärdet lagras. Displayen visar symbolen "HOLD". Med ytterligare ett ryck på knappen återgår instrumentet till mätning.
- 5.1.7 Med MIN/ MAX-knappen ⑥ mäts och lagras det lägsta och högsta mätvärdet. Med tryck på knappen visas följande: "MAX" visar det högsta lagrade värdet och "MIN" visar det lägsta. Den fortlöpande mätningen kan stoppas resp. startas med "HOLD"-knappen ⑭. Genom att trycka på och hålla inne "MIN/ MAX"-knappen (2 sekunder) återgår instrumentet till normal mätning.
- 5.1.8 Med PEAK-knappen ⑦ mäts och lagras det positiva och negativa toppvärdet i mätområden V AC och AAC. Börja med att trycka på knappen "PEAK" ⑦ i ca 3 sekunder för att öka mätkänsligheten och för att balansera BENNING CM 5. Genom tryck på knappen visas värdena "PMAX" eller "PMIN". Genom att trycka på och hålla inne "PEAK"-knappen ⑦ (2 sekunder) återgår instrumentet till normal mätning.
- 5.1.9 BENNING CM 5 utför nominellt 1,5 mätningar per sekund för displayen.
- 5.1.10 BENNING CM 5 kopplas till och från med mätområdesomkopplaren ⑧. Instrumentet är fränkopplat i läge "OFF".
- 5.1.11 BENNING CM 5 kopplas automatiskt från efter ca 30 min. (APO; Auto-Power-Off). Det kopplas in genom att någon knapp eller mätområdesomkopplaren påverkas. En summerton ljuder när instrumentet slår från automatiskt. Det automatiska frånslaget kan deaktiveras genom att en knapp hålls inne (dock inte "HOLD"-knappen) samtidigt som mätområdesomkopplare vrids från läge "OFF".
- 5.1.12 Temperaturkoefficient för mätvärde:  $0,2 \times (\text{angiven mätnoggrannhet}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$  eller  $> 28 ^\circ\text{C}$  i relation till referenstemperaturen på  $23 ^\circ\text{C}$ .
- 5.1.13 BENNING CM 5 försörjs av ett 9 V blockbatteri (IEC 6 LR 61).
- 5.1.14 När batterispänningen sjunker under avsedd spänning tänds batterisymbolen i displayen.
- 5.1.15 Batteriernas livslängd beräknas till ca 200 timmar (alkalibatteri).
- 5.1.16 Instrumentets mått:  
(L x B x H) = 235 x 85 x 51 mm.  
Instrumentets vikt: 380 g
- 5.1.17 Säkerhetstestkablarna är utförda med 4 mm kontaktteknik. De medleverade testkabalarna är anpassade till BENNING CM 5 märkspänning och märkström.
- 5.1.18 Max. tångöppning: 45 mm
- 5.1.19 Max. kabeldiameter: 35 mm

## 6. Omgivningsvillkor

- BENNING CM 5 är avsedd för mätningar i torr omgivning.
- Barometrisk höjd vid mätningar max 2000 m
- Överspänningskategori/ användningskategori:  
IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V kategori III
- Försmutningsgrad: 2
- Kapslingsklass: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),  
IP 30 betyder: Skydd mot beröring av farliga delar och skydd för fasta kroppar >2,5 mm diameter, (3 - första siffran). Inget skydd mot inträngade vätska, (0 - andra siffran).
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet:  
Vid arbetstemperatur  $0 ^\circ\text{C}$  till  $30 ^\circ\text{C}$ : relativ luftfuktighet < 80 %  
Vid arbetstemperatur  $31 ^\circ\text{C}$  till  $40 ^\circ\text{C}$ : relativ luftfuktighet < 75 %  
Vid arbetstemperatur  $41 ^\circ\text{C}$  till  $50 ^\circ\text{C}$ : relativ luftfuktighet < 45 %
- Lagringstemperatur: BENNING CM 5 kan lagras i temperaturer från  $-20 ^\circ\text{C}$  till  $+60 ^\circ\text{C}$ .  
Tag ur batteriet vid lagring.

## 7. Elektriska data

Observera:

Mätnoggrannheten anges som en summa av

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

Denna mätnoggrannhet gäller vid en temperatur av 18 °C till 28 °C och vid en relativ luftfuktighet under 80 %.

### 7.1 Likspänningsområde

Ingångsresistansen är 1 M $\Omega$ .

