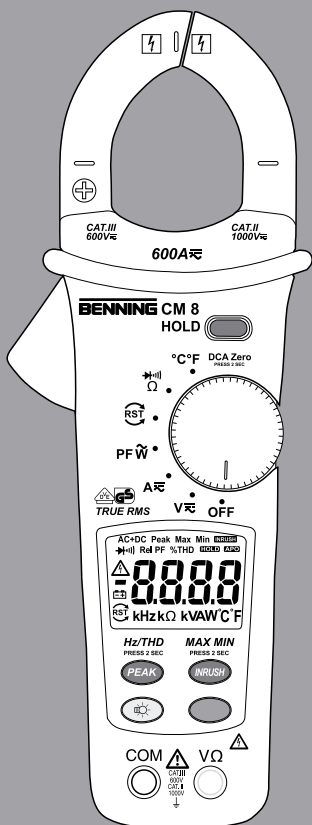


# BENNING

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



BENNING CM 8



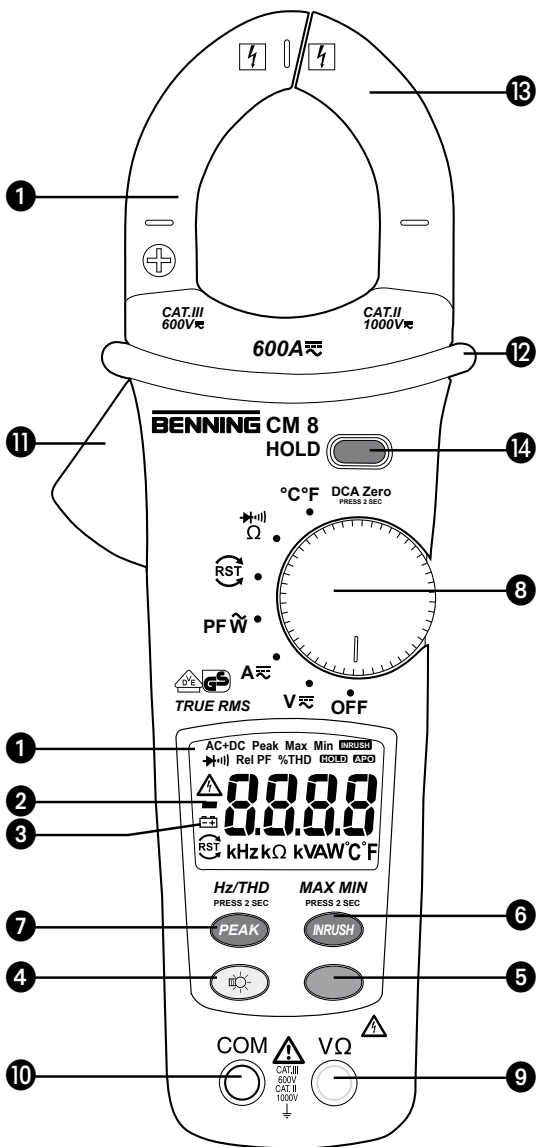
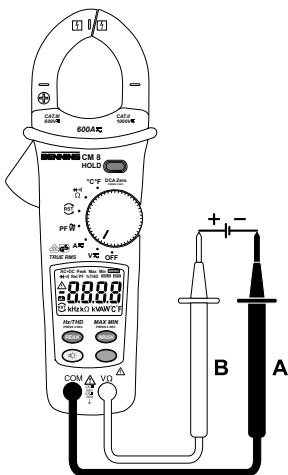
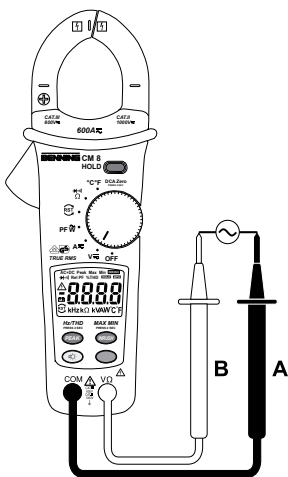


Bild 1: Gerätefrontseite  
 Fig. 1: Front tester panel  
 Fig. 1: Panneau avant de l'appareil  
 Fig. 1: Parte frontal del equipo  
 Obr. 1: Přední strana přístroje  
 εικόνα 1: Μπροστινή όψη  
 ill. 1: Lato anteriore apparecchio

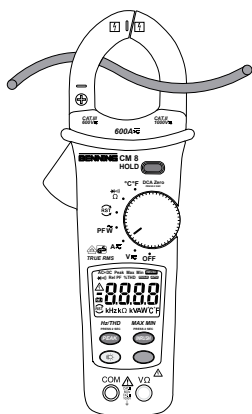
Fig. 1: Voorzijde van het apparaat  
 Rys. 1: Panel przedni przyrządu  
 Imaginea 1: Partea frontală a aparatului  
 Рис. 1: Фронтальная сторона прибора  
 Bild 1: Framsida  
 Resim 1: Cihaz ön yüzü



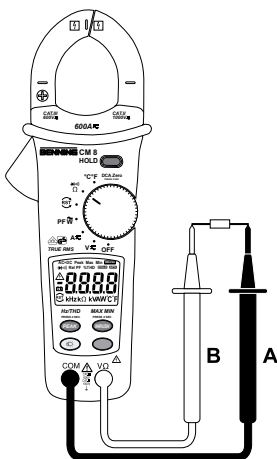
- Bild 2: Gleichspannungsmessung  
 Fig. 2: Direct voltage measurement  
 Fig. 2: Mesure de tension continue  
 Fig. 2: Medición de tensión continua  
 Obr. 2: Měření stejnosměrného napětí  
 εικόνα 2: Μέτρηση συνεχούς ρεύματος  
 ill. 2: Misura tensione continua  
 Fig. 2: Meten van gelijkspanning 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



- Bild 3: Wechselspannungsmessung/  
 Frequenzmessung  
 Fig. 3: Alternating voltage measurement/  
 Frequency measurement  
 Fig. 3: Mesure de tension alternative/  
 Mesure de fréquence  
 Fig. 3: Medición de tensión alterna/  
 Medición de frecuencia  
 Obr. 3: Měření střídavého napětí/ Měření  
 frekvence  
 εικόνα 3: Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης/  
 μέτρηση συχνότητας  
 ill. 3: Misura tensione alternata/  
 Misura di frequenza  
 Fig. 3: Meten van wisselspanning/  
 Frequentiemeting  
 Rys. 3: Pomiar napięcia przemiennego/  
 Pomiar częstotliwości  
 Imaginea 3: Măsurarea tensiunii alternative/  
 măsurarea frecvenței  
 Рис. 3. Измерение напряжения переменного  
 тока/ Измерение частоты  
 Bild 3: Växelspänningsmätning/ frekvensmätning  
 Resim 3: Alternatif Gerilim Ölçümü/ Frekans Ölçümü



- Bild 4: Gleich-/ Wechselstrommessung (Frequenz-/ Einschaltstrommessung)  
 Fig. 4: DC/ AC current measurement (frequency, inrush current measurement)  
 Fig. 4: Mesure de courant continu et alternatif (mesure de fréquence, du courant de démarrage)  
 Fig. 4: Medida de corriente continua/ alterna (medida de frecuencia/ de corriente de arranque)  
 Obr. 4: Měření stejnosměrného/ střídavého proudu (měření frekvence, měření zapínacího proudu)  
 Σχήμα 4: Μέτρηση συνεχούς/ εναλλασσόμενου ρεύματος (μέτρηση συχνότητας/ ρεύματος εκκίνησης)  
 Ill. 4: Misura di corrente continua/ alternata (misura di frequenza/ corrente d' inserzione)  
 Fig. 4: Meten van gelijkstroom/ wisselstroom (frequentie-/ inschakelstroommeting)  
 Rys. 4: Pomiar prądu stałego/ przemiennego (pomiar częstotliwości/ prądu załączenia)  
 Imaginea 4: Măsurarea curentului continuu/ alternativ (măsurarea frecvenței, a curentului de anclanșare)  
 Рис. 4 Измерение величины постоянного/ переменного тока (Измерение частоты и тока включения)  
 Bild 4: Lik- / växelströmsmätning (frekvens-, inkopplingsströmsmätning)  
 Resim 4: Doğru Akım/ Alternatif Akım Ölçümü (Frekans ölçümü/ Kapama akımı)



- Bild 5: Widerstandsmessung/ Diodenprüfung/ Durchgangsprüfung mit Summer  
 Fig. 5: Resistance measurement/ diode test/ continuity test with buzzer  
 Fig. 5: Mesure de résistance/ contrôle de diodes/ test de continuité avec ronfleur  
 Fig. 5: Medida de resistencia/ prueba de diodo/ de continuidad con zumbador  
 Obr. 5: Měni odporu/ test diod/ akustická zkouška obvodu  
 Σχήμα 5: Μέτρηση αντίστασης/ έλεγχο διόδου/ συνέχειας με ηχητικό σήμα  
 Ill. 5: Misura di resistenza/ prova dei diodi/ di continuità con cicalino  
 Fig. 5: Weerstandsmeting/ dioden-/ doorgangscontrole met zoemer  
 Rys. 5: Pomiar rezystancji/ sprawdzenie diod/ sprawdzenie ciągłości obwodów z brzęczykiem  
 Imaginea 5: Măsurarea rezistenței/ testarea diodelor/ testarea continuității cu buzzer  
 Рис. 5 Измерение сопротивления/ Проверка диодов/ Проверка целостности цепи с зуммером  
 Bild 5: Resistansmätning/ diod-/ genomgångstest med summer  
 Resim 5: Sesli uyarıcı ile Direnç Ölçümü/ Diyot- / Süreklilik kontrolü

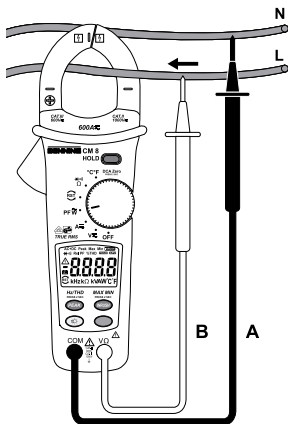


Bild 6a: Verbraucher einphasig  
 Fig. 6a: Single-phase load  
 Fig. 6a: Appareil utilisateur monophasé  
 Fig. 6a: Cargas en una fase  
 Obr. 6a: Jednofázový spotřebi  
 Σχήμα 6a: Μονοφασικό φορτίο  
 Ill. 6a: UtENZE monofase  
 Fig. 6a: Consument enkelfasig  
 Rys. 6a: Obciążenie jednofazowe  
 Imaginea 6a: Consumator monofazat  
 Рис. 6a: потребители, однофазные  
 Bild 6a: 1-fasbelastning  
 Resim 6a: Kullanıcı tek fazlı

$W=W1+W2$

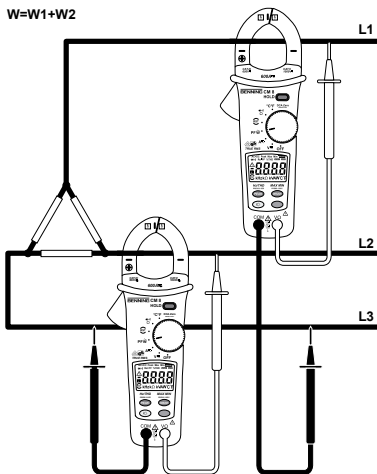


Bild 6b: Verbraucher dreiphasig ohne N  
 Fig. 6b: Three-phase load without neutral conductor (N)  
 Fig. 6b: Appareil utilisateur triphasé sans conducteur neutre (N)  
 Fig. 6b: Cargas trifásicas sin cable de neutro (N)  
 Obr. 6b: Trojfázový spotřebi bez neutrálního vedení (N)  
 Σχήμα 6b: Τριφασικό φορτίο χωρίς ουδέτερο αγωγό (N)  
 Ill. 6b: UtENZE trifase senza conduttore neutro (N)  
 Fig. 6b: Consument trifasig zonder nulleider (N)  
 Rys. 6b: Obciążenie trójfazowe bez przewodu zerowego (N)  
 Imaginea 6b: Consumator trifazic fără conductor neutru (N)  
 Рис. 6b: потребители, трехфазные без нулевого провода (N)  
 Bild 6b: 3-fasbelastning utan neutralledare (N)  
 Resim 6b: Kullanıcı üç fazlı ve nötr iletken (N) yok

$$W=W1+W2+W3$$

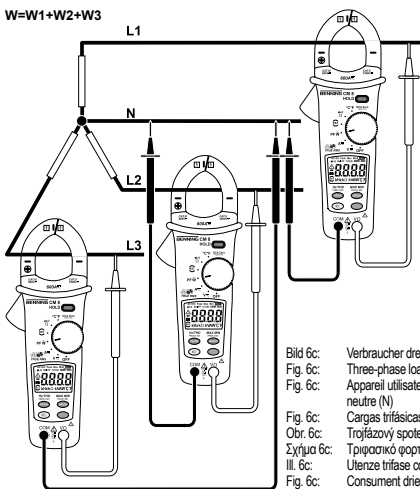


Bild 6c: Verbraucher dreiphasig mit N  
 Fig. 6c: Three-phase load with neutral conductor (N)  
 Fig. 6c: Appareil utilisateur triphasé avec conducteur neutre (N)  
 Fig. 6c: Cargas trifásicas con cable de neutro (N)  
 Obr. 6c: Trojfázový spotřebič s neutrálním vedením (N)  
 Σχήμα 6c: Τριφασικό φορτίο με ουδέτερο αγωγό (n)  
 Ill. 6c: Utente trifase con conduttore neutro (N)  
 Fig. 6c: Consument driefasig met nulleider (N)  
 Rys. 6c: Obciążenie trójfazowe z przewodem zerowym (N)

Imaginea 6c: Consumator trifazic cu conductor neutru (N)  
 Рис. 6c: потребители, трехфазные с нулевым проводом (N)

Bild 6c: 3-fasig apparat med neutralledare (N)  
 Resim 6c: Kullanıcı üç fazlı ve nötr iletken (N) var

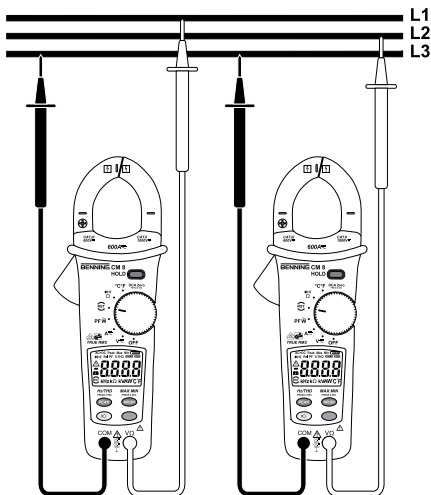


Bild 7: Drehfeldrichtungsanzeige  
 Fig. 7: Phase sequence indication  
 Fig. 7: Indication d'ordre de phases  
 Fig. 7: Medida de secuencia de fases  
 Obr. 7: Ukazatel směru fázi  
 Σχήμα 7: Ένδειξη διαδοχής φάσης  
 Ill. 7: Indicazione della direzione del campo rotante

Fig. 7: Draaiveldrichting informatie  
 Rys. 7: Pokazuje kierunek wirowania pola  
 Imaginea 7: Indicarea fazei secvențiale  
 Рис. 7: Индикация направления вращения магнитного поля.

Bild 7: Vísning av vridfáltsríktning  
 Resim 7: Değişken Alan Ölçümü

Bild 8: Temperaturmessung  
 Fig. 8: Temperature measurements  
 Fig. 8: Mesure de la température  
 Fig. 8: Medida de temperatura  
 Obr. 8: Měření teploty  
 Σχήμα 8: Μέτρηση θερμοκρασίας.  
 Ill. 8: Misura della temperatura  
 Fig. 8: Temperatuurmeting  
 Rys. 8: Pomiar temperatury  
 Imaginea 8: Măsurarea temperaturii  
 Рис. 8: Измерение температуры.  
 Bild 8: Temperaturmätning  
 Resim 8: Sıcaklık Ölçümü

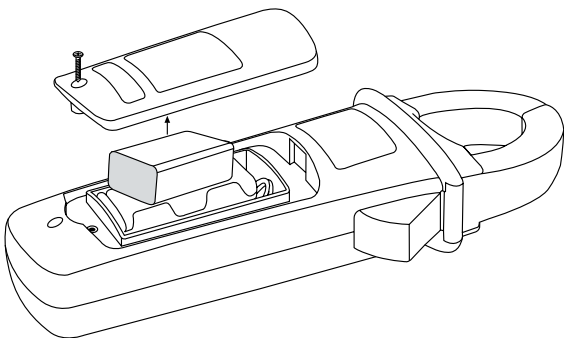
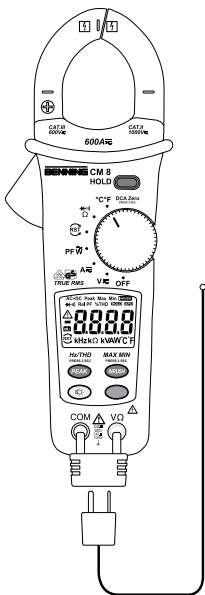


Bild 9: Batteriewechsel  
 Fig. 9: Battery replacement  
 Fig. 9: Remplacement des piles  
 Fig. 9: Cambio de pilas  
 Obr. 9: Výmna baterii  
 Σχήμα 9: Αντικατάσταση μπαταριών  
 Ill. 9: Sostituzione della batteria  
 Fig. 9: Vervanging van de batterij  
 Rys. 9: Wymiana baterii  
 Imaginea 9: Schimbarea bateriilor.  
 Рис. 9: Замена батареек  
 Bild 9: Batterityte  
 Resim 9. Batarya Değişimi

# Bedienungsanleitung

## BENNING CM 8

Digital-Stromzangen-Multimeter zur

- Gleichspannungsmessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichstrommessung
- Wechselstrommessung
- Einschaltstrommessung
- Frequenzmessung
- Messung der harmonischen Verzerrung
- Widerstandsmessung
- Diodenprüfung
- Durchgangsprüfung
- Wirkleistungsmessung
- Leistungsfaktormessung (cos phi)
- Drehfeldrichtungsanzeige
- Temperaturmessung

### Inhaltsverzeichnis

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

#### 1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING CM 8 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 1000 V DC und 1000 V AC eingesetzt werden (Näheres hierzu im Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING CM 8 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 8 bedeutet, dass das BENNING CM 8 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Diodenprüfung“.



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



Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Drehfeldrichtungsanzeige“.



(DC) Gleich- Spannung oder Strom.



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Erde (Spannung gegen Erde).



## 2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1

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

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

**Das BENNING CM 8 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie II mit max. 1000 V Leiter gegen Erde oder Überspannungskategorie III mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.**

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



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

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



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

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

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

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



**Um eine Gefährdung auszuschließen**

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

## 3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING CM 8 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING CM 8,
- 3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m),
- 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m),
- 3.4 ein Stück Temperatursensor Typ K
- 3.5 ein Stück Adapter für Temperatursensor
- 3.6 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.7 ein Stück 9-V-Blockbatterie zur Erstbestückung im Gerät eingebaut,
- 3.8 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf optionales Zubehör:

- Temperaturfühler (K-Typ) aus V4A-Rohr  
Anwendung: Einstichfühler für weichplastische Medien, Flüssigkeiten, Gas und Luft  
Messbereich: - 196 °C bis + 800 °C  
Abmessungen: Länge = 210 mm, Rohrlänge = 120 mm, Rohrdurchmesser = 3 mm, V4A

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING CM 8 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie (IEC 6 LR 61) gespeist.
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen (geprüftes Zubehör) entsprechen CAT III 1000 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen.

## 4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

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

bezeichnet:

- ① **Digitalanzeige**, für den Messwert und die Anzeige der Bereichsüberschreitung
- ② **Polaritätsanzeige**,
- ③ **Batterieanzeige**, erscheint bei entladener Batterie,
- ④ **Taste (gelb)**, Displaybeleuchtung,
- ⑤ **Taste (blau)**, Umschalttaste, Messart
- ⑥ **INRUSH/ MAX-MIN-Taste**, Einschaltstrom (AC A) Erfassung/ Speicherung des höchsten und niedrigsten Messwertes,
- ⑦ **PEAK/ Hz-THD-Taste**, Spitzenwertspeicherung/ Frequenzmessung,
- ⑧ **Drehschalter**, für Wahl der Messfunktion,
- ⑨ **Buchse (positive<sup>1</sup>)**, für V und  $\Omega$
- ⑩ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Frequenz-, Widerstandsmessungen, Dioden- 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/ DCA ZERO-Taste**, Speicherung des angezeigten Messwertes/ Nullabgleich bei A DC Strommessungen,

<sup>1</sup>) 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<sup>5/6</sup>-stellige Flüssigkristallanzeige mit 14 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 6000.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige ② wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit „-“ angezeigt.
- 5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit „OL“ oder „- OL“ und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.  
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.4 Taste (gelb) ④ schaltet die Beleuchtung des Displays an. Ausschaltung durch erneute Tastenbetätigung bzw. automatisch nach 30 Sekunden. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) auf die Taste (gelb) ④ wird kurzzeitig die Batteriespannung in V angezeigt.
- 5.1.5 Die Taste „HOLD/ DCA ZERO“ ⑭ hat zwei Funktionen: Durch Betätigen der Taste „HOLD/ DCA ZERO“ ⑭ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzeitig das Symbol „HOLD“ eingeblendet. Erneutes Betätigen der Taste ⑭ schaltet in den Messmodus zurück. Die HOLD-Funktion ist in allen Messarten möglich.  
Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) auf die Taste „HOLD/ DCA ZERO“ ⑭ wird im DC A Strommessbereich (Drehschalter ⑧ und ggf. blaue Taste ⑤) das Gerät und die Anzeige auf Null abgeglichen.
- 5.1.6 Die Taste „INRUSH/ MAX-MIN“ ⑥ hat zwei Funktionen: In der Messart „AC A“ (Drehschalter ⑧ und ggf. blaue Taste ⑤) wird durch Betätigen dieser Taste ⑥ der Messmodus „INRUSH Current“ aktiviert. Hierbei wird nach Auftreten eines Stromes der Messvorgang für 100 Millisekunden initiiert. Der über diesen Zeitbereich gemittelte Wert wird dann angezeigt. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) auf die Taste „INRUSH/ MAX-MIN“ wird in die MAX-MIN-Funktion geschaltet. Die MAX-MIN-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 „MAX-MIN“ wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.  
Die MAX-MIN-Funktion ist in allen Messarten möglich! Während der MAX-MIN-Funktion wird die **APO (Auto-Power-Off)**-Funktion ausgeschaltet (deaktiviert).
- 5.1.7 Die Taste „PEAK/ HZ-THD“ ⑦ hat drei Funktionen:  
In der Messart V AC und AAC (Drehschalter ⑧ und ggf. blaue Taste ⑤) wird durch Betätigung dieser Taste die Spitzenwertspeicherung aktiviert. Hier wird der positive und negative Spitzen-/ Scheitelwert erfasst und angezeigt. Durch Tastenbetätigung ⑦ werden die Werte von „Peak Max“ oder „Peak Min“ angezeigt. Die fortlaufende Erfassung der Spitzenwertspeicherung kann durch Betätigen der Taste „HOLD“ ⑭ gestoppt bzw. gestartet werden. Ein längerer Tastendruck (2 Sekunden) schaltet in den Normalmodus zurück. In der gleichen Messart (V AC und AAC) wird durch einen längeren Tastendruck (2 Sekunden) auf die Taste „PEAK/ Hz-THD“ in den Frequenzmess-Modus geschaltet.  
Durch einen weiteren Tastendruck wird weitergeschaltet in den %THD-

Modus (%harmonische Verzerrung). Durch einen längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet. Der Messmodus „%THD“ gibt die Angaben in % des Verhältnisses der Effektivwerte der Oberwellen zur Summe der Grund- und Oberwellen (Klirrfaktor oder THD-R). Die Grundwelle darf zwischen 45 Hz...65 Hz (V AC oder AAC) liegen.

- 5.1.8 Sonderfunktionen: Durch Betätigen einer bestimmten Taste und gleichzeitiges Einschalten des Drehschalters **8** aus der OFF-Stellung lassen sich folgende Funktionen oder Informationen erreichen (Taste 2 Sekunden nach Drehbewegung loslassen):  
 Taste **PEAK 7**: Aufheben der **APO**-Funktion. Die automatische Batterieabschaltung wird deaktiviert.  
 Taste **INRUSH 6**: Anzeige der Softwareversion.  
 Taste **HOLD 14**: Zeigt alle LCD-Symbole/ Segmente für ca. 10 Sekunden an.
- 5.1.9 Summer: Das Signal ertönt einmal für jedes gültige Betätigen einer Taste und zweimal für jedes unzulässige Betätigen einer Taste (z.B. Funktionen zu bestimmten Messarten nicht anwendbar).
- 5.1.10 Die Messrate des BENNING CM 8 beträgt nominal 3 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.
- 5.1.11 Das BENNING CM 8 wird durch den Drehschalter **8** ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung „OFF“.
- 5.1.12 Das BENNING CM 8 schaltet sich nach ca. 10 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 die Taste „PEAK“ betätigen und gleichzeitig das BENNING CM 8 aus der Schaltstellung „OFF“ einschalten.
- 5.1.13 Temperaturkoeffizient des Messwertes:  $0,2 \times$  (angegebene Messgenauigkeit)/  $^{\circ}\text{C} < 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$  oder  $> 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von  $23 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 5.1.14 Das BENNING CM 8 wird durch eine 9-V-Blockbatterie gespeist (IEC 6 LR 61).
- 5.1.15 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung (7 V) des BENNING CM 8 sinkt, erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol.
- 5.1.16 Die Lebensdauer einer Batterie beträgt etwa 50 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.17 Geräteabmessungen:  
 (L x B x H) = 235 x 85 x 51 mm  
 Gerätegewicht: 380 g
- 5.1.18 Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING CM 8 geeignet.
- 5.1.19 Größte Zangenöffnung: 40 mm
- 5.1.20 Größter Leitungsdurchmesser: 35 mm

## 6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING CM 8 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; 1000 V Kategorie II
- 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,  $> 2,5 \text{ mm}$  Durchmesser  
 0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:  
 Bei Arbeitstemperatur von  $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ : relative Luftfeuchte kleiner 80 %,  
 Bei Arbeitstemperatur von  $31 \text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ : relative Luftfeuchte kleiner 75 %,  
 Bei Arbeitstemperatur von  $41 \text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ : relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING CM 8 kann bei Temperaturen von  $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $+60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (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  $18 \text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $28 \text{ }^{\circ}\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

### 7.1 Gleichspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 3 MΩ

| Messbereich | Auflösung | Messgenauigkeit                    | Überlastschutz        |
|-------------|-----------|------------------------------------|-----------------------|
| 60 V        | 0,01 V    | ± (0,7 % des Messwertes + 5 Digit) | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 600 V       | 0,1 V     | ± (0,7 % des Messwertes + 5 Digit) | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 1000 V      | 1 V       | ± (0,7 % des Messwertes + 5 Digit) | 1000 V <sub>eff</sub> |

### 7.2 Wechselspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 3 MΩ parallel 100 pF.

| Messbereich | Auflösung | Messgenauigkeit <sup>*1</sup><br>im Frequenzbereich 45 Hz - 500 Hz | Überlastschutz        |
|-------------|-----------|--|-----------------------|
| 60 V        | 0,01 V    | ± (1 % des Messwertes + 5 Digit)                                   | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 600 V       | 0,1 V     | ± (1 % des Messwertes + 5 Digit)                                   | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 1000 V      | 1 V       | ± (1 % des Messwertes + 5 Digit)                                   | 1000 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. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich kein zusätzlicher Fehler, wenn der Crest-Faktor innerhalb der folgenden Spezifikation liegt: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Bereich: Crest-Faktor:  
 0 ~ 450 V bis 3  
 450 V ~ 1000 V von 3 (450 V) linear abnehmend bis 1,42 (1000 V)

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC V)

| Messbereich      | Messgenauigkeit                   |
|------------------|-----------------------------------|
| 85,0 V... 1400 V | ± (3 % des Messwertes + 15 Digit) |

### 7.3 Gleichstrombereiche

| Messbereich | Auflösung | Messgenauigkeit                    | Überlastschutz       |
|-------------|-----------|------------------------------------|----------------------|
| 600 A       | 0,1 A     | ± (1,5 % des Messwertes + 5 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)

Bedingung: Nullabgleich vor Messung!

### 7.4 Wechselstrombereiche

| Messbereich                       | Auflösung | Messgenauigkeit <sup>*1</sup><br>im Frequenzbereich 45 Hz - 65 Hz | Überlastschutz       |
|-----------------------------------|-----------|---|----------------------|
| 600 A                             | 0,1 A     | ± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)                                | 600 A <sub>eff</sub> |
| im Frequenzbereich 66 Hz - 400 Hz |           |   |                      |
| 600 A                             | 0,1 A     | ± (2,5 % des Messwertes + 5 Digit)                                | 600 A <sub>eff</sub> |

\*1 Der Messwert wird als echter Effektivwert (True RMS, AC-Kopplung) gewonnen und angezeigt. Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für eine Sinuskurvenform. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich ein zusätzlicher Fehler für Crest-Faktoren:

Crest-Faktor von 1,4 bis 2,0 zusätzlicher Fehler ± 1 %  
 Crest-Faktor von 2,0 bis 3,0 zusätzlicher Fehler ± 2 %  
 innerhalb folgender Spezifikation: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)  
 Bereich: Crest-Faktor:  
 0 ~ 250 A bis 3  
 250 A ~ 600 A von 3 (250 A) linear abnehmend bis 1,42 (600 A)

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.

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC A)

| Messbereich     | Messgenauigkeit   |
|-----------------|---|
| 85,0 A... 850 A | ± (3 % des Messwertes + 15 Digit)<br>(bei AC+DC mit Nullabgleich) |

### 7.5 Einschaltstrom (INRUSH)

Überlastschutz: 600 A<sub>eff</sub>

Sinuskurvenform: 50 Hz - 60 Hz, Integrationszeit ca. 100 ms

| Bereich    | Auflösung | Messgenauigkeit                    | Empfindlichkeit       |
|------------|-----------|------------------------------------|-----------------------|
| AC A 60 A  | 0,1 A     | ± (2,5 % des Messwertes + 2 A)     | > 10 A <sub>eff</sub> |
| AC A 600 A | 1 A       | ± (2,5 % des Messwertes + 5 Digit) | > 10 A <sub>eff</sub> |

### 7.6 Frequenzbereiche (AC V/ AC A)

Überlastschutz bei Frequenzmessungen: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Sinuskurvenform 50 Hz - 400 Hz, minimal 20 Hz

| Messbereich | Auflösung | Messgenauigkeit                    | Empfindlichkeit                             |
|-------------|-----------|------------------------------------|---|
| 400 Hz      | 0,1 Hz    | ± (0,1 % des Messwertes + 5 Digit) | ≥ 5 V <sub>eff</sub> / ≥ 5 A <sub>eff</sub> |
| 4000 Hz     | 1 Hz      | ± (0,1 % des Messwertes + 5 Digit) | verwendbar bei reduzierter Empfindlichkeit  |

### 7.7 Harmonische Verzerrung (%THD)

Überlastschutz: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

| Bereich | Auflösung | Messgenauigkeit                   | Empfindlichkeit       |
|---------|-----------|-----------------------------------|-----------------------|
| AC V    | 0,1 %     | ± (3 % des Messwertes + 10 Digit) | > 10 V <sub>eff</sub> |
| AC A    | 0,1 %     | ± (3 % des Messwertes + 10 Digit) | > 10 A <sub>eff</sub> |

Wenn die Empfindlichkeit nicht ausreicht, erscheint „rdy“ in der Anzeige. Wenn die Messung außerhalb des Frequenzbereichs (45 Hz - 65 Hz) erfolgt, zeigt die Anzeige „out.F“. Oberwellenauswertung bis zur 25. Harmonischen (Oberwelle)

### 7.8 Widerstandsbereiche

Überlastschutz bei Widerstandsmessungen: 600 V<sub>eff</sub>

| Messbereich | Auflösung | Messgenauigkeit                  | Max. Leerlaufspannung |
|-------------|-----------|----------------------------------|-----------------------|
| 600 Ω       | 0,1 Ω     | ± (1 % des Messwertes + 5 Digit) | 2,4 V                 |
| 6 kΩ        | 1 Ω       | ± (1 % des Messwertes + 5 Digit) | 2,4 V                 |
| 20 kΩ       | 10 Ω      | ± (1 % des Messwertes + 5 Digit) | 2,4 V                 |

Größter Anzeigewert: 5400.

### 7.9 Dioden- und Durchgangsprüfung

Die angegebene Messgenauigkeit gilt im Bereich zwischen 0,4 V und 0,8 V.

Überlastschutz: 600 V<sub>eff</sub>

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

| Messbereich  | Auflösung | Messgenauigkeit                    | Max. Messstrom | Max. Leerlaufspannung |
|--|-----------|------------------------------------|----------------|-----------------------|
|  | 10 mV     | ± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) | 1,0 mA         | 3,0 V                 |
|  | 0,1 Ω     | ± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit) |                | 2,4 V                 |

### 7.10 Wirkleistung (kW)/ Leistungsfaktor (PowerFaktor, PF)

Überlastschutz: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Sinuskurvenform: 45 Hz - 65 Hz

| Bereich | Auflösung | Messgenauigkeit   | Empfindlichkeit                               |
|---------|-----------|---|---|
| 4 kW    | 1 W       | Die Genauigkeit ist abhängig von den Abweichungen aus Spannung und Strom! | ≥ 10 V <sub>eff</sub><br>≥ 5 A <sub>eff</sub> |
| 40 kW   | 10 W      |   |   |
| 400 kW  | 100 W     |   |   |
| 600 kW  | 1 kW      |   |   |

Leistungsfaktor PF: - 1,00... 0,00... + 1,00 ± 3°

### 7.11 Temperaturbereiche °C

Überlastschutz bei Temperaturmessung: 600 V<sub>eff</sub>

| Messbereich        | Auflösung | Messgenauigkeit               |
|--------------------|-----------|-------------------------------|
| - 50 °C ~ 399,9 °C | 0,1 °C    | ± (1 % des Messwertes + 3 °C) |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C      | ± (1 % des Messwertes + 3 °C) |

Die angegebene Spezifikation gilt nur, wenn die Umgebungstemperatur des Multimeters innerhalb von  $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  liegt. Bei einem Umgebungstemperaturwechsel benötigt das Multimeter ca. 1 Stunde, um seine Stabilität zu erlangen.

## 7.12 Temperaturbereiche $^{\circ}\text{F}$

Überlastschutz bei Temperaturmessung:  $600\text{ V}_{\text{eff}}$

| Messbereich  | Auflösung              | Messgenauigkeit  |
|--|------------------------|--|
| - 58 $^{\circ}\text{F}$ ~ 751,9 $^{\circ}\text{F}$ | 0,1 $^{\circ}\text{F}$ | $\pm (1\% \text{ des Messwertes} + 6\text{ }^{\circ}\text{F})$ |
| 752 $^{\circ}\text{F}$ ~ 1832 $^{\circ}\text{F}$   | 1 $^{\circ}\text{F}$   | $\pm (1\% \text{ des Messwertes} + 6\text{ }^{\circ}\text{F})$ |

Die angegebene Spezifikation gilt nur, wenn die Umgebungstemperatur des Multimeters innerhalb von  $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{F}$  liegt. Bei einem Umgebungstemperaturwechsel benötigt das Multimeter ca. 1 Stunde, um seine Stabilität zu erlangen.