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överlastskydd
400 V	0,1 V	$\pm$ (0,7 % av mätvärdet + 2 siffror)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	$\pm$ (0,7 % av mätvärdet + 2 siffror)	600 V <sub>eff</sub>

### 7.2 Växelspänningsområde

Ingångsresistansen är 10 M $\Omega$  parallell 100 pF.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet <sup>*1</sup> i frekvensområdet 50 Hz - 500 Hz	Överlastskydd
400 V	0,1 V	$\pm$ (1 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 V <sub>eff</sub>
600 V	1 V	$\pm$ (1 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 V <sub>eff</sub>

\*1 Mätvärdet erhålles och visas som äkta effektivvärde (TRUE RMS). Mätnoggrannheten är specificerad för en sinusformad kurva och relaterad till högsta mätområdesvärde såväl som för en icke sinusformad kurva till 50 % av högsta mätområdesvärde.

Vid icke sinusformas kurvform har det visade värdets lägre noggrannhet.

Det ger för följande Crest-faktorer ett tilläggsfel:


Crest-faktor från 1,4 till 2,0 tilläggsfel + 1 %

Crest-faktor från 2,0 till 2,5 tilläggsfel + 2,5 %

Crest-faktor från 2,5 till 3,0 tilläggsfel + 4 %

### 7.3 Likströmsområde

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överlastskydd
60 A	0,1 A	$\pm$ (1,5 % av mätvärdet + 10 siffror)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	$\pm$ (1,9 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	$\pm$ (1,9 % av mätvärdet + 10 siffror)	600 A <sub>eff</sub>

Angiven noggrannhet är specificerad för ledare placerade mitt i mättången  (se figur 4 Likströmsmätning/ växelströmsmätning). För ledare som inte är placerade mitt i mättången tillkommer ett fel om 1 %.

Maximalt remanensfel: 1 % (vid upprepad mätning)

### 7.4 Växelströmsområde

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet i frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz	Överlastskydd
60 A	0,1 A	$\pm$ (1,9 % av mätvärdet + 7 siffror)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	$\pm$ (1,9 % av mätvärdet + 5 siffror) <sup>*2</sup>	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	$\pm$ (2,5 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 A <sub>eff</sub>
i frekvensområdet 61 Hz - 400 Hz			
60 A	0,1 A	$\pm$ (2,5 % av mätvärdet + 7 siffror)	600 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	$\pm$ (2,5 % av mätvärdet + 5 siffror) <sup>*2</sup>	600 A <sub>eff</sub>
600 A	1 A	$\pm$ (2,9 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 A <sub>eff</sub>

\*1 Mätvärdet erhålles och visas som äkta effektivvärde (TRUE RMS). Mätnoggrannheten är specificerad för en sinusformad kurva och relaterad till högsta mätområdesvärde såväl som för en icke sinusformad kurva till 50 % av högsta mätområdesvärde.

Vid icke sinusformas kurvform har det visade värdets lägre noggrannhet.

Det ger för följande Crest-faktorer ett tilläggsfel:

Crest-faktor från 1,4 till 2,0 tilläggsfel + 1 %

Crest-faktor från 2,0 till 2,5 tilläggsfel + 2,5 %

Crest-faktor från 2,5 till 3,0 tilläggsfel + 4 %

\*2 Samt ytterligare  $\pm$  1,6 % för mätvärden > 80 % av högsta mätvärdesområde.

Angiven noggrannhet är specificerad för ledare placerade mitt i mättången 13 (se figur 4 Likströmsmätning/ växelströmsmätning). För ledare som inte är placerade mit i mättången tillkommer ett fel om 1 %.

## 7.5 Resistansområde och akustisk genomgångsprovning

Överlastskydd: 600 V<sub>eff</sub>

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Max. tomgångsspänning
400 Ω	0,1 Ω	± (1 % av mätvärdet + 3 siffror)	3 V

Den inbyggda summer ljuder vid en resistans mindre än 30 Ω.

## 7.6 Frekvensområde

Överlastskydd: 600 A<sub>eff</sub>

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
400 Hz	1 Hz	± (0,1 % av mätvärdet + 2 siffror)

Minimum ingångsfrekvens: 20 Hz

Minimum känslighet: 3 A<sub>eff</sub>

## 7.7 PEAK HOLD

Mätområden: V AC, A AC

Kopplingsätt: AC

Vid PEAK-HOLD-funktion (toppvärdeslagring) måste till den specificerade noggrannheten hänsyn till ytterligare fel tas:

+ (± 3 % + 15 siffror)

Mätvärde: > 600 V<sub>topp</sub> resp. 600 A<sub>topp</sub> är inte specificerade

PEAK-HOLD-funktionen väljer automatiskt mätområdet med lägst upplösning.

## 7.8 MIN/MAX

Vid MIN/MAX-funktionen (Minimal-/ maximalvärdeslagring) måste ett tilläggsfel till den specificerade noggrannheten adderas:

+ (± 15 Digit)

MIN/MAX-funktionen väljer automatiskt mätområdet med lägst upplösning.