## 8. Messen mit dem BENNING CM 8

### 8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 8 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 8.
- 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 8 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

### 8.2 Spannungsmessung (Frequenzmessung, THD-harmonische Verzerrung)



**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 8 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 1000 V.

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion (V AC/ DC) am BENNING CM 8 wählen.
- Mit der Taste (blau) **5** am BENNING CM 8 die zu messende Spannungsart Gleich- (DC) oder Wechselspannung (AC) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING CM 8 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V und  $\Omega$  **9** am BENNING CM 8 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING CM 8 ablesen.
- Im AC-Bereich kann durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) auf die Taste „PEAK/ Hz-THD“ **7** in den Frequenzmessmodus geschaltet werden. Zurückschaltung erfolgt ebenfalls durch 2 Sekunden Tastendruck. Normaler Tastendruck schaltet in den THD-Modus (%harmonische Verzerrung).

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung/ Frequenzmessung

### 8.3 Strommessung (Frequenzmessung/ THD-harmonische Verzerrung)

#### 8.3.1 Vorbereiten der Messungen

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 8 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Starke Störquellen in der Nähe der BENNING CM 8 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.



**Keine Spannung an die Ausgangskontakte des BENNING CM 8 legen! Entfernen Sie eventuell die angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen.**

### 8.3.2 Strommessung

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion (A AC/ DC) am BENNING CM 8 wählen.
- Mit der Taste (blau) **5** am BENNING CM 8 die zu messende Stromart Gleich- (DC) oder Wechselstrom (AC) wählen und ggf. Nullabgleich **14** vornehmen
- Öffnungshebel **11** betätigen, einadrigen, stromführenden Leiter mittig mit der Zange **13** des BENNING CM 8 umfassen.
- Die Digitalanzeige **1** ablesen.
- Im AC-Bereich kann durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) auf die Taste „PEAK/ Hz-THD“ **7** in den Frequenzmessmodus geschaltet werden. Zurückschaltung erfolgt ebenfalls durch 2 Sekunden Tastendruck. Normaler Tastendruck schaltet in den THD-Modus (%harmonische Verzerrung).

siehe Bild 4: Gleich-/ Wechselstrommessung  
(Frequenz-, Einschaltstrommessung)

### 8.4 Einschaltstrommessung (AC)

- Mit dem Drehschalter **8** die Funktion (A) am BENNING CM 8 wählen.
- Mit der Taste (blau) **5** am BENNING CM 8 die Stromart Wechselstrom (AC) wählen.
- Die Taste „INRUSH“ **6** kurz betätigen.
- Öffnungshebel **11** betätigen, einadrigen Leiter mittig mit der Zange **13** des BENNING CM 8 umfassen.
- Verbraucher einschalten.
- Die Digitalanzeige **1** ablesen.

siehe Bild 4: Gleich-/ Wechselstrommessung  
(Frequenz-, Einschaltstrommessung)

### 8.5 Widerstandsmessung

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

siehe Bild 5: Widerstandsmessung/ Dioden-/  
Durchgangsprüfung mit Summer

### 8.6 Diodenprüfung

- Mit dem Drehschalter **8** die Funktion ( $\rightarrow \text{||} \text{||} \text{||}$ ) am BENNING CM 8 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING CM 8 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V,  $\Omega$  **9** am BENNING CM 8 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING CM 8 ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,400 V bis 0,900 V angezeigt. Die Anzeige „000“ deutet auf einen Kurzschluss in der Diode hin, die Anzeige „OL“ deutet auf eine Unterbrechung in der Diode hin.
- Für eine in Sperrrichtung angelegte Diode wird „OL“ angezeigt. Ist die Diode fehlerhaft, werden „000“ oder andere Werte angezeigt.

siehe Bild 5: Widerstandsmessung/ Dioden-/  
Durchgangsprüfung mit Summer

### 8.7 Durchgangsprüfung mit Summer

- Mit dem Drehschalter **8** die Funktion ( $\rightarrow \text{||} \text{||} \text{||}$ ) am BENNING CM 8 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING CM 8 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V,  $\Omega$ , **9** am BENNING CM 8 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse **10** und der Buchse für V,  $\Omega$  **9** 30  $\Omega$ , ertönt im BENNING CM 8 der eingebaute Summer.

siehe Bild 5: Widerstandsmessung/ Dioden-/  
Durchgangsprüfung mit Summer

### 8.8 Wirkleistungsmessung/ Leistungsfaktormessung

- Mit dem Drehschalter **8** die Funktion (W/ PF) am BENNING CM 8 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING CM 8 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse V und  $\Omega$  **9** am

BENNING CM 8 kontaktieren.

- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit dem Neutralleiter (N) des speisenden Netzes verbinden.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Phase (L1) des speisenden Netzes verbinden.
- Öffnungshebel ① betätigen, einadrigen, stromführenden Leiter mittig mit der Zange ⑬ des BENNING CM 8 umfassen. Das „+“-Symbol auf der Zange muss zur Energiequelle zeigen.
- Mit der Taste (blau) ⑤ kann zwischen Wirkleistung (W) und Leistungsfaktor (PF) umgeschaltet werden.

#### Anmerkung, Wirkleistung:

Falls der Energiefluss die Richtung (von der Last zur Energiequelle) wechselt, erscheint das Minus-Zeichen ②

#### Anmerkung, Leistungsfaktor:

Bei richtiger Polung und keinem Vorzeichen besteht eine induktive Last, bei Minus-Zeichen ② handelt es sich um eine kapazitive Last.

#### Anmerkung, allgemein:

Bei Spannungen unter  $0,5 V_{\text{eff}}$  oder Strömen unter  $0,5 A_{\text{eff}}$  erfolgt keine Anzeige. Überlaufanzeige (O.L) bei  $> 1000 V_{\text{eff}}$ ;  $> 620 A_{\text{eff}}$ ;  $> 600 \text{ kW}$ . Bei Messungen im Drehstromnetz bitte die Bilder 6b und 6c beachten.

siehe Bild 6a: Verbraucher einphasig

siehe Bild 6b: Verbraucher dreiphasig ohne Neutralleiter (N)

siehe Bild 6c: Verbraucher dreiphasig mit Neutralleiter (N)

### 8.9 Drehfeldrichtungsanzeige

- Mit dem Drehschalter ⑧ die Funktion „ $\text{⌚}$ “ am BENNING CM 8 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑩ am BENNING CM 8 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse V und  $\Omega$  ⑨ am BENNING CM 8 kontaktieren
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der angenommenen Phase L3 verbinden.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der angenommenen Phase L1 verbinden. Bei normaler Funktion wird „L1“ für ca. 3 Sekunden angezeigt. <sup>\*1</sup>
- Wenn „L2“ angezeigt wird, dann ertönt der Summer zweimal. **Kontaktieren Sie dann sofort die rote Sicherheitsmessleitung an die angenommene Phase L2 noch während „L2“ angezeigt wird.**
- Wenn die Anzeige „L2“ erlischt, wird das Testergebnis wie folgt angezeigt:
  - a) Anzeige „1,2,3“ = Rechtsdrehfeld, L1 vor L2
  - b) Anzeige „3,2,1“ = Linksdrehfeld, L2 vor L1
  - c) Anzeige „----“ = Messung kann nicht beurteilt werden
  - d) Anzeige „Lo V“ = eine Sicherheitsmessleitung kann während der Messung keinen Kontakt gehabt haben.
- Die Taste (blau) ⑤ betätigen, wenn die Messung wiederholt werden soll.

<sup>\*1</sup> Anmerkung:

Wenn die Spannung  $< 30 \text{ V}$  beträgt, wird im Display „Lo V“ und wenn die Spannung  $> 1000 \text{ V}$  beträgt, wird im Display „O.L V“ angezeigt. Liegt die Frequenz nicht im Bereich von 50 Hz oder 60 Hz, wird im Display „out.F“ angezeigt.

Das Dreiphasen-Netzsystem muss nicht geerdet sein!

siehe Bild 7: Drehfeldrichtungsanzeige

### 8.10 Temperaturmessung

- Mit dem Drehschalter ⑧ die Funktion ( $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ ) am BENNING CM 8 wählen.
- Mit der Taste (blau) ⑤ am BENNING CM 8 die gewünschte Anzeigart  $^{\circ}\text{C}$  oder  $^{\circ}\text{F}$  wählen.
- Den Adapter für den Temperatursensor in die Buchse COM ⑩ und V,  $\Omega$  ⑨ polrichtig kontaktieren.
- Den Temperatursensor (Typ K) in den Adapter kontaktieren.
- Die Kontaktstelle (Ende der Sensorleitung) an zu messender Stelle platzieren. Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING CM 8 ablesen.

siehe Bild 8: Temperaturmessung

## 9. Instandhaltung



**Vor dem Öffnen das BENNING CM 8 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Die Arbeit am geöffneten BENNING CM 8 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING CM 8 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.



- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 8.
- 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 8 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 8 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 8 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Das BENNING CM 8 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 9) 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 8.
- Bringen Sie den Drehschalter **8** in die Schaltstellung „OFF“.
- Legen Sie das BENNING CM 8 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 9: 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

- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde ( $\frac{1}{1}$ ) und Messkategorie:  
Mit Aufsteckkappe: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,  
Ohne Aufsteckkappe: 1000 V CAT II,
- Maximaler Bemessungsstrom: 10 A,
- Schutzklasse II (II), durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Länge: 1,4 m, AWG 18,

- Umgebungsbedingungen:  
Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,  
Temperatur: 0 °C bis + 50 °C, Feuchte 50 % bis 80 %
- Verwenden Sie die Messleitungen nur im einwandfreien und sauberen Zustand sowie entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein kann.
- Sondern Sie die Messleitung aus, wenn die Isolierung beschädigt ist oder eine Unterbrechung in Leitung/ Stecker vorliegt.
- Berühren Sie die Messleitung nicht an den blanken Kontaktspitzen. Fassen Sie nur den Handbereich an!
- Stecken Sie die abgewinkelten Anschlüsse in das Prüf- oder Messgerät.

## 11. Umweltschutz



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

# Operating manual

## BENNING CM 8

Digital current clamp multimeter for

- DC voltage measurements
- AC voltage measurements
- DC current measurements
- AC current measurements
- inrush current measurements
- frequency measurements
- measurements of harmonic distortion
- resistance measurements
- diode tests
- continuity tests
- effective power measurements
- power factor measurements (cos phi)
- phase sequence indication
- temperature measurements

### Table of contents

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

### 1. User instructions

This operating manual is intended for

- skilled electricians and
- electrotechnically trained personnel.

The BENNING CM 8 is intended for measurements under dry ambient conditions. It must not be used in electrical circuits with a nominal voltage higher than 1000 V DC and 1000 V AC (see section 6 „Ambient conditions“ for details). The following symbols are used in this operating manual and on the BENNING CM 8:



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.



Attention! Must comply with documentation!

This symbol indicates that the information provided in the operating manual must be complied with in order to avoid risks.



This symbol on the BENNING CM 8 indicates that the BENNING CM 8 is equipped with protective insulation (protection class II).



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



This symbol designates the „diode test“ field.



This symbol designates the „continuity test“ field.

The buzzer is intended for acoustic result output.



This symbol designates the „phase sequence indication“ field.



(DC) Direct voltage or current



(AC) Alternating voltage or current



Ground (voltage against ground)

## 2. Safety instructions

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 condition.

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



The **BENNING CM 8** must be used in electrical circuits of overvoltage category II with a conductor for a maximum of 1000 V to earth or of overvoltage category III with a conductor for a maximum of 600 V to earth only.

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

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

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



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

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

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

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



In order to prevent danger

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

## 3. Scope of delivery

The scope of delivery of the BENNING CM 8 comprises:

- 3.1 One BENNING CM 8,
- 3.2 One safety measuring lead, red (L = 1.4 m),
- 3.3 One safety measuring lead, black (L = 1.4 m),
- 3.4 One temperature sensor type K,
- 3.5 One adapter for temperature sensor,
- 3.6 One compact protective pouch,
- 3.7 One 9 V block battery for initial assembly is integrated into the device,
- 3.8 One operating manual.

Note on optional accessories:

- Temperature sensor (type K) made of V4A steel tube (part no. 044121)  
Application: Insertion sensor for flexible substances, liquids, gas and air  
Measuring range: - 196 °C to + 800 °C  
Dimensions: Length = 210 mm, tube length = 120 mm, tube diameter = 3 mm, V4A

Parts subject to wear:

- The BENNING CM 8 is supplied by means of an integrated 9 V block battery (IEC 6 LR 61).
- The safety measuring leads mentioned above (tested accessories) comply with CAT III 1000 V and are approved for a current of 10 A.

## 4. Device description

See figure 1: Device front

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

- ① **Digital display**, displaying measured value and range exceedance,
- ② **Polarity indication**,

- ③ **Battery indication**, appears in case of discharged battery,
  - ④ **Key (yellow)**, display illumination,
  - ⑤ **Key (blue)**, change-over key, measuring type
  - ⑥ **INRUSH/ MAX-MIN key**, inrush current (AC A) detection/ storage of the highest and lowest measuring value,
  - ⑦ **PEAK/ Hz-THD key**, peak value storage/ frequency measurement,
  - ⑧ **Rotary switch**, for selecting the measuring function,
  - ⑨ **Jack** (positive<sup>1</sup>), for V and  $\Omega$
  - ⑩ **COM jack**, common jack for voltage/ frequency/ resistance measurements, diode tests and continuity tests,
  - ⑪ **Opening lever**, for opening and closing the current clamp,
  - ⑫ **Bulge for current clamp**, protects against contact with conductor,
  - ⑬ **Measuring clamp**, for clamping on the single-wire live conductor,
  - ⑭ **HOLD/ DCA ZERO key**, storage of the displayed measured value/ null balance for A DC current measurements,
- <sup>1</sup>) This is what the automatic polarity indication for DC voltage refers to

## 5. General information

### 5.1 General information on the current clamp multimeter

- 5.1.1 The digital display ① is a 3<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-digit LC display with a font size of 14 mm and a decimal point. The highest numerical value to be displayed is 6000.
- 5.1.2 The polarity indication ② works automatically. Only a polarity contrary to the jack definition is indicated with „-“.
- 5.1.3 The range exceedance is indicated by „OL“ or „-OL“ and partly by an acoustic warning.  
Attention, no indication and warning in case of overload!
- 5.1.4 By means of the yellow key ④, the display illumination can be activated. It can be deactivated by pressing the key again or it is deactivated automatically after 30 seconds. By pressing the yellow key ④ for approx. 2 seconds, the battery voltage is briefly indicated in V.
- 5.1.5 The „HOLD/ DCA ZERO“ key ⑭ has two functions: By pressing the „HOLD/ DCA ZERO“ key ⑭, the measuring result can be stored. The „HOLD“ symbol simultaneously appears on the display. By pressing the key ⑭ again, the device is switched back into measuring mode. The HOLD function is available for all measuring types.  
By pressing the „HOLD/ DCA ZERO“ key ⑭ for approx. 2 seconds, the device and the display indication are balanced to null in the DC A current measuring range (rotary switch ⑧ and blue key ⑤, if necessary).
- 5.1.6 The „INRUSH/ MAX-MIN“ key ⑥ has two functions: In measuring type „AC A“ (rotary switch ⑧ and blue key ⑤, if necessary), the measuring mode „INRUSH Current“ is activated by pressing the key ⑥. Here, the measuring process is initiated for 100 milliseconds after a current is applied. The averaged value of this time period is displayed. The MAX-MIN function is started by pressing the „INRUSH/ MAX-MIN“ key for approx. 2 seconds.  
By means of the MAX-MIN key function ⑥, the highest and the lowest measured value is stored automatically. By pressing the key, the following values are displayed:  
„MAX“ displays the highest value stored and „MIN“ displays the lowest value. The continuous detection of the MAX-MIN value can be stopped or started by pressing the „HOLD“ key ⑭. By pressing the „MAX-MIN“ key for approx. 2 seconds, the instrument is switched back to normal operating mode.  
The MAX-MIN function is available for all measuring types. When using the MAX-MIN function, the **APO (Auto-Power-Off)** function is deactivated.
- 5.1.7 The „PEAK/ HZ-THD“ key ⑦ has three functions:  
In V AC and A AC measuring type (rotary switch ⑧ and blue key ⑤, if necessary), the peak value storage is activated by pressing this key. Here, the positive and the negative peak / crest value are detected and displayed. By pressing the key ⑦, the values of „Peak Max“ or „Peak Min“ are displayed. The continuous detection of the peak value storage can be stopped or started by pressing the „HOLD“ key ⑭. By pressing the key for approx. 2 seconds, the instrument is switched back to normal operating mode. By pressing the „Peak/ Hz-THD“ key for approx. 2 seconds in the same measuring type (V AC and AAC), the instrument is switched to the frequency measuring mode.  
By pressing the key again, the device is switched to the %THD mode (%harmonic distortion). By pressing the key for approx. 2 seconds, the instrument is switched back to normal operating mode. The measuring mode „%THD“ gives the information in % of the ratio of the effective values of the harmonic waves to the total of fundamental and harmonic waves (distortion factor or THD-R). The fundamental wave may range

between 45 Hz...65 Hz (V AC or AAC).

- 5.1.8 Special functions: By pressing a certain key and switching on the rotary switch **8** at the same time from OFF position, the following functions or information can be obtained (release the key approx. 2 seconds after rotating the switch):
- PEAK** key **7**: Cancelling the **APO** function. The automatic battery switch-off is deactivated.
- INRUSH** key **6**: Displaying the software version.
- HOLD** key **14**: Displays all LCD symbols/ segments for approx. 10 seconds.
- 5.1.9 Buzzer: The signal sounds once for each valid actuation of a key and twice for each inadmissible actuation of a key (e.g. if functions cannot be used for certain measuring types).
- 5.1.10 The nominal measuring rate of the BENNING CM 8 is 3 measurements per seconds for the digital display.
- 5.1.11 The BENNING CM 8 is switched on or off by means of the rotary switch **8**. Switch-off position „OFF“.
- 5.1.12 The BENNING CM 8 is switched off automatically after approx. 10 minutes (**APO**, **Auto-Power-Off**). It is switched on again, if a key or the rotary switch is actuated. A buzzer sound indicates the automatic switch-off of the device. Automatic switch-off can be deactivated by pressing the „PEAK“ key and by simultaneously switching on the BENNING CM 8 from the switching position „OFF“.
- 5.1.13 Temperature coefficient of the measured value:  $0.2 \times$  (stated measuring accuracy)/  $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$  or  $> 28^{\circ}\text{C}$ , related to the value for the reference temperature of  $23^{\circ}\text{C}$ .
- 5.1.14 The BENNING CM 8 is supplied by means of a 9 V block battery (IEC 6 LR 61).
- 5.1.15 If the battery voltage falls below the specified operating voltage (7 V) of the BENNING CM 8, a battery symbol appears on the display.
- 5.1.16 The battery life is approx. 50 hours (alkaline battery).
- 5.1.17 Dimensions of the BENNING CM 8:  
(L x W x H) = 235 x 85 x 51 mm  
Weight: 380 g
- 5.1.18 The enclosed safety measuring leads are explicitly intended for the nominal voltage and the nominal current of the BENNING CM 8.
- 5.1.19 Largest clamp opening: 40 mm
- 5.1.20 Largest cable diameter: 35 mm

## 6. Ambient conditions

- The BENNING CM 8 is intended for measurements under dry ambient conditions,
- Maximum barometric height for measurements: 2000 m,
- Overvoltage category / installation category: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V category III; 1000 V category II
- Contamination class: 2,
- Protection category: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)  
3 – first index: protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter  $> 2.5$  mm  
0 – second index: no protection against water
- Operating temperature and relative air humidity:  
For operating temperatures from  $0^{\circ}\text{C}$  to  $30^{\circ}\text{C}$ : relative air humidity lower than 80 %,  
For operating temperatures from  $31^{\circ}\text{C}$  to  $40^{\circ}\text{C}$ : relative air humidity lower than 75 %,  
For operating temperatures from  $41^{\circ}\text{C}$  to  $50^{\circ}\text{C}$ : relative air humidity lower than 45 %,
- Storage temperature: The BENNING CM 8 can be stored at temperatures between  $- 20^{\circ}\text{C}$  and  $+ 60^{\circ}\text{C}$  (air humidity 0 to 80 %). During storage, the battery should be removed.

## 7. Electrical specifications

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

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

This measuring accuracy applies to temperatures from  $18^{\circ}\text{C}$  to  $28^{\circ}\text{C}$  and a relative air humidity lower than 80 %.

## 7.1 DC voltage ranges

The input resistance is 3 M $\Omega$ .

| Measuring range | Resolution | Measuring accuracy                             | Overload protection   |
|-----------------|------------|--|-----------------------|
| 60 V            | 0.01 V     | $\pm$ (0.7 % of the measured value + 5 digits) | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 600 V           | 0.1 V      | $\pm$ (0.7 % of the measured value + 5 digits) | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 1000 V          | 1 V        | $\pm$ (0.7 % of the measured value + 5 digits) | 1000 V <sub>eff</sub> |

## 7.2 AC voltage ranges

The input resistance is 3 M $\Omega$  in parallel 100 pF.

| Measuring range | Resolution | Measuring accuracy * <sup>1</sup> within the frequency range 45 Hz – 500 Hz | Overload protection   |
|-----------------|------------|---|-----------------------|
| 60 V            | 0.01 V     | $\pm$ (1 % des Messwertes + 5 digits)                                       | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 600 V           | 0.1 V      | $\pm$ (1 % des Messwertes + 5 digits)                                       | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 1000 V          | 1 V        | $\pm$ (1 % des Messwertes + 5 digits)                                       | 1000 V <sub>eff</sub> |

\*<sup>1</sup> The measured value is obtained and displayed as real r.m.s. value (True RMC, AC coupling). The measuring accuracy is specified for a sinusoidal curve.

In case of non-sinusoidal curves, the accuracy of the displayed value decreases. There is no additional error if the crest factor is within following specification (AC V, 45 Hz - 65 Hz):

Range: Crest factor:

0 ~ 450 V up to 3


450 V ~ 1000 V from 3 (450 V) linear decreasing to 1.42 (1000 V)

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC V)

| Measuring range  | Measuring accuracy                           |
|------------------|--|
| 85.0 V... 1400 V | $\pm$ (3 % of the measured value +15 digits) |

## 7.3 DC current ranges

| Measuring range | Resolution | Measuring accuracy                             | Overload protection  |
|-----------------|------------|--|----------------------|
| 600 A           | 0.1 A      | $\pm$ (1.5 % of the measured value + 5 digits) | 600 A <sub>eff</sub> |

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

Maximum remanence error: 1 % (in case of repeated measuring)

Condition: Null balance before measuring!

## 7.4 AC current ranges

| Measuring range                                      | Resolution | Measuring accuracy * <sup>1</sup> within the frequency range 45 Hz – 65 Hz | Overload protection  |
|--|------------|--|----------------------|
| 600 A  | 0.1 A      | $\pm$ (1.5 % of the measured value + 5 digits)                             | 600 A <sub>eff</sub> |
| <b>within the frequency range<br/>66 Hz - 400 Hz</b> |            |  |                      |
| 600 A  | 0.1 A      | $\pm$ (2.5 % of the measured value + 5 digits)                             | 600 A <sub>eff</sub> |

\*<sup>1</sup> The measured value is obtained and displayed as real r.m.s. value (True RMC, AC coupling). The measuring accuracy is specified for a sinusoidal curve.

In case of non-sinusoidal curves, the accuracy of the displayed value decreases. Thus, an additional error results for

Crest factor from 1.4 to 2.0 additional error + 1 %


Crest factor from 2.0 to 3.0 additional error + 2.0 %

within following specification: (AC A, 45 Hz - 65 Hz)

Range: Crest factor:

0 ~ 250 A up to 3

250 A ~ 600 A from 3 (250 A) linear decreasing to 1.42 (600 A)

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

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC A)

| Measuring range | Measuring accuracy  |
|-----------------|---|
| 85.0 A... 850 A | $\pm (3 \% \text{ of the measured value} + 15 \text{ digits})$<br>(for AC + DC with null balance) |

### 7.5 Inrush current (INRUSH)

Overload protection:  $600 A_{\text{eff}}$

Sinusoidal curve: 50 Hz - 60 Hz, average time approx. 100 ms

| Range      | Resolution | Measuring accuracy  | Sensitivity           |
|------------|------------|---|-----------------------|
| AC A 60 A  | 0.1 A      | $\pm (2.5 \% \text{ of the measured value} + 2 \text{ A})$      | $> 10 A_{\text{eff}}$ |
| AC A 600 A | 1 A        | $\pm (2.5 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ | $> 10 A_{\text{eff}}$ |

### 7.6 Frequency ranges (AC V/ AC A)

Overload protection for frequency measurements:  $1000 V_{\text{eff}} / 600 A_{\text{eff}}$

Sinusoidal curve 50 Hz - 400 Hz, minimum 20 Hz

| Measuring range | Resolution | Measuring accuracy  | Sensitivity                                     |
|-----------------|------------|---|---|
| 400 Hz          | 0.1 Hz     | $\pm (0.1 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ | $\geq 5 V_{\text{eff}} / \geq 5 A_{\text{eff}}$ |
| 4000 Hz         | 1 Hz       | $\pm (0.1 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ | usable in case of reduced sensitivity           |

### 7.7 Harmonic distortion (%THD)

Overload protection:  $1000 V_{\text{eff}} / 600 A_{\text{eff}}$

| Range | Resolution | Measuring accuracy   | Sensitivity           |
|-------|------------|--|-----------------------|
| AC V  | 0.1 %      | $\pm (3 \% \text{ of the measured value} + 10 \text{ digits})$ | $> 10 V_{\text{eff}}$ |
| AC A  | 0.1 %      | $\pm (3 \% \text{ of the measured value} + 10 \text{ digits})$ | $> 10 A_{\text{eff}}$ |

If sensitivity is not sufficient, „rdy“ appears on the display. If the measurement is done outside the frequency range (45 Hz - 65 Hz), „out.F“ appears on the display. Evaluation of the upper harmonic wave up to the 25th harmonic wave (upper harmonic wave).

### 7.8 Resistance measuring ranges

Overload protection for resistance measurements:  $600 V_{\text{eff}}$

| Measuring range | Resolution   | Measuring accuracy  | Max. open-circuit voltage |
|-----------------|--------------|---|---------------------------|
| 600 $\Omega$    | 0.1 $\Omega$ | $\pm (1 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ | 2.4 V                     |
| 6 k $\Omega$    | 1 $\Omega$   | $\pm (1 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ | 2.4 V                     |
| 20 k $\Omega$   | 10 $\Omega$  | $\pm (1 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ | 2.4 V                     |



Highest displayed value: 5400.

### 7.9 Diode and continuity test

The stated measuring accuracy applies to a range between 0.4 V and 0.8 V.

Overload protection:  $600 V_{\text{eff}}$

The integrated buzzer sounds at a resistance R lower than 30  $\Omega$ .

| Measuring range  | Resolution   | Measuring accuracy  | Max. measuring current | Max. open-circuit voltage |
|--|--------------|---|------------------------|---------------------------|
|  | 10 mV        | $\pm (1.5 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ | 1.0 mA                 | 3.0 V                     |
|  | 0,1 $\Omega$ | $\pm (1.0 \% \text{ of the measured value} + 5 \text{ digits})$ |                        | 2.4 V                     |

### 7.10 Effective power (kW) / power factor (PF)

Overload protection:  $1000 V_{\text{eff}} / 600 A_{\text{eff}}$

Sinusoidal curve: 45 Hz - 65 Hz



| Range  | Resolution | Measuring accuracy  | Sensitivity   |
|--------|------------|---|---|
| 4 kW   | 1 W        | The accuracy depends on the voltage and current deviations! | $\geq 10 V_{\text{eff}}$<br>$\geq 5 A_{\text{eff}}$ |
| 40 kW  | 10 W       |   |   |
| 400 kW | 100 W      |   |   |
| 600 kW | 1 kW       |   |   |

Power factor PF: - 1.00... 0.00... + 1.00  $\pm$  3°

### 7.11 Temperature ranges °C

Overload protection for temperature measurements: 600  $V_{\text{eff}}$

| Measuring range    | Resolution | Measuring accuracy                       |
|--------------------|------------|--|
| - 50 °C ~ 399.9 °C | 0.1 °C     | $\pm$ (1 % of the measured value + 3 °C) |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C       | $\pm$ (1 % of the measured value + 3 °C) |

The specified values only apply, if the ambient temperature of the multimeter is within  $\pm$  1 °C. In case of a temperature change, the multimeter needs approx. 1 hour to regain stability.

### 7.12 Temperature ranges °F

Overload protection for temperature measurements: 600  $V_{\text{eff}}$

| Measuring range    | Resolution | Measuring accuracy                       |
|--------------------|------------|--|
| - 58 °F ~ 751.9 °F | 0.1 °F     | $\pm$ (1 % of the measured value + 6 °F) |
| 752 °F ~ 1832 °F   | 1 °F       | $\pm$ (1 % of the measured value + 6 °F) |

The specified values only apply, if the ambient temperature of the multimeter is within  $\pm$  1 °F. In case of a temperature change, the multimeter needs approx. 1 hour to regain stability.

## 8. Measuring with the BENNING CM 8

### 8.1 Preparing the measurement

Operate and store the BENNING CM 8 at the specified storage and operating temperatures only! Do not permanently expose the device to sunlight.

- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CM 8 might involve unstable readings and measuring errors.
- Check stated nominal voltage and nominal current on the safety measuring leads. Nominal voltage and current of the enclosed safety measuring leads comply with the respective values of the BENNING CM 8.
- Check insulation of the safety measuring leads. If the insulation is damaged, the safety measuring leads must be replaced immediately.
- Check the safety measuring leads for continuity. If the conductor in the safety measuring lead is interrupted, replace the safety measuring leads immediately.
- Before selecting another function by means of the rotary switch **8**, disconnect the safety measuring leads from the measuring point.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CM 8 might involve unstable readings and measuring errors.

### 8.2 Voltage measurements (frequency measurements, THD - harmonic distortion)



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

The highest voltage that may be applied to the jacks

- COM jack **10**
- jack for V and  $\Omega$  **9**

of the BENNING CM 8 against ground is 1000 V.

- Select the desired function (V AC / DC) by means of the rotary switch **8** of the BENNING CM 8.
- Select the voltage type direct voltage (DC) or alternating voltage (AC) to be measured by means of the blue key **5** of the BENNING CM 8.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack **10** of the BENNING CM 8.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for V and  $\Omega$  **9** of the BENNING CM 8.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display **1** of the BENNING CM 8.
- In the AC range, it is possible to switch over to the frequency measuring mode by pressing the „PEAK/ Hz-THD“ key **7** for approx. 2 seconds. You can switch back by pressing the key for another 2 seconds. Normal pressing

of the key switches the device into the THD mode (%harmonic distortion).

See figure 2: DC voltage measurement

See figure 3: AC voltage measurement/ frequency measurement

### 8.3 Current measurements (frequency measurements, THD-harmonic distortion)

#### 8.3.1 Preparing the measurement

Operate and store the BENNING CM 8 at the specified storage and operating temperatures only! Do not permanently expose the device to sunlight.

- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CM 8 might involve unstable readings and measuring errors.



**Do not apply any voltage to the output contacts of the BENNING CM 8! Any possibly connected safety measuring leads have to be removed.**

#### 8.3.2 Current measurements

- Select the desired function (A AC/ DC) by means of the rotary switch **8** of the BENNING CM 8.
- Select the current type (direct current DC or alternating current AC) to be measured by means of the blue key **5** of the BENNING CM 8 and perform a null balance **14**, if necessary.
- Operate the opening lever **11** and clamp the single-wire live conductor centrally by means of the clamp **13** of the BENNING CM 8.
- Read the value indicated on the digital display **1**.
- In the AC range, it is possible to switch over to the frequency measuring mode by pressing the „PEAK / Hz-THD“ key **7** for approx. 2 seconds. You can switch back by pressing the key for another 2 seconds. Normal pressing of the key switches the device into the THD mode (%harmonic distortion).

See figure 4: DC/ AC current measurement  
(frequency, inrush current measurement)

### 8.4 Inrush current measurements (AC)

- Select the function (A) by means of the rotary switch **8** of the BENNING CM 8.
- Select the current type AC current by means of the blue key **5** of the BENNING CM 8.
- Briefly press the „INRUSH“ key **6**.
- Operate the opening lever **11** and clamp the single-wire live conductor centrally by means of the clamp **13** of the BENNING CM 8.
- Switch on the load.
- Read the value indicated on the digital display **1**.

See figure 4: DC/ AC current measurement  
(frequency, inrush current measurement)

### 8.5 Resistance measurements

- Select the function ( $\Omega$ ) by means of the rotary switch **8** of the BENNING CM 8.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack **10** of the BENNING CM 8.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for V and  $\Omega$  **9** of the BENNING CM 8.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display **1** of the BENNING CM 8.

See figure 5: Resistance measurement/ diode test/  
continuity test with buzzer

### 8.6 Diode tests

- Select the function ( $\rightarrow$ ))) by means of the rotary switch **8** of the BENNING CM 8.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack **10** of the BENNING CM 8.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for V,  $\Omega$  **9** of the BENNING CM 8.
- Bring the safety measuring leads into contact with the diode connections and read the measured value on the digital display **1** of the BENNING CM 8.
- For a standard Si diode applied in conduction direction, a conduction voltage between 0.400 V and 0.900 V is displayed. „000“ indicates a short-circuit inside the diode, „OL“ indicates an interruption inside the diode.
- For a diode applied in reverse direction, „OL“ is indicated. If the diode is defective, „000“ or other values are indicated.

See figure 5: Resistance measurement/ diode test/  
continuity test with buzzer

### 8.7 Continuity tests with buzzer

- Select the function (→))) by means of the rotary switch 8 of the BENNING CM 8.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack 10 of the BENNING CM 8.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for V, Ω 9 of the BENNING CM 8.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points. If the line resistance between the COM jack 10 and the jack for V, Ω 9 falls below 30 Ω, the integrated buzzer of the BENNING CM 8 sounds.

See figure 5: Resistance measurement/ diode test/  
continuity test with buzzer

### 8.8 Effective power measurements/ power factor measurements

- Select the function (W/ PF) by means of the rotary switch 8 of the BENNING CM 8.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack 10 of the BENNING CM 8.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for V and Ω 9 of the BENNING CM 8.
- Connect the black safety measuring lead to the neutral conductor (N) of the supplying mains.
- Connect the red safety measuring lead to the phase (L1) of the supplying mains.
- Operate the opening lever 11 and clamp the single-wire live conductor centrally by means of the clamp 13 of the BENNING CM 8. The „+“ symbol on the clamp must be directed towards the energy source.
- By means of the blue key 5, it is possible to switch over from effective power (W) to power factor (PF).

#### Note on effective power:

If the energy flow changes its direction (from the load in direction of the energy source), the „minus“ symbol 2 is displayed.

#### Note on power factor:

In case of correct polarity and if no sign is displayed, there is an inductive load. If the „minus“ sign 2 is displayed, there is a capacitive load.