## 8. Att mäta med BENNING CM 5

### 8.1 Förberedelse för mätning

Använd och lagra BENNING CM 5 endast vid angivna temperaturområden för användning och lagring, undvik kontinuerlig solexponering.

- Kontrollera testsladdarnas märkspänning och märkström.  
De medlevererade svarta och röda testsladdarna uppfyller i oskadat skick den för BENNING CM 5 gällande märkspänningen och märkströmmen.
- Kontrollera sladdarnas och mätspetsarnas isolering. Om isoleringen är skadad skall testsladden kasseras.
- Genomgångstesta sladdarna. Vid brott på någon sladd skall den kasseras.
- Innan en annan funktion väljs med mätområdesomkopplaren 8 måste mätsladdarna med mätspetsarna skiljas från mätstället.
- Starka störkällor i närheten av BENNING CM 5 kan leda till instabil funktion och mätfel.

### 8.2 Spänningsmätning



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

Den högsta spänningen på anslutningarna

- COM 10
- V, Ω 9

på BENNING CM 5 gentemot jord får vara 600 V.

- Med vredet 8 väljs önskad funktion (V AC) eller (V DC).
- Den svarta testsladden ansluts i COM 10.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω 9.
- Anslut mätspetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen 1.

Se fig. 2: Likspänningsmätning

Se fig. 3: Växelspänningsmätning

### 8.3 Strömmätning

#### 8.3.1 Förberedelse för mätning

Använd och lagra BENNING CM 5 endast vid angivna temperaturområden för användning och lagring, undvik kontinuerlig solexponering.

- Starka störkällor i närheten av BENNING CM 5 kan leda till instabil funktion och mätfel.



**Ingen spänning får ligga på anslutningskontaktarna på BENNING CM 5. Ta bort anslutna testsladdar!**

#### 8.3.2 Strömsmätning

- Med omkopplaren **8** väljs funktion (A AC)/ (A DC).
- Öppna tånggapet med **11** och omslut den ledaren vars ström skall mätas. Stäng gapet.
- Läs av värdet på displayen **1**.

Se fig. 4: Likströmsmätning/ Växelströmsmätning

### 8.4 Resistansmätning och akustisk genomgångstest

- Med vredet **8** väljs önskad funktion ( $\Omega$  »)).
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen **10**.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V,  $\Omega$  **9**.
- Anslut mätpetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen **1**.
- Underskrider ledningsmotståndet mellan COM-anslutningen **10** och anslutningen för V,  $\Omega$  **9** 30  $\Omega$  ljuder den i BENNING CM 5 inbyggda summern.

Se fig. 5: Resistansmätning

### 8.5 Frekvensmätning med strömtången



**Ingen spänning får ligga på anslutningskontaktarna på BENNING CM 5. Ta bort anslutna testsladdar!**

- Med vredet **8** väljs önskad funktion (Hz).
- Öppna tånggapet med **11** och omslut den ledaren vars ström skall mätas. Stäng gapet.
- Läs av värdet på displayen **1**.

Se fig. 6: Frekvensmätning med strömtången

## 9. Underhåll



**Se till att BENNING CM 5 är spänningslös innan Du öppnar den. Elektrisk risk!**

Arbete med en öppnad BENNING CM 5 under spänning får endast utföras av fackman som måste vidtaga speciella åtgärder för att förhindra olyckor.

Så här gör Du BENNING CM 5 spänningslös innan den öppnas:

- Ta bort testsladdarna/ BENNING CM 5 från mätobjektet.
- Ta bort testsladdarna från BENNING CM 5
- Ställ omkopplaren **8** i läge "OFF".

#### 9.1 Instrumentets säkerhet

Under bestämda omständigheter kan säkerheten i handhavandet av BENNING CM 5 inte längre garanteras; t ex. vid:

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

Vid dessa tillfälle skall BENNING CM 5 omgående stängas av, ta bort den från mätstället och säkerställ att den inte kan komma till användning igen.

#### 9.2 Rengöring

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

### 9.3 Batteribyte



**Se till att BENNING CM 5 är spänningslös innan Du öppnar den. Elektrisk risk!**

BENNING CM 5 försörjs av ett 9 V blockbatteri.

Byt batteri (se bild 7) när batterisymbolen ③ syns i displayen ①.

Så här byts batterierna:

- Ta bort BENNING CM 5 från mätkretsen.
- Ta bort testsladdarna från BENNING CM 5.
- Ställ omkopplaren ② i läge "OFF".
- Lägg BENNING CM 5 på framsidan och lossa skruven till batterifackets lock.
- Tag bort locket.
- Lyft ut de gamla batterierna från batterifacket och lossa försiktigt på batterisladden.
- Anslut det nya batterierna polriktigt och observera så att sladden inte kläms.
- Stäng och skruva fast locket med skruven.
- Var försiktig så att batterisladden inte kläms.

Se bild 7: Batteribyte



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

### 9.4 Kalibrering

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

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

### 10. Teknisk data för mättillbehör 4 mm säkerhetsmätledning ATL 2

- Norm: EN 61010-031
- Max mätspänning mot jord ( $\perp$ ) och mätkategori: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- 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. Miljöinformation



Lämna vänligen in produkten på lämplig återvinningsstation när den är förbrukad.

# KULLANMA TALİMATI

## BENNING CM 5

- Doğru Gerilim Ölçümü
- Alternatif Gerilim Ölçümü
- Doğru Akım Ölçümü
- Alternatif Akım Ölçümü
- Direnç Ölçümü
- Süreklilik Kontrolü
- Frekans Ölçümü

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 5 ile ölçüm
9. Bakım
10. Ölçüm Teçhizatının Teknik Verileri
11. Çevre Koruma

### 1. Kullanıcı Uyarıları

Bu kullanma talimatı

- elektronik alanında uzmanlar ve
- elektroteknik alanında eğitim görmüş kişilere yöneliktir.

BENNING CM 5, 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 5 '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 5 üzerindeki bu sembol, Cihazın koruyucu izolasyona sahip olduğunu belirtir (koruma sınıfı II).



Bu sembol, boşalmış batarya göstergesinde belirir.



Bu sembol "süreklilik kontrolünü" tanımlar. Sesli uyarıcı, akustik sonuç bildirimine yarar.



(DC) Doğru Gerilim veya Akım



(AC) Alternatif – Gerilim veya Akım



Toprak (toprağa karşı gerilim).

### Uyarı:

Batarya kapağının üzerindeki yapışkanlı "İkaz.." levhasının çıkartılmasından sonra İngilizce metin görünür.

## 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 5 yalnızca toprağa karşı azami 600 V iletken ile fazla gerilim kategorisi III 'deki akım devrelerinde kullanılabilir. 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 5 'in teslimat kapsamında şunlar bulunur:

- 3.1 Bir adet BENNING CM 5
- 3.2 Bir adet emniyet ölçüm tesisatı, kırmızı (uzunluk: 1,4 m, Uç Ø = 4 mm)
- 3.3 Bir adet emniyet ölçüm tesisatı, siyah (uzunluk: 1,4 m, Uç Ø = 4 mm)
- 3.4 Bir adet kompakt koruyucu çanta,
- 3.5 Bir adet 9 V Blok Batarya, ilk donanım için cihaz içine yerleştirilmiş durumda,
- 3.6 Bir adet Kullanma Talimatı

Aşınan parçalar için uyarı:

- BENNING CM 5, bir adet 9 V blok batarya (IEC 6 LR 61) tarafından beslenir.
- Yukarıda belirtilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları ATL-2 (kontrol edilmiş teçhizat), CAT III 1000 V 'a uygundur ve 10 A akım için izin verilmiştir.

## 4. Cihaz Tanımı

Bakınız Resim 1: Cihaz ön yüzü.

Resim 1'de belirtilmiş olan gösterge ve kumanda elemanları aşağıdaki şekilde tanımlanır:

- 1 **Dijital gösterge**, ölçüm değeri, bargrafik gösterge ve alan aşımı göstergesi için.
- 2 **Kutup göstergesi**,
- 3 **Batarya göstergesi**, bataryanın boş olması halinde görünür,
- 4 **Tuş (sarı)**, ekran aydınlatması,
- 5 **ZERO tuşu**, sıfır dengesi veya fark ölçümü için
- 6 **MIN/MAX Tuşu**, en yüksek ve en düşük ölçüm değerinin hafızaya alınması,
- 7 **PEAK tuşu**, uç değerini hafızaya alınması,
- 8 **Çevirmeli Şalter**, ölçüm fonksiyonlarının seçimi için,
- 9 **Kovan**, (pozitif<sup>1)</sup>) V ve Ω için.
- 10 **COM kovanı**, gerilim ölçümü, direnç ölçümü ve süreklilik ölçümü için ortak kovan,
- 11 **Açma kolu**, pensmetrenin açılması ve kapanması için.
- 12 **Pensmetre çıkıntısı**, iletken temasından korur.
- 13 **Ölçüm pensesi**, tek kablolu akım geçen iletkenin kavranması için.
- 14 **HOLD Tuşu**, gösterilmiş olan ölçüm değerinin hafızaya alınması için