#### General note:

For voltages below 0.5  $V_{eff}$  or currents below 0.5  $A_{eff}$ , nothing is displayed. Overflow indication (O.L) at  $> 1000 V_{eff}$ ;  $> 620 A_{eff}$ ;  $> 600 kW$ . Please observe figures 6b and 6c for measurements in the three-phase supply network.

See figure 6a: single-phase load

See figure 6b: three-phase load without neutral conductor (N)

See figure 6c: three-phase load with neutral conductor (N)

### 8.9 Phase sequence indication

- Select the function „ $\rightarrow$ “ by means of the rotary switch 8 of the BENNING CM 8.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack 10 of the BENNING CM 8.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for V and Ω 9 of the BENNING CM 8.
- Connect the black safety measuring lead to the assumed phase L3.
- Connect the red safety measuring lead to the assumed phase L1. With normal function, „L1“ is displayed for approx. 3 seconds. \*1
- If „L2“ is displayed, the buzzer sounds twice. In this case, immediately bring the red safety measuring lead into contact with the assumed phase L2 while „L2“ still is indicated.
- When the „L2“ indication disappears, the test result is displayed as follows:
  - a) „1,2,3“ indication = clockwise phase sequence, L1 in front of L2
  - b) „3,2,1“ indication = anti-clockwise phase sequence, L2 in front of L1
  - c) „----“ indication = measurement cannot be evaluated
  - d) „Lo V“ indication = One of the safety measuring leads has not been contacted during measurement.
- Press the blue key 5 to repeat the measurement.

#### Note:

If the voltage is  $< 30 V$ , „Lo V“ is displayed and if the voltage is  $> 1000 V$ , „O.L V“ is displayed. If the frequency is not within the range from 50 Hz or 60 Hz, „out.F“ is displayed.

The three-phase network system does not have to be earthed!

See figure 7: Phase sequence indication

### 8.10 Temperature measurements

- Select the function (°C/ °F) by means of the rotary switch 8 of the BENNING CM 8.
- Select the desired indication mode °C or °F by means of the blue key 5 of

the BENNING CM 8.

- Connect the temperature measuring adapter to the COM jack ⑩ and to the jack for V,  $\Omega$  ⑨ observing correct polarity.
- Connect the temperature sensor (type K) to the adapter.
- Place the contact point (end of the sensor line) at the point to be measured. Read the measured value on the digital display ① of the BENNING CM 8.

See figure 8: Temperature measurements

## 9. Maintenance



**Before opening the BENNING CM 8, strictly observe that the device is free of voltage! Electrical danger!**

Working on the opened BENNING CM 8 under voltage must be carried out by **skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents only!**

Make sure that the BENNING CM 8 is free of voltage as described below before opening the device:

- First, remove both safety measuring leads from the object to be measured.
- Then, remove both safety measuring leads from the BENNING CM 8.
- Switch the rotary switch ③ to position „OFF“.

### 9.1 Securing the device

Under certain circumstances, safe operation of the BENNING CM 8 might no longer be ensured, e.g. in case of:

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

In such cases, immediately switch off the BENNING CM 8, disconnect it from the measuring points and secure it against further use.

### 9.2 Cleaning

Clean the exterior of the device with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Do not use any solvents and/or abrasives to clean the device. Make sure that the battery compartment and the battery contacts are not contaminated by leaking battery electrolyte.

If there are electrolyte contamination or white deposits in the area of the battery or the battery compartment, clean these areas as well by means of a dry cloth.

### 9.3 Battery replacement



**Before opening the BENNING CM 8, strictly observe that the device is free of voltage! Electrical danger!**

The BENNING CM 8 is supplied by means of an integrated 9 V block battery. Battery replacement (see figure 9) is required, if the battery symbol ③ appears on the display ①.

Proceed as follows to replace the battery:

- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit.
- Remove the safety measuring leads from the BENNING CM 8.
- Switch the rotary switch ③ to position „OFF“.
- Put the BENNING CM 8 face down and unscrew the screw of the battery compartment cover.
- Lift off the battery compartment cover (in the area of the housing slots) from the bottom part of the battery compartment.
- Remove the discharged battery from the battery compartment and disconnect the battery supply lines from the battery.
- Connect the new battery to the battery supply lines and arrange them in such a way that they are not crushed between the housing parts. Then, place the battery into the battery compartment at the provided place.
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screws.

See figure 9: Battery replacement



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

#### 9.4 Calibration

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

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

#### 10. Technical data of measuring accessories

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

#### 11. Environmental note



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

# Mode d'emploi

## BENNING CM 8

Multimètre numérique à pince électrique pour

- mesure de tension continue
- mesure de tension alternative
- mesure de courant continu
- mesure de courant alternatif
- mesure de courant de démarrage
- mesure de fréquence
- mesure de distorsion harmonique
- mesure de résistance
- contrôle de diodes
- test de continuité
- mesure de puissance effective
- mesure du facteur de puissance (cos phi)
- indication d'ordre de phases
- mesure de température

### Table des matières

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

#### 1. Instructions pour l'utilisateur

Le présent mode d'emploi s'adresse aux

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

L'appareil BENNING CM 8 est conçu afin d'effectuer des mesures dans un environnement sec. L'appareil ne doit pas être utilisé dans des circuits dont la tension nominale est supérieure à 1000 V DC et 1000 V AC (voir section 6 «Conditions ambiantes» pour de plus amples informations).

Les symboles suivants sont utilisés dans ce mode d'emploi et sur l'appareil BENNING CM 8 :



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



Avertissement ! Danger électrique !

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



Attention ! Tenir compte de la documentation !

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



Ce symbole sur l'appareil BENNING CM 8 signifie que le BENNING CM 8 est doté d'une isolation double (classe de protection II).



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



Ce symbole caractérise la zone « contrôle de diodes ».



Ce symbole caractérise la zone « test de continuité ».

Le ronfleur sert à fournir un résultat de manière acoustique.



Ce symbole caractérise la zone « indication d'ordre de phases ».



(DC) Tension continue ou courant continu



(AC) Tension alternative ou courant alternatif



Terre (tension par rapport à la terre)

## 2. Consignes de sécurité

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

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

Afin de maintenir l'appareil en bon état et d'en assurer l'utilisation correcte sans risques, l'utilisateur

doit tenir compte des consignes de sécurité et avertissements contenus dans le présent mode d'emploi.

**L'appareil BENNING CM 8 ne doit être utilisé que dans des circuits électriques de la catégorie de surtension II avec conducteurs de 1000 V max. par rapport à la terre ou de la catégorie de surtension III avec des conducteurs de 600 V max. par rapport à la terre.**

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

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

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



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

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

Une utilisation sans danger n'est plus possible si :

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

**Afin d'exclure tout risque**

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



## 3. Contenu de l'emballage

Les composants suivants sont inclus dans le contenu de l'emballage de l'appareil BENNING CM 8 :

- 3.1 un appareil BENNING CM 8,
- 3.2 un câble de mesure de sécurité, rouge (longueur L = 1,4 m),
- 3.3 un câble de mesure de sécurité, noir (longueur L = 1,4 m),
- 3.4 un capteur de température du type K
- 3.5 un adaptateur pour le capteur de température
- 3.6 un étui protecteur compact,
- 3.7 une pile bloc 9 V est intégrée initialement dans l'appareil,
- 3.8 un mode d'emploi.

Remarque concernant les pièces d'usure :

- Capteur de température (type K) fabriqué de tube V4A  
Utilisation : capteur à piquer pour les substances plastiques solides, les liquides, le gaz et l'air  
Plage de mesure : - 196 °C à + 800 °C  
Dimensions : longueur = 210 mm, longueur de tube = 120 mm, diamètre de tube = 3 mm, V4A

Remarque concernant les pièces d'usure :

- L'appareil BENNING CM 8 est alimenté par une pile bloc 9 V intégrée (IEC 6 LR 61).
- Les câbles de mesure de sécurité mentionnés ci-dessus (accessoires contrôlés) correspondent à CAT III 1000 V et sont homologués pour un courant de 10 A.

#### 4. Description de l'appareil

Voir figure 1 : face avant de l'appareil

Les éléments d'affichage et de commande présentés dans la figure 1 sont les suivants :

- ❶ **Affichage numérique**, pour l'affichage de la valeur mesurée et du dépassement de la plage de valeurs,
  - ❷ **Affichage de polarité**,
  - ❸ **Affichage de piles**, apparaît en cas d'une pile déchargée,
  - ❹ **Touche (jaune)**, éclairage de l'afficheur,
  - ❺ **Touche (bleue)**, touche de commutation, type de mesure
  - ❻ **Touche INRUSH/ MAX-MIN**, courant de démarrage (AC A), saisie/ mémorisation de la valeur mesurée maximale et minimale,
  - ❼ **Touche PEAK/ Hz-THD**, mémorisation de la valeur de crête / mesure de fréquence,
  - ❽ **Commutateur rotatif**, pour sélectionner la fonction de mesure,
  - ❾ **Douille (positive<sup>1</sup>)**, pour V et  $\Omega$ ,
  - ❿ **Douille COM**, douille commune pour les mesures de tension, de fréquence, de résistance, les contrôles de diodes et les tests de continuité,
  - ⓫ **Levier**, pour ouvrir et fermer la pince électrique,
  - ⓬ **Bourrelet de pince électrique**, protège contre tout contact avec le conducteur,
  - ⓭ **Pince de mesure**, pour pincer le conducteur unipolaire sous tension,
  - ⓮ **Touche HOLD/ DCA ZERO**, mémorisation de la valeur mesurée affichée/ compensation à zéro pour les mesures de courant A DC,
- <sup>1</sup>) À cela se réfère l'affichage automatique de polarité pour la tension continue.

#### 5. Indications générales

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

- 5.1.1 L'affichage numérique ❶ est un afficheur à cristaux liquides à 3<sup>5</sup>/<sub>6</sub> caractères d'une hauteur de 14 mm et avec un point décimal. La valeur affichée maximale est 6000.
- 5.1.2 L'affichage de polarité ❷ fonctionne automatiquement. Seule une polarité contraire à la définition des douilles est indiquée par « - ».
- 5.1.3 Le dépassement de la plage de valeurs respective est signalé par « 0L » ou « - 0L » et partiellement par un avertissement acoustique. Attention : pas d'affichage et d'avertissement en cas de surcharge !
- 5.1.4 La touche jaune ❹ sert à allumer l'éclairage de l'afficheur. L'éclairage peut être éteint en actionnant la touche à nouveau ou il est éteint automatiquement après 30 secondes environ. En appuyant sur la touche jaune ❹ pour 2 secondes environ, la tension de pile en V est affichée brièvement.
- 5.1.5 La touche « HOLD/ DCA ZERO » ❽ a deux fonctions : En appuyant sur la touche « HOLD/ DCA ZERO » ❽, le résultat de mesure peut être mémorisé. En même temps, le symbole « HOLD » est affiché sur l'écran. En appuyant de nouveau sur la touche ❽, il est possible de retourner au mode de mesure. La fonction « HOLD » est disponible pour tous les types de mesure. En appuyant sur la touche « HOLD/ DCA ZERO » ❽ pour 2 secondes environ, l'appareil et l'afficheur dans la plage de mesure de courant DC A (commutateur rotatif ❸ et touche bleue ❺, si nécessaire) sont compensés à zéro.
- 5.1.6 La touche « INRUSH/ MAX-MIN » ❻ a deux fonctions : Pour le type de mesure « AC A » (commutateur rotatif ❸ et touche bleue ❺, si nécessaire), le mode de mesure « INRUSH Current » est activé en appuyant sur cette touche ❻. Ici, la mesure est initiée pour 100 millisecondes suite à l'apparition d'un courant. Puis, la valeur moyenne couvrant cette période est affichée. En appuyant sur la touche « INRUSH/ MAX-MIN » pour 2 secondes environ, il est possible de changer à la fonction « MAX-MIN ». Au moyen de la fonction « MAX-MIN », il est possible de saisir et de mémoriser la valeur mesurée maximale et minimale. En actionnant la touche, les valeurs suivantes sont affichées : « MAX » affiche la valeur maximale mémorisée et « MIN » affiche la valeur minimale mémorisée. La saisie continue de la valeur MAX/ MIN peut être interrompue ou lancée en actionnant la touche « HOLD » ❽. En appuyant sur la touche « MAX-MIN » pour 2 secondes environ, il est possible de retourner au mode normal. La fonction « MAX-MIN » est disponible pour tous les types de mesure. Lors d'utilisation de la fonction « MAX-MIN », la fonction **APO** (Auto-Power-Off) est désactivée.
- 5.1.7 La touche « PEAK/ HZ-THD » ❼ a trois fonctions : Pour le type de mesure V AC et AAC (commutateur rotatif ❸ et touche bleue



5, si nécessaire), la mémorisation de la valeur de crête peut être activée en appuyant sur cette touche. Ici, la valeur maximale/ valeur de crête positive et négative est saisie et affichée. En appuyant sur la touche 7, les valeurs « Peak Max » ou « Peak Min » sont affichées. La saisie continue de la mémorisation de la valeur de crête peut être interrompue ou lancée en actionnant la touche « HOLD » 14. En appuyant sur la touche pour 2 secondes environ, il est possible de retourner au mode normal. Au même type de mesure (V AC et AAC), il est possible de changer en mode de mesure de fréquence en appuyant sur la touche « PEAK/ Hz-THD » pour 2 secondes environ.

En actionnant la touche de nouveau, il est possible de changer en mode THD% (%distorsion harmonique). En appuyant sur la touche pour 2 secondes environ, il est possible de retourner au mode normal. Le mode de mesure „%THD“ donne les indications en % du rapport des valeurs effectives des ondes supérieures avec la somme des ondes de base et des ondes supérieures (facteur de distorsion harmonique ou THD-R). L'onde de base doit se situer entre 45 Hz ... 65 Hz (V AC ou AAC).

5.1.8 Fonctions particulières : En appuyant sur une certaine touche et en activant le commutateur rotatif 8 de la position « OFF » en même temps, les fonctions ou informations suivantes peuvent être obtenues (relâcher la touche 2 secondes environ après avoir tourné le commutateur rotatif) :

Touche « PEAK » 7 : annulation de la fonction APO. L'arrêt automatique de la pile est désactivé.

Touche « INRUSH » 6 : affichage de la version du logiciel

Touche « HOLD » 14 : affiche tous les symboles/ segments de l'afficheur pour 10 secondes environ.

5.1.9 Ronfleur : Le signal est émis une fois chaque fois qu'une touche est actionnée de manière valide et deux fois pour chaque actionnement invalide d'une touche (par ex. si des fonctions ne peuvent pas être utilisées pour certains types de mesure).

5.1.10 Le taux de mesure nominal de l'appareil BENNING CM 8 est de 3 mesures par seconde pour l'afficheur numérique.

5.1.11 L'appareil BENNING CM 8 est allumé ou éteint au moyen du commutateur rotatif 8. Position d'arrêt « OFF ».

5.1.12 L'appareil BENNING CM 8 est éteint automatiquement après 10 minutes environ (APO, Auto-Power-Off). Il est rallumé en actionnant une touche ou le commutateur rotatif. Un signal acoustique signale l'arrêt automatique de l'appareil. L'arrêt automatique peut être désactivé en actionnant la touche « PEAK » et en allumant l'appareil BENNING CM 8 de la position « OFF » en même temps.

5.1.13 Coefficient de température de la valeur mesurée : 0,2 x (précision de mesure indiquée)/ °C < 18 °C ou > 28 °C, par rapport à la valeur d'une température de référence de 23 °C.

5.1.14 L'appareil BENNING CM 8 est alimenté par une pile bloc 9 V intégrée (IEC 6 LR 61).

5.1.15 Quand la tension de pile tombe au-dessous de la tension de service (7 V) de l'appareil BENNING CM 8, un symbole de pile apparaît sur l'écran.

5.1.16 La durée de vie d'une pile est de 50 heures environ (pile alcaline).

5.1.17 Dimensions de l'appareil :

(long. x larg. x haut.) = 235 x 85 x 51 mm

Poids de l'appareil : 380 g

5.1.18 Les câbles de mesure de sécurité fournis ne conviennent qu'à la tension nominale et au courant nominal de l'appareil BENNING CM 8.

5.1.19 Ouverture maximale de la pince : 40 mm

5.1.20 Diamètre maximal de câble : 35 mm

## 6. Conditions ambiantes

- L'appareil BENNING CM 8 est conçu afin d'effectuer des mesures dans un environnement sec.
- Hauteur barométrique maximale pour les mesures : 2000 m,
- Catégorie de surtension/ catégorie d'installation : IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V catégorie III; 1000 V catégorie II
- Degré de contamination : 2,
- Type de protection : IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
- 3 - premier indice : protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides d'un diamètre > 2,5 mm
- 0 - second indice : aucune protection contre l'eau,
- Température de service et humidité relative de l'air :  
avec une température de service entre 0 °C et 30 °C : humidité relative de l'air inférieure à 80 %,  
avec une température de service entre 31 °C et 40 °C : humidité relative de l'air inférieure à 75 %,  
avec une température de service entre 41 °C et 50 °C : humidité relative de l'air inférieure à 45 %,

- Température de stockage : L'appareil BENNING CM 8 peut être stocké à des températures entre - 20 °C et + 60 °C (humidité relative de l'air de 0 à 80 %). Pour cela, il faut enlever la pile de l'appareil.

## 7. Indications électriques

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

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

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

### 7.1 Plages de tension continue

La résistance d'entrée est de 3 MΩ.

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure                         | Protection contre les surcharges |
|-----------------|------------|---|----------------------------------|
| 60 V            | 0,01 V     | ± (0,7 % de la valeur mesurée + 5 chiffres) | 1000 V <sub>eff</sub>            |
| 600 V           | 0,1 V      | ± (0,7 % de la valeur mesurée + 5 chiffres) | 1000 V <sub>eff</sub>            |
| 1000 V          | 1 V        | ± (0,7 % de la valeur mesurée + 5 chiffres) | 1000 V <sub>eff</sub>            |

### 7.2 Plages de tension alternative

La résistance d'entrée est de 3 MΩ parallèlement à 100 pF.