<sup>1)</sup> Doğru Akım 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, 3 ¾ haneli sıvı kristal göstergedir. En büyük gösterge değeri 4000 '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 Sarı tuş ④ ekranın aydınlatmasını açar. Tuşa yeniden basıldığında kapanır veya 60 saniye sonra kendiliğinden otomatik olarak kapanır.
- 5.1.5 ZERO Tuşu ⑤ (Sıfır dengesi tuşu)  
Tuşa ilk basıldığında doğru akım ölçümlerinde sıfır dengelemesi yapılır, fark ölçümü için direnç ve frekans alanlarında da kullanılabilir. Dijital göstergede "REL" ile gösterilir.  
Tuşa yeniden basıldığında hafızaya alınmış olan fark değeri gösterilir. "REL" yazısı dijital göstergede yanıp söner. Tuşa daha uzun süreli basıldığında (2 saniye) ölçüm moduna geri gelinir.
- 5.1.6 Ölçüm değerini hafızaya alma "HOLD" : "HOLD" tuşuna ⑭ basılarak ölçüm sonucu hafızaya alınır. Ekranda aynı zamanda "HOLD" sembolü görünür. Tuşa yeniden basıldığında ölçüm moduna geri gelinir.
- 5.1.7 MIN/ MAX tuş fonksiyonu ⑥ 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 ve "MIN" hafızaya alınmış olan en düşük değeri gösterir. MAX-/ MIN değerinin devam eden tespiti, "HOLD" tuşu ⑭ ile durdurulabilir veya başlatılabilir. "MIN/ MAX" tuşuna daha uzun süreli basıldığında (2 saniye) normal moda geri gelinir.
- 5.1.8 PEAK ⑦ tuşu (uç değerin hafızaya alınması), V AC ve A AC fonksiyonunda pozitif ve negatif uç-/ ayırma değerini tespit eder ve hafızaya alır. Ölçümün kesinliğini yükseltebilmek için ve BENNING CM 5'i dengelemek için ölçümün başında PEAK tuşuna ⑦ yaklaşık olarak 3 saniye basınız.  
Tuşa basıldığında "PMAX" veya "PMIN" değerleri ekranda gösterilir. PEAK tuşuna ⑦ daha uzun süreli basıldığında (2 saniye) normal moda geri gelinir.
- 5.1.9 BENNING CM 5'in ölçüm oranı dijital gösterge için saniye başına nominal 1,5 ölçümdür.
- 5.1.10 BENNING CM 5, çevirmeli şalter ⑧ ile açılır veya kapatılır. Kapanma konumu "OFF" 'dur.
- 5.1.11 BENNING CM 5 yaklaşık olarak 30 dakika sonra kendiliğinden kapanır. (APO, Auto Power Off/ Otomatik olarak kendiliğinden kapanma). Bir tuşa basıldığında veya çevirmeli şalter çalıştırıldığında yeniden çalışır. Bir ikaz sesi, cihazın kendiliğinden kapanmasını uyarır. Otomatik kapanma, bir tuşa bastığınızda ("HOLD" tuşunun dışında) ve aynı zamanda BENNING CM 5 'i şalter konumu "OFF" dan çalıştırdığınızda devre dışı bırakılır.
- 5.1.12 Ölçüm değerinin ısı katsayısı: 0,2 x (belirtilen ölçüm kesinliği) / °C < 18 °C veya > 28 °C, referans ısı 23 °C'ye bağlı olarak.
- 5.1.13 BENNING CM 5, bir adet 9 V blok batarya tarafından beslenir (IEC 6 LR 61).
- 5.1.14 Batarya gerilimi eğer BENNING CM 5 için öngörülmuş olan çalışma geriliminin altına inerse göstergede bir batarya sembolü görünür.
- 5.1.15 Bataryanın ömrü yaklaşık olarak 200 saattir (alkali batarya).
- 5.1.16 Cihazın ölçüleri  
(uzunluk x genişlik x yükseklik) = 235 x 85 x 51 mm.  
Cihaz ağırlığı: 380 gr
- 5.1.17 Emniyet ölçüm tesisatları 4 mm fişli teknik şekilde oluşturulmuştur. Ölçüm uçları ile birlikte verilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları BENNING CM 5'in nominal gerilimi ve nominal akımı için uygundur.
- 5.1.18 En büyük pense açıklığı : 45 mm
- 5.1.19 En büyük iletken çapı :35 mm

## 6. Çevre Koşulları

- BENNING CM 5, yalnızca kuru çevrede ölçüm için öngörülmuştür,
- 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 tanıma rakamı: Tehlikeli parçaların girişine karşı koruma ve katı yabancı maddelere karşı koruma, > 2,5 mm çap.
- 0 - ikinci tanıma rakamı: Sudan koruma yok,

- Çalışma ısı ve görelî hava nemi,  
0 °C ila 30 °C arasındaki çalışma ısısında: görelî hava nemi % 80'den az,  
31 °C ila 40 °C arasındaki çalışma ısısında: görelî hava nemi % 75'den az,  
41 °C ila 50 °C arasındaki çalışma ısısında: görelî hava nemi % 45'den az,
- Depolama ısı: BENNING CM 5, - 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 görelî kısmının ve
  - dijitalerin sayısının (yani son hanenin sayısal adımının) toplamından oluşur.
- Bu ölçüm kesinliği, 18 °C ila 28 °C sıcaklıklarda ve % 80'den daha düşük görelî hava neminde geçerlidir.