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure <sup>*1</sup> dans la plage de fréquence entre 45 Hz et 500 Hz | Protection contre les surcharges |
|-----------------|------------|--|----------------------------------|
| 60 V            | 0,01 V     | ± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)  | 1000 V <sub>eff</sub>            |
| 600 V           | 0,1 V      | ± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)  | 1000 V <sub>eff</sub>            |
| 1000 V          | 1 V        | ± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)  | 1000 V <sub>eff</sub>            |

<sup>\*1</sup> La valeur mesurée est calculée et affichée en tant que valeur effective vraie (true RMS, couplage AC). La précision de mesure est spécifiée pour une courbe sinusoïdale. Pour les courbes non sinusoïdales, la précision de la valeur affichée est réduite.

Il n'en résulte ainsi pas d'erreur supplémentaire, quand le facteur crest se trouve au sein de la spécification suivante : (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Domaine : facteur crest :

0 ~ 450 V jusqu'à 3


450 V ~ 1000 V de 3 (450 V) décroissant du point de vue linéaire jusqu'à 1,42 (1000 V)

« Peak Hold » : Peak Max/ Peak Min (AC V)

| Plage de mesure  | Précision de mesure                       |
|------------------|---|
| 85,0 V... 1400 V | ± (3 % de la valeur mesurée +15 chiffres) |

### 7.3 Plages de courant continu

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure                         | Protection contre les surcharges |
|-----------------|------------|---|----------------------------------|
| 600 A           | 0,1 A      | ± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres) | 600 A <sub>eff</sub>             |

La précision de mesure indiquée est spécifiée pour les conducteurs devant être pincés au centre au moyen de la pince de mesure  (voir figure 4 : Mesure du courant continu et alternatif). Pour les conducteurs qui ne peuvent pas être pincés au centre, il faut tenir compte d'une erreur supplémentaire de 1 % de la valeur affichée.

Erreur maximale de rémanence : 1 % (pour mesures répétées)

Condition : compensation à zéro avant la mesure !

### 7.4 Plages de courant alternatif

| Plage de mesure   | Résolution | Précision de mesure <sup>*1</sup> dans la plage de fréquence entre 45 Hz et 65 Hz | Protection contre les surcharges |
|---|------------|---|----------------------------------|
| 600 A   | 0,1 A      | ± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)                                       | 600 A <sub>eff</sub>             |
| <b>dans la plage de fréquence entre 66 Hz et 400 Hz</b> |            |   |                                  |
| 600 A   | 0,1 A      | ± (2,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)                                       | 600 A <sub>eff</sub>             |

\*1 La valeur mesurée est calculée et affichée en tant que valeur effective vraie (true RMS, couplage AC). La précision de mesure est spécifiée pour une courbe sinusoïdale.

Pour les courbes non sinusoïdales, la précision de la valeur affichée est réduite. Il en résulte ici une erreur supplémentaire pour les facteurs crest

Facteur crest de 1,4 à 2,0 erreur supplémentaire  $\pm 1\%$


Facteur crest de 2,0 à 3,0 erreur supplémentaire  $\pm 2\%$

au sein de la spécification suivante : (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Domaine : facteur crest :

0 ~ 250 A jusqu'à 3

250 A ~ 600 A de 3 (250 A) décroissant du point de vue linéaire jusqu'à 1,42 (600 A)

La précision de mesure indiquée est spécifiée pour les conducteurs devant être pincés au centre au moyen de la pince de mesure  (voir figure 4 : Mesure du courant continu et alternatif). Pour les conducteurs qui ne peuvent pas être pincés au centre, il faut tenir compte d'une erreur supplémentaire de 1 % de la valeur affichée.

« Peak Hold » : Peak Max/ Peak Min (AC A)

| Plage de mesure | Précision de mesure   |
|-----------------|---|
| 85,0 A... 850 A | $\pm (3,0\% \text{ de la valeur mesurée} + 15 \text{ chiffres})$<br>(pour AC+DC avec compensation à zéro) |

### 7.5 Courant de démarrage (INRUSH)

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

Courbe sinusoïdale : 50 Hz - 60 Hz, temps d'intégration de 100 ms environ

| Plage      | Résolution | Précision de mesure   | Sensibilité                   |
|------------|------------|---|-------------------------------|
| AC A 60 A  | 0,1 A      | $\pm (2,5\% \text{ de la valeur mesurée} + 2 \text{ A})$        | $> 10 \text{ A}_{\text{eff}}$ |
| AC A 600 A | 1 A        | $\pm (2,5\% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ | $> 10 \text{ A}_{\text{eff}}$ |

### 7.6 Plages de fréquence (AC V/ AC A)

Protection contre les surcharges pour les mesures de fréquence : 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Courbe sinusoïdale 50 Hz - 400 Hz, au moins 20 Hz

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure   | Sensibilité   |
|-----------------|------------|---|---|
| 400 Hz          | 0,1 Hz     | $\pm (0,1\% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ | $\geq 5 \text{ V}_{\text{eff}} / \geq 5 \text{ A}_{\text{eff}}$ |
| 4000 Hz         | 1 Hz       | $\pm (0,1\% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ | utilisable en cas de sensibilité réduite                        |

### 7.7 Distorsion harmonique (%THD)

Protection contre les surcharges : 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

| Plage | Résolution | Précision de mesure  | Sensibilité                   |
|-------|------------|--|-------------------------------|
| AC V  | 0,1 %      | $\pm (3,0\% \text{ de la valeur mesurée} + 10 \text{ chiffres})$ | $> 10 \text{ V}_{\text{eff}}$ |
| AC A  | 0,1 %      | $\pm (3,0\% \text{ de la valeur mesurée} + 10 \text{ chiffres})$ | $> 10 \text{ A}_{\text{eff}}$ |

Si la sensibilité n'est pas suffisante, « rdy » est affiché sur l'écran. Si la mesure est effectuée à l'extérieur de la plage de fréquence (45 Hz - 65 Hz), « out.F » est affiché sur l'écran. Evaluation des ondes harmoniques jusqu'à la 25<sup>ème</sup> onde harmonique (supérieure).

### 7.8 Plages de résistance

Protection contre les surcharges pour les mesures de résistance : 600 V<sub>eff</sub>

| Plage de mesure | Résolution   | Précision de mesure   | Tension max. à vide |
|-----------------|--------------|---|---------------------|
| 600 $\Omega$    | 0,1 $\Omega$ | $\pm (1,0\% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ | 2,4 V               |
| 6 k $\Omega$    | 1 $\Omega$   | $\pm (1,0\% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ | 2,4 V               |
| 20 k $\Omega$   | 10 $\Omega$  | $\pm (1,0\% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ | 2,4 V               |

Valeur affichée maximale: 5400.

### 7.9 Contrôle de diodes et test de continuité

La précision de mesure indiquée est valide pour la plage entre 0,4 V et 0,8 V.

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

Le ronfleur intégré émet un signal acoustique quand il y a une résistance R inférieure à 30  $\Omega$ .

| Plage de mesure | Résolution   | Précision de mesure  | Courant max. de mesure | Tension max. à vide |
|-----------------|--------------|--|------------------------|---------------------|
|                 | 10 mV        | $\pm (1,5 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ | 1,0 mA                 | 3,0 V               |
|                 | 0,1 $\Omega$ | $\pm (1,0 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$ |                        | 2,4 V               |

### 7.10 Puissance effective (kW)/ facteur de puissance (PowerFactor, PF)

Protection contre les surcharges : 1000  $V_{\text{eff}}$  / 600  $A_{\text{eff}}$

Courbe sinusoïdale : 45 Hz à 65 Hz

| Plage  | Résolution | Précision de mesure  | Sensibilité   |
|--------|------------|--|---|
| 4 kW   | 1 W        | La précision dépend des déviations de la tension et du courant ! | $\geq 10 V_{\text{eff}}$<br>$\geq 5 A_{\text{eff}}$ |
| 40 kW  | 10 W       |  |   |
| 400 kW | 100 W      |  |   |
| 600 kW | 1 kW       |  |   |

Facteur de puissance PF : - 1,00... 0,00... + 1,00  $\pm 3^\circ$

### 7.11 Plages de température °C

Protection contre les surcharges pour les mesures de température : 600  $V_{\text{eff}}$

| Plage de mesure    | Résolution | Précision de mesure                                      |
|--------------------|------------|--|
| - 50 °C ~ 399,9 °C | 0,1 °C     | $\pm (1 \% \text{ de la valeur mesurée} + 3 \text{ °C})$ |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C       | $\pm (1 \% \text{ de la valeur mesurée} + 3 \text{ °C})$ |

La spécification indiquée n'est applicable que si la température ambiante du multimètre est dans une plage de  $\pm 1 \text{ °C}$ . Au cas où la température ambiante aurait changé, le multimètre nécessite 1 heure environ afin de rétablir sa stabilité.

### 7.12 Plages de température °F

Protection contre les surcharges pour les mesures de température: 600  $V_{\text{eff}}$

| Plage de mesure    | Résolution | Précision de mesure                                      |
|--------------------|------------|--|
| - 58 °F ~ 751,9 °F | 0,1 °F     | $\pm (1 \% \text{ de la valeur mesurée} + 6 \text{ °F})$ |
| 752 °F ~ 1832 °F   | 1 °F       | $\pm (1 \% \text{ de la valeur mesurée} + 6 \text{ °F})$ |

La spécification indiquée n'est applicable que si la température ambiante du multimètre est dans une plage de  $\pm 1 \text{ °F}$ . Au cas où la température ambiante aurait changé, le multimètre nécessite 1 heure environ afin de rétablir sa stabilité.

## 8. Mesurer au moyen de l'appareil BENNING CM 8

### 8.1 Préparer la mesure

- N'utilisez et stockez l'appareil BENNING CM 8 qu'aux températures de stockage et de service indiquées et évitez de l'exposer au rayonnement de soleil en permanence.
- Toutes sources de parasites fortes à proximité de l'appareil BENNING CM 8 pourraient entraîner un affichage instable ainsi que des erreurs de mesure.
- Contrôlez la tension nominale ainsi que le courant nominal indiqués sur les câbles de mesure de sécurité. Les câbles de mesure de sécurité fournis correspondent à la tension nominale et au courant nominal de l'appareil BENNING CM 8.
- Contrôlez l'isolation des câbles de mesure de sécurité. Si l'isolation est détériorée, il faut immédiatement enlever les câbles de mesure de sécurité.
- Contrôlez la continuité des câbles de mesure de sécurité. Si le conducteur du câble de mesure de sécurité est rompu, il faut immédiatement enlever les câbles de mesure de sécurité.
- Avant de sélectionner une autre fonction au moyen du commutateur rotatif **8**, il faut déconnecter les câbles de mesure de sécurité du point de mesure.
- Toutes sources de parasites fortes à proximité de l'appareil BENNING CM 8 pourraient entraîner un affichage instable ainsi que des erreurs de mesure.

### 8.2 Mesure de la tension (mesure de fréquence, distorsion harmonique THD)



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

La plus haute tension qui doit être appliquée à

- la douille COM **10** et à
- la douille pour V et  $\Omega$  **9**

de l'appareil BENNING CM 8 par rapport à la terre est de 1000 V.

- Sélectionnez la fonction souhaitée (V AC/ DC) au moyen du commutateur rotatif **8** de l'appareil BENNING CM 8.
- Sélectionnez le type de tension à mesurer (tension continue DC ou tension alternative AC) au moyen de la touche bleue **5** de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM **10** de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V et  $\Omega$  **9** de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'affichage numérique **1** de l'appareil BENNING CM 8.
- Dans la plage AC, il est possible de changer en mode de fréquence en appuyant sur la touche « PEAK/ Hz-THD » **7** pour 2 secondes environ. Il est possible de retourner au mode précédent en appuyant de nouveau sur la touche pour 2 secondes environ. Appuyez sur la touche brièvement afin de changer en mode THD (%distorsion harmonique).

Voir figure 2 : mesure de tension continue

Voir figure 3 : mesure de tension alternative / mesure de fréquence

### 8.3 Mesure du courant (mesure de fréquence/ distorsion harmonique THD)

#### 8.3.1 Préparer la mesure

- N'utilisez et stockez l'appareil BENNING CM 8 qu'aux températures de stockage et de service indiquées et évitez de l'exposer au rayonnement de soleil en permanence.
- Toutes sources de parasites fortes à proximité de l'appareil BENNING CM 8 pourraient entraîner un affichage instable ainsi que des erreurs de mesure.



**Ne pas appliquer de la tension aux contacts de sortie de l'appareil BENNING CM 8 ! Enlevez les câbles de mesure de sécurité connectés.**

#### 8.3.2 Mesure du courant

- Sélectionnez la fonction souhaitée (A AC/ DC) au moyen du commutateur rotatif **8** de l'appareil BENNING CM 8.
- Sélectionnez le type de courant à mesurer (courant continu DC ou courant alternatif AC) au moyen de la touche bleue **5** de l'appareil BENNING CM 8 et effectuez une compensation à zéro **14**, si nécessaire.
- Actionnez le levier **11** et pincez le conducteur unipolaire sous tension au centre au moyen de la pince **13** de l'appareil BENNING CM 8.
- Lisez la valeur indiquée sur l'afficheur numérique **1**.
- Dans la plage AC, il est possible de changer en mode de fréquence en appuyant sur la touche « PEAK/ Hz-THD » **7** pour 2 secondes environ. Il est possible de retourner au mode précédent en appuyant de nouveau sur la touche pour 2 secondes environ. Appuyez sur la touche brièvement afin de changer en mode THD (%distorsion harmonique).

Voir figure 4 : mesure de courant continu et alternatif

(mesure de fréquence, du courant de démarrage)

### 8.4 Mesure du courant de démarrage (AC)

- Sélectionnez la fonction souhaitée (A) au moyen du commutateur rotatif **8** de l'appareil BENNING CM 8.
- Sélectionnez le type de courant alternatif (AC) au moyen de la touche bleue **5** de l'appareil BENNING CM 8.
- Appuyez brièvement sur la touche « INRUSH » **6**.
- Actionnez le levier **11** et pincez le conducteur unipolaire au centre au moyen de la pince **13** de l'appareil BENNING CM 8.
- Allumez l'appareil utilisateur.
- Lisez la valeur indiquée sur l'afficheur numérique **1**.

Voir figure 4 : mesure de courant continu et alternatif

(mesure de fréquence, du courant de démarrage)

### 8.5 Mesure de la résistance

- Sélectionnez la fonction souhaitée ( $\Omega$ ) au moyen du commutateur rotatif **8** de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM **10** de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V et  $\Omega$  **9** de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'affichage numérique **1** de l'appareil BENNING CM 8.

Voir figure 5 : mesure de résistance/ contrôle de diodes/

test de continuité avec ronfleur

### 8.6 Contrôle de diodes

- Sélectionnez la fonction souhaitée (→))) au moyen du commutateur rotatif 8 de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM 10 de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V,  $\Omega$  9 de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les connexions des diodes et lisez la valeur mesurée sur l'affichage numérique 1 de l'appareil BENNING CM 8.
- Pour une diode Si normale dans le sens de passage, la tension directe est affichée avec une valeur entre 0,400 V et 0,900 V. L'affichage « 000 » indique un court-circuit de la diode et l'affichage « OL » indique une coupure de la diode.
- Pour une diode dans le sens de blocage, « OL » apparaît sur l'écran. Si la diode est défectueuse, « 000 » ou d'autres valeurs sont affichés.

Voir figure 5 : mesure de résistance/ contrôle de diodes/  
test de continuité avec ronfleur

### 8.7 Test de continuité avec ronfleur

- Sélectionnez la fonction souhaitée (→))) au moyen du commutateur rotatif 8 de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM 10 de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V,  $\Omega$  9 de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure. Si la résistance de ligne entre la douille COM 10 et la douille pour V,  $\Omega$  9 est inférieure à 30  $\Omega$ , le ronfleur intégré de l'appareil BENNING CM 8 émet un signal acoustique.

Voir figure 5 : mesure de résistance/ contrôle de diodes/  
test de continuité avec ronfleur

### 8.8 Mesure de la puissance effective/ mesure du facteur de puissance

- Sélectionnez la fonction souhaitée (W/ PF) au moyen du commutateur rotatif 8 de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM 10 de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V et  $\Omega$  9 de l'appareil BENNING CM 8.
- Raccordez le câble de mesure de sécurité noir au conducteur neutre (N) du réseau d'alimentation.
- Raccordez le câble de mesure de sécurité rouge à la phase (L1) du réseau d'alimentation.
- Actionnez le levier 11 et pincez le conducteur unipolaire sous tension au centre au moyen de la pince 13 de l'appareil BENNING CM 8. Le symbole « + » sur la pince doit être dirigé vers la source d'énergie.
- Appuyez sur la touche bleue 5 afin de commuter entre la puissance effective (W) et le facteur de puissance (PF).

#### Remarque concernant la puissance effective :

Si le flux d'énergie change sa direction (de la charge vers la source d'énergie), le signe moins 2 est affiché.

#### Remarque concernant le facteur de puissance :

En cas de polarité correcte et sans indication d'un signe, il s'agit d'une charge inductive. Si un signe moins 2 et affiché, il s'agit d'une charge capacitive.

#### Remarque générale :

Il n'y a pas d'affichage en cas de tensions inférieures à 0,5  $V_{\text{eff}}$  ou de courants inférieurs à 0,5  $A_{\text{eff}}$ . Indication de dépassement (O.L.) à  $> 1000 V_{\text{eff}}$ ;  $> 620 A_{\text{eff}}$ ;  $> 600 \text{ kW}$ . Pour les mesures au réseau triphasé, tenez compte des figures 6b et 6c.