### 7.1 Doğru Gerilim Alanları

Giriş direnci 1 MΩ 'dir.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
400 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 0,7 'si kadar + 2 dijital)	600 V <sub>elf</sub>
600 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 0,7 'si kadar + 2 dijital)	600 V <sub>elf</sub>

### 7.2 Alternatif Gerilim Alanları

Giriş direnci 1 MΩ paralel 100 pF.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği 50 Hz - 500 Hz frekans alanında	Aşırı yük koruması
400 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 5 dijital)	600 V <sub>elf</sub>
600 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 5 dijital)	600 V <sub>elf</sub>

\*1 Ölçüm değeri gerçek efektif değer (True RMS, AC-bağlantısı) olarak elde edilmiş ve gösterilmiştir. Ölçüm kesinliği, bir sinüs eğrisi formu için özelleştirilmiştir ve ölçüm alanı değeri ile ölçüm alanı değerinin % 50'sine kadar sinüs şekilli olmayan bir eğri formuna bağlıdır. Sinüs şekilli olmayan eğri formlarında gösterge değeri gittikçe kesinliğini kaybeder. Böylece aşağıdaki Crest faktörleri için ilave hata payı ortaya çıkar:

- 1,4 ila 2,0 ilave hata payında Crest faktörü + % 1
- 2,0 ila 2,5 ilave hata payında Crest faktörü + % 2,5
- 2,5 ila 3,0 ilave hata payında Crest faktörü + % 4

### 7.3 Doğru Akım Alanları

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği 50 Hz - 60 Hz frekans alanında	Aşırı yük koruması
60 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 10 dijital)	600 A <sub>elf</sub>
400 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 1,9'u kadar + 5 dijital)	600 A <sub>elf</sub>
600 A	1 A	± (ölçüm değerinin % 1,9'u kadar + 10 dijital)	600 A <sub>elf</sub>

Belirtilmiş olan kesinlik, ölçüm pensesi (13) ile ortadan kavranan iletkenler için özeldir (bakınız resim 4 Doğru Akım/ Alternatif Akım ölçümü). Ortadan kavranmayan iletkenler için gösterge değerinin % 1 oranında bir ilave hata payı dikkate alınmalıdır.

Azami Remanens hatası: % 1 (tekrarlanan ölçümde).

### 7.4 Alternatif Akım Alanları

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği *1 50 Hz - 60 Hz frekans alanında	Aşırı yük koruması
60 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 1,9'u kadar + 7 dijital)	600 A <sub>elf</sub>
400 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 1,9'u kadar + 5 dijital) *2	600 A <sub>elf</sub>
600 A	1 A	± (ölçüm değerinin % 2,5'i kadar + 5 dijital)	600 A <sub>elf</sub>
61 Hz - 400 Hz frekans alanında			
60 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 2,5'i kadar + 7 dijital)	600 A <sub>elf</sub>
400 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 2,5'i kadar + 5 dijital) *2	600 A <sub>elf</sub>
600 A	1 A	± (ölçüm değerinin % 2,9'u kadar + 5 dijital)	600 A <sub>elf</sub>

- \*1 Ölçüm değeri gerçek efektif değer (True RMS, AC-bağlantısı) olarak elde edilmiş ve gösterilmiştir. Ölçüm kesinliği, bir sinüs eğrisi formu için özelleştirilmiştir ve ölçüm alanı değeri ile ölçüm alanı değerinin % 50'sine kadar sinüs şekilli olmayan bir eğri formuna bağlıdır. Sinüs şekilli olmayan eğri formlarında gösterge değeri gittikçe kesinliğini kaybeder. Böylece aşağıdaki Crest faktörleri için ilave hata payı ortaya çıkar:  
 1,4 ila 2,0 ilave hata payında Crest faktörü + % 1  
 2,0 ila 2,5 ilave hata payında Crest faktörü + % 2,5  
 2,5 ila 3,0 ilave hata payında Crest faktörü + % 4
- \*2 Ölçüm alanı uç değer % 80'inden büyük olan ölçüm değerleri için ilave olarak  $\pm$  % 1,6

Belirtilmiş olan kesinlik, ölçüm pensesi (15) ile ortadan kavranan iletkenler için geçerlidir (Bakınız Resim 4 doğru akım ölçümü / alternatif akım ölçümü). Ortadan kavranılmayan iletkenler için gösterge değerinin % 1 ilave hatası dikkate alınmalıdır.

## 7.5 Direnç Alanı ve Sesli Uyarıcı ile Süreklilik Ölçümü

Aşırı yük koruması: 600 A<sub>eff</sub>

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami boşta çalışma gerilimi
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm$ (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 3 dijital)	3 V

Entegre akustik uyarıcı, 30  $\Omega$  'dan küçük R dirençlerde sesli uyarıda bulunur.

## 7.6 Frekans Alanları

Aşırı yük koruması: 600 A<sub>eff</sub>

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
400 Hz	1 Hz	$\pm$ (ölçüm değerinin % 0,1'i kadar + 2 dijital)

Asgari giriş frekansı: 20 Hz

Asgari hassasiyet: 3 A<sub>eff</sub>

## 7.7 PEAK HOLD

Ölçüm alanları: V AC, A AC

PEAK HOLD fonksiyonunda (uç değeri hafızaya alma) özelleştirilmiş olan kesinliğe ilave bir hatanın dikkate alınması gerekir:

+ ( $\pm$  % 3 + 15 dijital)

Ölçüm değerleri: > 600 V<sub>uç</sub> veya 600 A<sub>uç</sub> özelleştirilmemiştir (spesifize edilmemiştir).

PEAK HOLD Fonksiyonu en düşük çözünürlükteki ölçüm alanını otomatik olarak seçer.

## 7.8 MIN/ MAX

MIN/ MAX fonksiyonunda (En düşük değeri hafızaya alma / en yüksek değeri hafızaya alma), özelleştirilmiş kesinliğe göre ilave bir hatanın da dikkate alınması gerekir:

+ ( $\pm$  15 dijital)

MIN/ MAX Fonksiyonu en düşük çözünürlükteki ölçüm alanını otomatik olarak seçer.

## 8. BENNING CM 5 ile ölçüm

### 8.1 Ölçümlerin Hazırlanması

BENNING CM 5'i yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.

- Emniyet ölçüm tesisatlarının belirtilmiş olan nominal gerilimi ve nominal akımını kontrol ediniz. Teslimat kapsamı dahilinde bulunan, emniyet ölçüm tesisatlarının nominal gerilimi ve nominal akımı BENNING CM 5 'e uygundur.
- Emniyet ölçüm tesisatlarının izolasyonunu kontrol ediniz. 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.
- Çevirmeli şalterde (8) bir başka fonksiyon seçilmeden önce, emniyet ölçüm tesisatları ölçüm yerinden ayrılmalıdır.
- BENNING CM 5'in yakınındaki parazit kaynakları, sabit olmayan göstergeye ve ölçüm hatalarına neden olabilir.

## 8.2 Gerilim Ölçümü



**Topraklamaya karşı azami gerilime dikkat ediniz!  
Elektrik tehlikesi!**

BENNING CM 5 'in

- COM kovanı ⑩
- V ve  $\Omega$  için kovan ⑨

kovanlarında bulunan azami gerilimleri toprağa karşı 600 V.

- Çevirmeli şalter ⑧ ile BENNING CM 5'de istenen fonksiyonu seçiniz (V AC) veya (V DC),
- Siyah ölçüm tesisatını BENNING CM 5'deki COM kovanı ⑩ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı ölçüm tesisatını BENNING CM 5'deki V ve  $\Omega$  için kovanı ⑨ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, BENNING CM 5 '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 5'i yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.

- BENNING CM 5 'in yakınlarındaki kuvvetli parazit kaynakları, sabit olmayan gösterge ve ölçüm hatalarına neden olabilir.



**BENNING CM 5 'in çıkış kontaklarına gerilim bağlamayınız!  
Muhtemelen bağlanmış olan emniyet ölçüm tesisatlarını uzaklaştırınız.**

### 8.3.2 Akım Ölçümü

- Çevirmeli şalter ⑧ ile BENNING CM 5'deki istenen fonksiyonu (AAC) veya (ADC) seçiniz.
- Açma kolunu ⑪ çalıştırınız, tek kablolu, akım ileten iletkeni ortadan BENNING CM 5 'in pensesi ile kavrayınız.
- Dijital göstergeli ① okuyunuz.