Voir figure 6a : appareil utilisateur monophasé

Voir figure 6b : appareil utilisateur triphasé sans conducteur neutre (N)

Voir figure 6c : appareil utilisateur triphasé avec conducteur neutre (N)

### 8.9 Indication d'ordre de phases

- Sélectionnez la fonction souhaitée „ $\text{U}^{\text{N}}$ ” au moyen du commutateur rotatif 8 de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM 10 de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V et  $\Omega$  9 de l'appareil BENNING CM 8.
- Raccordez le câble de mesure de sécurité noir à la phase supposée L3.
- Raccordez le câble de mesure de sécurité rouge à la phase supposée L1.

En cas de fonctionnement normal, « L1 » est affiché pour 3 secondes environ. \*1

- Si « L2 » est affiché, le ronfleur émet un signal acoustique deux fois. **Dans ce cas, mettez en contact immédiatement le câble de mesure de sécurité rouge avec la phase supposée L2 pendant que « L2 » est affiché.**
- Si l'indication « L2 » disparaît de l'écran, le résultat de mesure est affiché comme suit :
  - a) indication « 1,2,3 » = champ magnétique rotatif à droite, L1 avant L2
  - b) indication « 3,2,1 » = champ magnétique rotatif à gauche, L2 avant L1
  - c) indication « --- » = la mesure ne peut pas être évaluée
  - d) indication « Lo V » = un câble de mesure n'était pas contacté correctement pendant la mesure
- Appuyez sur la touche bleue 5 afin de répéter la mesure.

\*1 Remarque :

En cas d'une tension < 30 V, « Lo V » est affiché sur l'écran et en cas d'une tension > 1000 V, « O.L.V » est affiché sur l'écran. Si la fréquence n'est pas dans une plage de 50 Hz ou 60 Hz, « out.F » est affiché sur l'écran.

Le système du réseaux triphasé ne doit pas forcément être mis à la terre !

Voir figure 7 : indication d'ordre de phases

### 8.10 Mesure de la température

- Sélectionnez la fonction souhaitée (°C/ °F) au moyen du commutateur rotatif 8 de l'appareil BENNING CM 8.
- Sélectionnez le type d'affichage souhaité °C ou °F au moyen de la touche bleue 5 de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez en contact l'adaptateur du capteur de température avec la douille COM 10 et V, Ω 9 en respectant la polarité correcte.
- Mettez en contact le capteur de température (type K) avec l'adaptateur.
- Placez la pointe de contact (à l'extrémité du câble du capteur) au point à mesurer. Lisez la valeur mesurée sur l'afficheur numérique 1 de l'appareil BENNING CM 8.

Voir figure 8 : mesure de la température

## 9. Entretien



**Avant d'ouvrir l'appareil BENNING CM 8, il faut absolument débrancher l'appareil de la tension ! Danger électrique !**

**Seuls les électrotechniciens devant prendre des mesures particulières pour éviter les accidents sont autorisés à procéder à des travaux sur l'appareil BENNING CM 8 ouvert et sous tension.**

Procédure à suivre afin de mettre l'appareil BENNING CM 8 hors tension avant de l'ouvrir :

- Tout d'abord, enlevez les deux câbles de mesure de sécurité de l'objet mesuré.
- Puis, enlevez les deux câbles de mesure de sécurité de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez le commutateur rotatif 8 en position « OFF ».

### 9.1 Protéger l'appareil contre toute utilisation involontaire

Dans des certaines conditions, la sécurité de travail avec l'appareil BENNING CM 8 ne peut plus être garantie comme par ex. dans les cas suivants :

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

Dans de tels cas, il faut immédiatement mettre hors service l'appareil BENNING CM 8, le déconnecter des points de mesure et le protéger contre toute utilisation.

### 9.2 Nettoyage



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

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


### 9.3 Remplacement des piles



**Avant d'ouvrir l'appareil BENNING CM 8, il faut absolument débrancher l'appareil de la tension ! Danger électrique !**

L'appareil BENNING CM 8 est alimenté par une pile bloc 9 V intégrée. Il est nécessaire de remplacer les piles (voir figure 9), quand le symbole de pile  est affiché sur l'écran .

Procédez comme suit pour remplacer la pile :

- Enlevez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Enlevez les câbles de mesure de sécurité de l'appareil BENNING CM 8.
- Mettez le commutateur rotatif  en position « OFF ».
- Posez l'appareil BENNING CM 8 sur la face avant et dévissez la vis du couvercle du compartiment à piles.
- Soulevez le couvercle du compartiment à piles (au niveau des cavités du boîtier) de la partie inférieure de l'appareil.
- Enlevez la pile déchargée du compartiment à piles et détachez les câbles de la pile.
- Raccordez la nouvelle pile aux câbles de pile et placez les derniers dans le compartiment à piles de manière qu'ils ne soient pas coincés entre les différentes parties du boîtier. Puis, insérez la pile dans le compartiment à piles à la position prévue.
- Encliquez le couvercle du compartiment à piles dans la partie inférieure du boîtier et vissez la vis.

Voir figure 9 : remplacement des piles



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

#### 9.4 Etalonnage

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

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

#### 10. Données techniques des accessoires de mesure

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

#### 11. Protection de l'environnement



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



# Instrucciones de usuario

## BENNING CM 8

Multímetro digital de pinzas para

- medida de tensión continua
- medida de tensión alterna
- medida de corriente continua
- medida de corriente alterna
- medida de corriente de arranque
- medida de frecuencia
- medida de distorsión armónica
- medida de resistencia
- prueba de diodos
- prueba de continuidad
- medida de potencia activa
- medida de factor de potencia (cos phi)
- indicador de secuencia de fase
- medida de temperatura

### Contenido

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

### 1. Informaciones para el usuario

Estas instrucciones de funcionamiento están destinadas a

- personal eléctrico especializado y
- personas electrotécnicamente instruidas

El multímetro BENNING CM 8 fue diseñado para medir en ambientes secos. No puede emplearse en circuitos eléctricos con tensiones nominales superiores a 1000 V DC y 1000 V AC (para más detalles ver punto 6 „Condiciones ambientales“).

En estas instrucciones de funcionamiento y en el multímetro BENNING CM 8 se emplean los símbolos siguientes:



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



¡Peligro eléctrico!

Este símbolo aparece como aviso a tener en cuenta para evitar peligros para personas.



¡Cuidado, tener en cuenta la documentación!

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



Este símbolo en el multímetro BENNING CM 8 indica que el BENNING CM 8 viene producido con aislamiento de protección (clase de protección II).



Este símbolo aparece en el display indicando una batería descargada.



Este símbolo indica el campo de „prueba de diodos“.



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



Este símbolo indica el campo de „indicación secuencia de fases“.



(DC) tensión ó corriente/ intensidad continua.



(AC) tensión ó corriente/ intensidad alterna.



tierra (tensión hacia tierra).

## 2. Instrucciones de seguridad

El equipo es fabricado y comprobado conforme a la norma DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1,

y sale de fábrica en perfectas condiciones técnicas de seguridad.

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



**El BENNING CM 8 sólo está permitido para uso en circuitos de sobretensión de la categoría II con conductor de máximo 1000 V a tierra, o de sobretensión de la categoría III con conductor de máximo 600 V a tierra.**

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

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

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



**Ante cada utilización del equipo, se debe verificar que el equipo y los cables de prueba no muestren daños.**

Cuando se detecte que ya no queda garantizado el funcionamiento del equipo sin peligro, hay que apagar el mismo y guardarlo para evitar su accionamiento involuntario.

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

- el equipo o los cables de medida muestran daños visibles,
- cuando el equipo ya no funciona,
- tras un largo período de almacenamiento sin utilizarlo y bajo condiciones desfavorables
- tras haber sido expuesto a un transporte inadecuado.



### Para evitar peligros

- **no tocar las puntas de los cables de medida descubiertas,**
- **conectar los cables de medida en las correspondientes hembrillas de medición marcadas**

## 3. Contenido del suministro

El contenido del suministro del BENNING CM 8 es el siguiente:

- 3.1 Un BENNING CM 8,
- 3.2 Un cable de medida protegido, rojo (L = 1,4 m),
- 3.3 Un cable de medida protegido, negro (L = 1,4 m),
- 3.4 Una sonda de temperatura tipo K
- 3.5 Un adaptador para sensor de temperatura
- 3.6 Una bolsa compacta de protección
- 3.7 Una pila de 9 V (montada como primera alimentación del equipo),
- 3.8 Un manual de instrucciones

Nota sobre los accesorios opcionales:

- La sonda de temperatura (tipo K), fabricada en tubo de acero V4A  
 Aplicación: inserción en sustancias flexibles, líquidos, gas y aire.  
 Rango de medida: - 196 °C a + 800 °C  
 Dimensiones: largo 210 mm, longitud del tubo 120 mm, diámetro del tubo 3 mm, V4A

Piezas propensas al desgaste:

- El multímetro BENNING CM 8 se alimenta con una pila 9-V montada (IEC 6 LR 61).
- Los cables de medida protegidos (accesorio probado) cumpliendo CAT III 1000 V y están permitidas para corrientes de 10 A.

#### 4. Descripción del dispositivo

ver fig. 1: parte frontal del equipo

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

- 1 **Display digital**, para indicar el valor medido y la indicación de rango excedido.
- 2 **Indicación de polaridad**,
- 3 **Símbolo de batería**, se muestra cuando la pila está descargada
- 4 **Tecla (amarilla)**, iluminación del display,
- 5 **Tecla (azul)**, tecla de cambio, tipo de medida
- 6 **Tecla INRUSH/ MAX/ MIN**, detección de la corriente d arranque (AC A)/ almacenamiento de los valores mínimo y máximo medidos,
- 7 **Tecla PEAK/ Hz - TD**, almacenamiento del valor punta/ medida de frecuencia,
- 8 **Conmutador rotativo**, para selección de la función de medición,
- 9 **Hembrilla (positivo<sup>1</sup>)**, para V y  $\Omega$
- 10 **Hembrilla COM**, hembrilla común para medida de tensión / frecuencia / resistencia y prueba de diodos y 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 **Pinza de medida**, es para abrazar al conductor de corriente, un solo hilo,
- 14 **Tecla HOLD/ DCA ZERO**, almacenamiento del valor de medida indicado / ajuste de CERO para medidas de corriente continua (A DC),  
<sup>1</sup>) esto es que indica automáticamente la polaridad para valores de continua (DC)

#### 5. Información general

##### 5.1 Información general del multímetro de pinzas

- 5.1.1 El display digital 1 de cristal líquido, es de  $3^{5/8}$  dígitos de 14 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 6000.
- 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 medida, la indicación es „OL„ ó „- OL„, y particularmente con alarma acústica.  
¡Atención, no hay aviso cuando existe sobrecarga!
- 5.1.4 Tecla (amarilla) 4 se activa la iluminación del display. Se desconecta pulsando la tecla nuevamente, o se desconecta de forma automática al cabo de 30 segundos. Al presionar la tecla amarilla 4 durante 2 segundos aproximadamente, se indica en pantalla brevemente la tensión de la batería.
- 5.1.5 Tecla „HOLD/ DCA ZERO„ 14 tiene dos funciones. Presionando la tecla „HOLD/ DCA ZERO„ 14, el resultado de la medida se queda almacenado. Simultáneamente, en el display se muestra el símbolo „HOLD„. Presionando de nuevo la tecla 14 el equipo vuelve a medida normal. La función HOLD está disponible para todas las medidas.  
Presionando la tecla „HOLD/ DCA ZERO„ 14 durante 2 segundos aproximadamente, el dispositivo y la indicación del display se pone a cero para medir en corriente continua (DC A). (Es además necesario el conmutador rotativo 8 y la tecla azul 5).
- 5.1.6 La tecla „INRUSH / MAX-MIN„ 6 tiene dos funciones. En el modo de medida AC A (conmutador rotativo 8 y tecla azul 5 son necesarias) el modo de medida „INRUSH Current„ es activado pulsando la tecla 6. Aquí, el proceso de medida se inicia durante unos 100 milisegundos después de que aplica una corriente. El valor medio se muestra en el display. La función MAX-MIN se inicializa presionando la tecla „INRUSH / MAX-MIN„ 6 durante unos 2 segundos aproximadamente. Por medio de la tecla MAX-MIN 6, los valores más altos o más bajos son almacenados automáticamente. Presionando la tecla, los siguientes valores se muestran:  
„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 „HOLD„ 14. Pulsando la tecla „MAX/ MIN„ durante unos 2 segundos aproximadamente, se vuelve al modo normal.  
La función „MAX-MIN„ está disponible para todas las medidas. Cuando utilice la función „MAX-MIN„, el APO (Auto-apagado) es activada (desactivada).
- 5.1.7 La tecla „PEAK/ Hz-THD„ 7 tiene tres funciones:  
En V AC y A AC (conmutador rotativo 8 y tecla azul 5 son necesarias) los valores de pico son almacenados, el almacenamiento de estos valores se activa mediante esta tecla. Los valores de cresta positivo y negativo son detectados y almacenados. Presionando la tecla 7 los valores „Peak Max„, o „Peak Min„, son mostrados. Los valores continuos pueden iniciarse y pararse pulsando la tecla „HOLD„ 14. Presionando la

tecla durante unos 2 segundos aproximadamente, el dispositivo vuelve al funcionamiento normal.

Presionando la tecla „PEAK/ Hz-THD 7 durante unos 2 segundos aproximadamente en el mismo tipo de medida, el dispositivo vuelve a las medidas de modo normal.

Presionando de nuevo esta tecla, el dispositivo cambia a modo THD % (distorsión armónica). Presionando durante unos 2 segundos aproximadamente, el dispositivo vuelve a la situación de medidas normal. El modo de medición „%THD“ da los datos en % de la proporción de los valores efectivos de las ondas armónicas con respecto a la suma de las ondas fundamentales y de las ondas armónicas (coeficiente de distorsión no lineal ó THD-R). La onda fundamental debe encontrarse entre 45 Hz...65 Hz (V AC ó AAC).

#### 5.1.8 Funciones especiales:

Presionando ciertas teclas y cambiando al mismo tiempo el conmutador rotativo 8 desde la posición „OFF“, la siguiente información o funciones pueden ser obtenidas (pulsando la tecla durante al menos 2 segundos después de seleccionar la función con el conmutador rotativo):

Tecla de **PEAK 7**: Cancelación de la función **APO**. El apagado automático de la batería es desactivado.

Tecla de **INRUSH 6**: Muestra la versión del software

Tecla de **HOLD 14**: Muestra todos los símbolos del display/ segmentos durante 10 segundos aproximadamente.

5.1.9 Zumbador: la señal acústica suena cada vez que se selecciona correctamente y dos veces para una selección inadecuada. (Por ejemplo si una función no puede ser utilizada para ciertos tipos de medida.

5.1.10 El BENNING CM 8 realiza 3 medidas por segundo para mostrar en el display.

5.1.11 El encendido y apagado del BENNING CM8 se realiza con el conmutador rotativo 8. Apagado en la posición „OFF“.

5.1.12 Al cabo de unos 10 minutos, el BENNING CM 8 se apaga automáticamente (**APO, Auto-Power-Off**). Vuelve a conectarse al pulsar una tecla o accionando el conmutador rotativo 8. Un sonido acústico avisa de la desconexión automática del equipo. La desconexión automática puede desactivarse pulsando la tecla „PEAK“, y conectando simultáneamente el BENNING CM 8 desde la posición „OFF“ del conmutador.

5.1.13 Coeficiente de temperatura del valor medido:  $0,2 \times$  (exactitud de medida indicada) /  $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$  ó  $> 28^{\circ}\text{C}$ , relativo al valor con una temperatura de referencia de  $23^{\circ}\text{C}$ .

5.1.14 El multímetro BENNING CM 8 es alimentado con una pila 9 V (IEC 6 LR 61).

5.1.15 En el display aparece el símbolo de batería, cuando la tensión de la pila cae a un valor inferior a la tensión de trabajo (7 V) prevista del BENNING CM 8.

5.1.16 La pila tiene una vida de aproximadamente 50 horas (pila alcalina).

5.1.17 Dimensiones del equipo:  
(largo x ancho x alto) = 235 x 85 x 51 mm  
peso del equipo: 380 g

5.1.18 Los cables de medida protegidos suministrados están diseñados especialmente para la tensión y corriente nominal del BENNING CM 8.

5.1.18 Apertura máxima de las pinzas: 40 mm

5.1.19 Diámetro máximo del conductor: 35 mm

## 6. Condiciones ambientales

- El multímetro BENNING CM 8 ha sido diseñado para realizar medidas en ambiente seco

- Altura máxima barométrica de las medidas: 2000 m

- Categoría de sobretensión / instalación: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V categoría III; 1000 V categoría II

- Clase de contaminación: 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 relativa:

Con temperaturas de trabajo entre  $0^{\circ}\text{C}$  y  $30^{\circ}\text{C}$ : humedad relativa inferior al 80 %.  
Con temperaturas de trabajo entre  $31^{\circ}\text{C}$  y  $40^{\circ}\text{C}$ : humedad relativa inferior al 75 %.

Con temperaturas de trabajo entre  $41^{\circ}\text{C}$  y  $50^{\circ}\text{C}$ : humedad relativa inferior al 45 %.

- Temperatura de almacenamiento: El BENNING CM 8 permite almacenamiento con temperaturas de  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta  $+60^{\circ}\text{C}$  (humedad 0 hasta 80 %).

Durante el almacenamiento prolongado, se debe sacar la pila del aparato.