Bakınız resim 4: Doğru Akım / Alternatif Akım Ölçümü

## 8.4 Direnç Ölçümü ve Sesli Uyarıcı ile Süreklilik Ölçümü

- Çevirmeli Şalter ⑧ ile, BENNING CM 5'deki istenen fonksiyonu ( $\Omega$  ))) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 5'deki COM kovanı ⑩ ile irtibatlayınız, Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 5'deki V ve  $\Omega$  için kovan ⑨ ile irtibatlayınız,
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini BENNING CM 5'deki dijital göstergeden ① okuyunuz.
- COM kovanı ⑩ ve V ve  $\Omega$  için kovan ⑨ arasındaki direnç 30  $\Omega$  'un altına inerse, BENNING CM 5'de entegre edilmiş olan sesli uyarıcıdan ses gelir.

Bakınız Resim 5: Direnç Ölçümü

## 8.5 Pensemetre ile Frekans Ölçümü



**BENNING CM 5 'in çıkış kontaklarına gerilim bağlamayınız!  
Muhtemelen bağlanmış olan emniyet ölçüm tesisatlarını uzaklaştırınız.**

- Çevirmeli şalter ⑧ ile BENNING CM 5'deki istenen fonksiyonu (Hz) seçiniz.
- Açma kolunu ⑪ çalıştırınız, tek kablolu, akım ileten iletkeni ortadan BENNING CM 5'in pensesi ile tutunuz.
- Dijital göstergeli ① okuyunuz.

Bakınız Resim 6: Pensemetre ile Frekans Ölçümü

## 9. Bakım



**BENNING CM 5'i açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz!  
Elektrik tehlikesi!**

Açılmış BENNING CM 5'de gerilim altındaki çalışma, yalnızca kazadan korunmak için çalışma esnasında özel önlemler alan elektronik uzman personel tarafından yapılmalıdır.

Cihazı açmadan önce BENNING CM 5'i şu şekilde gerilimsiz hale getirebilirsiniz:

- Öncelikle iki emniyet ölçüm tesisatını ölçülen objeden uzaklaştırınız.
- Sonra da iki emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 5'den uzaklaştırınız.
- Çevirmeli şalteri **8** "OFF" (KAPALI) konumuna getiriniz.

### 9.1 Cihazın Emniyete alınması

Belirli şartlar altında BENNING CM 5 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 5, 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 5'i açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz!  
Elektrik tehlikesi!**

BENNING CM 5 bir adet entegre 9 V blok batarya tarafından beslenir. Batarya değişimi (bkz. Resim 7), ancak göstergede **1** batarya sembolü **3** ortaya çıktığında gereklidir.

Bataryaları şu şekilde değiştirebilirsiniz:

- Ölçüm tesisatlarını ölçüm devresinden uzaklaştırınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını BENNING CM 5'den uzaklaştırınız.
- Çevirmeli şalteri **8** "OFF" konumuna getiriniz.
- BENNING CM 5'i ön yüzü üzerine yerleştiriniz ve vidayı batarya kapağından sökünüz.
- Batarya kapağını (muhafaza girintileri kısmında) alt kısımdan kaldırınız.
- Boş bataryayı batarya bölmesinden çıkartınız ve batarya tesisatını bataryadan çıkartınız.
- Yeni bataryaları batarya tesisatları ile bağlayınız ve bunları, muhafaza parçaları arasında ezilmeyecek şekilde yerleştiriniz. Ondan sonra bataryaları onlar için öngörülmüş olan yere batarya bölmesinin içine yerleştiriniz.
- Batarya kapağını alt kısma oturtunuz ve vidayı sıkınız.

Resim 7: 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 Teçhizatının Teknik Verileri

### 4 mm Emniyet Tesisatı ATL 2

- Norm: EN 61010-031
- Topraklamaya karşı ( $\perp$ ) azami ölçüm gerilimi ve ölçüm kategorisi: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
- Azami ölçüm akımı: 10 A
- Koruma sınıfı II ( $\square$ ), süreklilik arz eden çift veya takviyeli izolasyon
- Kirlenme derecesi: 2
- Uzunluk 1,4 m AWG 18
- Çevre koşulları :  
Ölçüm sırasında Barometrik yükseklik : Azami 2000 m  
Isı 0 °C ile + 50 °C, nem % 50 ile % 80
- Ölçüm tesisatlarını yalnızca arızasız durumda ve bu kullanma talimatına uygun olarak kullanınız, aksi takdirde öngörülmüş olan koruma bundan olumsuz etkilenebilir.
- İzolasyon hasarlı olduğu takdirde veya iletkende veya fişte bir kesinti olduğu takdirde ölçüm tesisatını ayırınız.
- Ölçüm tesisatına açık kontak uçlarından dokunmayınız. Yalnızca elle tutulan kısımdan tutunuz!
- Sarılmış olan bağlantıları kontrol veya ölçüm cihazının içine takınız.

## 11. Çevre Koruma



Lütfen cihazı kullanım ömrünün sonunda, kullanıma sunulmuş olan İade ve Toplama Sistemine iletiniz.