## 7. Especificaciones eléctricas

Nota: La exactitud de las medidas se indican como suma resultando de :

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

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

### 7.1 Rangos de tensión continua

La resistencia de entrada es de 3 MΩ.

| Rango de medición | Resolución | Exactitud de medición                  | Protección de sobrecarga |
|-------------------|------------|--|--------------------------|
| 60 V              | 0,01 V     | ± (0,7 % del valor medido + 5 dígitos) | 1000 V <sub>eff</sub>    |
| 600 V             | 0,1 V      | ± (0,7 % del valor medido + 5 dígitos) | 1000 V <sub>eff</sub>    |
| 1000 V            | 1 V        | ± (0,7 % del valor medido + 5 dígitos) | 1000 V <sub>eff</sub>    |

### 7.2 Rangos de tensión alterna

La resistencia de entrada es de 3 MΩ en paralelo con 100 pF.

| Rango de medición | Resolución | Exactitud de medida <sup>*1</sup><br>en rango de frecuencia 45 Hz - 500 Hz | Protección de sobrecarga |
|-------------------|------------|--|--------------------------|
| 60 V              | 0,01 V     | ± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)                                     | 1000 V <sub>eff</sub>    |
| 600 V             | 0,1 V      | ± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)                                     | 1000 V <sub>eff</sub>    |
| 1000 V            | 1 V        | ± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)                                     | 1000 V <sub>eff</sub>    |

<sup>\*1</sup> El valor medido se obtiene e indica como valor real efectivo (True RMS, acople AC). La exactitud de la medida viene especificada para una señal senoidal. En las señales no senoidales, el valor indicado es menos exacto. Así no se produce ningún error adicional, cuando el factor cresta se encuentra dentro de la especificación siguiente: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Margen: Factor cresta:

0 ~ 450 V hasta 3


450 V ~ 1000 V de 3 (450 V) lineal menguante hasta 1,42 (1000 V)

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (V AC)

| Rango de medida | Exactitud de la medida                |
|-----------------|---------------------------------------|
| 85.0 V a 1400 V | ± (3 % del valor medido + 15 dígitos) |

### 7.3 Rangos de corriente continua

| Rango de medida | Resolución | Exactitud de medida                    | Protección de sobrecarga |
|-----------------|------------|--|--------------------------|
| 600 A           | 0,1 A      | ± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos) | 600 A <sub>eff</sub>     |

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

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

Condición: hacer ajuste de cero antes de realizar las medidas!

### 7.4 Rangos de corriente alterna

| Rango de medida                              | Resolución | Exactitud de medida <sup>*1</sup><br>en rango de frecuencia 45 Hz - 65 Hz | Protección de sobrecarga |
|--|------------|---|--------------------------|
| 600 A  | 0,1 A      | ± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos)                                    | 600 A <sub>eff</sub>     |
| <b>en rango de frecuencia 66 Hz - 400 Hz</b> |            |   |                          |
| 600 A  | 0,1 A      | ± (2,5 % del valor medido + 5 dígitos)                                    | 600 A <sub>eff</sub>     |

<sup>\*1</sup> El valor medido se obtiene e indica como valor real efectivo (True RMS, acople AC). La exactitud de la medida viene especificada para señal senoidal. En las señales no senoidales, el valor indicado es menos exacto. Así se produce un error adicional para factores cresta

Factor cresta de 1,4 hasta 2,0 error adicional ± 1 %


Factor cresta de 2,0 hasta 3,0 error adicional ± 2 %

dentro de la especificación siguiente: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Margen: Factor cresta:

0 ~ 250 A hasta 3

250 A ~ 600 A de 3 (250 A) lineal menguante hasta 1,42 (600 A)

La exactitud indicada viene especificada para conductores que se agarran en su centro con el amperímetro de pinzas  (ver fig. 4 Medida 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.

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AAC)

| Rango de medida | Exactitud de la medida  |
|-----------------|---|
| 85,0 A a 850 A  | $\pm (3 \% \text{ del valor medido} + 15 \text{ dígitos})$<br>(Para AC + DC con ajuste de cero) |

## 7.5 Corriente de arranque (INRUSH)

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

Señal senoidal: 50 Hz – 60 Hz tiempo medio aproximado: 100 ms

| Rango de medida | Resolución | Exactitud de medida   | Sensibilidad                  |
|-----------------|------------|---|-------------------------------|
| AC A 60 A       | 0,1 A      | $\pm (2,5 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ A})$       | $> 10 \text{ A}_{\text{eff}}$ |
| AC A 600 A      | 1 A        | $\pm (2,5 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ | $> 10 \text{ A}_{\text{eff}}$ |

## 7.6 Rango de frecuencia (AC V/ AC A)

Protección de sobrecarga para medida de frecuencia: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Señal senoidal: 50 Hz – 400 Hz, mínimo 20 Hz

| Rango de medida | Resolución | Exactitud de medida   | Sensibilidad  |
|-----------------|------------|---|---|
| 400 Hz          | 0,1 Hz     | $\pm (0,1 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ | $\geq 5 \text{ V}_{\text{eff}} / \geq 5 \text{ A}_{\text{eff}}$ |
| 4000 Hz         | 1 Hz       | $\pm (0,1 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ | Utilizable en caso de sensibilidad reducida                     |

## 7.7 Distorsión armónica (% THD)

Protección de sobrecarga: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

| Rango de medida | Resolución | Exactitud de medida  | Sensibilidad                  |
|-----------------|------------|--|-------------------------------|
| AC V            | 0,1 %      | $\pm (3 \% \text{ del valor medido} + 10 \text{ dígitos})$ | $> 10 \text{ V}_{\text{eff}}$ |
| AC A            | 0,1 %      | $\pm (3 \% \text{ del valor medido} + 10 \text{ dígitos})$ | $> 10 \text{ A}_{\text{eff}}$ |

Si la sensibilidad no es suficiente "rdy" aparece en el display. Si la frecuencia se realiza fuera del rango de frecuencias (45 Hz – 65 Hz) "out F" aparece en el display. Evaluación del armónico superior hasta el 25.

## 7.8 Rango de medida de resistencias

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

| Rango de medida | Resolución   | Exactitud de medida   | Tensión máxima en circuito abierto |
|-----------------|--------------|---|------------------------------------|
| 600 $\Omega$    | 0,1 $\Omega$ | $\pm (1,0 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ | 2,4 V                              |
| 6 k $\Omega$    | 1 $\Omega$   | $\pm (1,0 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ | 2,4 V                              |
| 20 k $\Omega$   | 10 $\Omega$  | $\pm (1,0 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ | 2,4 V                              |



Valor máximo mostrado: 5400

## 7.9 Diodos y prueba de continuidad

El estado de exactitud de medida se aplica entre 0,4 V y 0,8 V

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

El vibrador integrado suena con una resistencia R inferior a 30  $\Omega$ .

| Rango de medida  | Resolución   | Exactitud de medida   | Máxima corriente de medida | Máxima tensión en circuito abierto |
|--|--------------|---|----------------------------|------------------------------------|
|  | 10 mV        | $\pm (1,5 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ | 1,0 mA                     | 3,0 V                              |
|  | 0,1 $\Omega$ | $\pm (1,0 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ |                            | 2,4 V                              |

## 7.10 Potencia activa (kW) / factor de potencia (PowerFactor, PF)

Protección de sobrecarga: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Señal senoidal: 45 Hz - 65 Hz

| Rango de medida | Resolución | Exactitud de medida   | Sensibilidad  |
|-----------------|------------|---|---|
| 4 kW            | 1 W        | La resolución depende de la desviación de la tensión y la corriente | $\geq 10 V_{\text{eff}}$<br>$\geq 5 A_{\text{eff}}$ |
| 40 kW           | 10 W       |   |   |
| 400 kW          | 100 W      |   |   |
| 600 kW          | 1 kW       |   |   |

Factor de potencia(PF): - 1,00 ... 0,00 ... + 1,00  $\pm$  3°

### 7.11 Rango de temperatura °C

Protección de sobrecarga para medida de temperatura: 600  $V_{\text{eff}}$

| Rango de medida    | Resolución | Exactitud de medición               |
|--------------------|------------|-------------------------------------|
| - 50 °C ~ 399,9 °C | 0,1 °C     | $\pm$ (1 % del valor medido + 3 °C) |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C       | $\pm$ (1 % del valor medido + 3 °C) |

Los valores especificados sólo son aplicables, si la temperatura ambiente del multímetro varía en  $\pm 1$  °C. En caso de una temperatura cambiante, el multímetro necesita una hora aproximadamente para conseguir la estabilidad.

### 7.11 Rango de temperatura °F

Protección de sobrecarga para medida de temperatura: 600  $V_{\text{eff}}$

| Rango de medida    | Resolución | Exactitud de medición               |
|--------------------|------------|-------------------------------------|
| - 58 °F ~ 751,9 °F | 0,1 °F     | $\pm$ (1 % del valor medido + 6 °F) |
| 752 °F ~ 1832 °F   | 1 °F       | $\pm$ (1 % del valor medido + 6 °F) |

Los valores especificados sólo son aplicables, si la temperatura ambiente del multímetro varía en  $\pm 1$  °F. En caso de una temperatura cambiante, el multímetro necesita una hora aproximadamente para conseguir la estabilidad.

## 8. Medir con el BENNING CM 8

### 8.1 Preparar la medida

Utilice y almacene el BENNING CM 8 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicados, evitando radiación solar directa.

- Comprobar la tensión y la intensidad nominales de las puntas de medida protegidas. Estas forman parte del suministro, coincidiendo los valores de tensión nominal e intensidad con el medidor BENNING CM 8.
- Comprobar el aislamiento de las puntas de medida protegidas. Si el aislamiento está defectuoso, eliminar en seguida dichas puntas de medida.
- Controlar la continuidad de las puntas de medida protegidas. Sí se encuentra abierto el hilo conductor de las puntas de medida, eliminar en seguida las mismas.
- Antes de seleccionar otra función, en el conmutador rotativo **8**, es necesario desconectar las puntas de medida del punto de medida.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del BENNING CM 8 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medida.

### 8.2 Medida de tensión

(medida de frecuencia/ de frecuencia y distorsión armónica (THD))



**¡Observar la tensión máxima a tierra!**  
**¡Peligro de tensión eléctrica!**

La tensión máxima permitida en las hembrillas

- hembrilla COM **10**
- hembrilla para V e  $\Omega$  **9**

del BENNING CM 8 a tierra, es de 1000 V.

- Mediante el conmutador rotativo **8** seleccionar la función deseada (V AC/ DC) en el BENNING CM 8
- Seleccionar el tipo de tensión a medir (AC o DC) por medio de la tecla azul **5** del BENNING CM 8
- Conectar la punta de medida protegida negra a la hembrilla COM **10**, en el BENNING CM 8
- Conectar la punta de medida protegida roja a la hembrilla para V y  $\Omega$  **9** en el BENNING CM 8.
- Conectar los otros extremos de las puntas de medida protegidas a los puntos que se desea medir, leer el valor medido en el display **1** del BENNING CM 8.
- En el rango de AC, es posible cambiar al modo frecuencia, presionando la

tecla "PEAK/ Hz – THD" 7 durante unos 2 segundos aproximadamente. Se puede volver al modo normal presionando de nuevo la tecla otros 2 segundos. La presión normal de la tecla 7, permite cambiar al modo distorsión armónica (THD %)

ver fig. 2: Medida de tensión continua

ver fig. 3: Medida de tensión alterna / frecuencia

### 8.3 Medida de corriente (medida de frecuencia/ distorsión armónica (THD))

#### 8.3.1 Preparar las medidas

Utilice y almacene el BENNING CM 8 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicados, evitando radiación solar directa.

- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del BENNING CM 8 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.



**No aplicar potencial a los contactos de salida del BENNING CM 8! Desconectar las puntas de medida protegidas, si estuviesen conectadas.**

#### 8.3.2 Medida de corriente continua/ alterna

- Mediante el conmutador rotativo 8 seleccionar la función deseada (A AC/ DC) en el BENNING CM 8.
- Seleccionar el tipo de corriente a medir (AC o DC) por medio de la tecla azul 5 del BENNING CM 8 y realizar el ajuste de cero 14 si fuese necesario.
- Accionar la palanca de apertura 11 y abrazar el conductor bajo corriente en el centro con las pinzas 13 del BENNING CM 8.
- Leer el valor en el display 1.
- En el rango de AC, es posible cambiar al modo frecuencia, presionando la tecla "PEAK/ Hz-THD" 7 durante unos 2 segundos aproximadamente. Se puede volver al modo normal presionando de nuevo la tecla otros 2 segundos. La presión normal de la tecla 7, permite cambiar al modo distorsión armónica (THD %)

ver fig. 4: Medida de corriente continua/ alterna

(Medida de frecuencia/ de corriente de arranque)

### 8.4 Medida de corriente de arranque (AC) (INRUSH)

- Seleccione la función (A) por medio del conmutador rotativo 8 del BENNING CM 8
- Seleccione el modo corriente AC por medio de la tecla azul 5 del BENNING CM 8
- Presione brevemente la tecla "INRUSH" 6
- Accionar la palanca de apertura 11 y abrazar el conductor bajo corriente en el centro con las pinzas 13 del BENNING CM 8.
- Conectar la carga
- Leer el valor indicado en el display 1

ver fig. 4: Medida de corriente continua/ alterna

(Medida de frecuencia/ de corriente de arranque)

### 8.5 Medida resistencias

- Mediante el conmutador rotativo 8 seleccionar la función deseada ( $\Omega$ ) en el BENNING CM 8.
- Conectar la punta de medida protegida negra a la hembrilla COM 10, en el BENNING CM 8.  
Conectar la punta de medida protegida roja a la hembrilla para V y  $\Omega$  9, en el BENNING CM 8.
- Conectar el otro extremo de las puntas de medida protegidas a los puntos que se desea medir, leer el valor medido en el display 1 del BENNING CM 8.

ver fig. 5: Medida de resistencia/

prueba de diodo/ de continuidad con zumbador

### 8.6 Prueba de diodos

- Mediante el conmutador rotativo 8 seleccionar la función deseada ( $\rightarrow$ ))) en el BENNING CM 8.
- Conectar la punta de medida protegida negra a la hembrilla COM 10, en el BENNING CM 8.
- Conectar la punta de medida protegida roja a la hembrilla para V y  $\Omega$  9, en el BENNING CM 8.
- Conectar el otro extremo de las puntas de medida protegidas a los terminales del diodo a medir, leer el valor medido en el display 1 del BENNING CM 8.
- Para un diodo estándar (Si) se le aplica en conducción una tensión de 0,400 V a 0,900 V. Si se muestra en el display "000", indica que el diodo



está en cortocircuito. La indicación "OL" muestra una interrupción dentro del diodo.

- Si se le aplica al diodo en sentido inverso, el display indica "OL". Si el diodo no está correctamente el display mostrará "000" u otro valor

ver fig. 5: Medida de resistencia/  
prueba de diodo/ de continuidad con zumbador

### 8.7 Prueba de continuidad con zumbador

- Mediante el conmutador rotativo 8 seleccionar la función deseada (→))) en el BENNING CM 8.
- Conectar la punta de medida protegida negra a la hembra COM 10, en el BENNING CM 8.
- Conectar la punta de medida protegida roja a la hembra para V y  $\Omega$  9, en el BENNING CM 8.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición. Al quedar la resistencia del hilo conductor, entre la hembra COM 10 y la hembra para V,  $\Omega$ , 9 inferior a 30  $\Omega$ , suena el vibrador integrado en el BENNING CM 8 produciendo un zumbido.

ver fig. 5: Medida de resistencia/  
prueba de diodo/ de continuidad con zumbador

### 8.8 Medida de potencia activa/ factor de potencia

- Seleccionar la función (W/ PF) por medio del conmutador rotativo 8 del BENNING CM 8.
- Conectar la punta de medida protegida negra a la hembra COM 10, en el BENNING CM 8.
- Conectar la punta de medida protegida roja a la hembra para V y  $\Omega$  9, en el BENNING CM 8.
- Conectar el otro extremo de la punta de medida negra al conductor neutro de la alimentación de red a medir.
- Conectar el otro extremo de la punta de medida roja al conductor de fase de la alimentación de red a medir.
- Accionar la palanca de apertura 11 y abrazar el conductor bajo corriente en el centro con las pinzas 13 del BENNING CM 8. El símbolo "+" en la pinza amperimétrica debe indicar la fuente de energía.
- Por medio de la tecla azul 5 es posible cambiar de potencia activa (W) a factor de potencia (PF)

#### Nota sobre la potencia activa:

En caso de que la energía fluya en sentido contrario al conectado en la polaridad de la pinza, el signo "-" 2 se muestra en el display.

#### Nota sobre el factor de potencia:

En caso de polaridad correcta y que no se muestre ningún signo en el display, es que existe una carga inductiva. Si se muestra el signo "-" 2 en el display, es que existe una carga capacitiva.

#### Nota general:

Para tensiones inferiores a 0,5  $V_{eff}$  o corriente inferiores a 0,5  $A_{eff}$ , no se muestra ningún valor. Se indica "OL" cuando se miden valores mayores a  $> 1000 V_{eff}$ ,  $> 620 A_{eff}$ ,  $> 600 kW$ . Ver figuras 6b y 6c para medir potencias en redes trifásicas.

Ver figura 6a: Cargas en una fase

Ver figura 6b: Cargas trifásicas sin cable de neutro (N)

Ver figura 6c: Cargas trifásicas con cable de neutro (N)

### 8.9 Indicación de secuencias de fase

- Seleccionar la función "☺" por medio del conmutador rotativo 8 del BENNING CM 8.
- Conectar la punta de medida protegida negra a la hembra COM 10, en el BENNING CM 8.
- Conectar la punta de medida protegida roja a la hembra para V y  $\Omega$  9, en el BENNING CM 8.
- Conectar el otro extremo de la punta de prueba negra al punto que asumimos que es la fase T (L3)
- Conectar el otro extremo de la punta de prueba roja al punto que asumimos que es la fase R (L1). En funcionamiento normal "L1" se muestra en el display durante 3 segundos \*1
- Si se muestra en el display "L2", el zumbador sonará dos veces. **En este caso, cambiar la punta de medida roja al punto que creemos es la fase S "L2", mientras se muestra "L2" en la pantalla.**

Cuando la indicación "L2" desaparece, el resultado de la prueba se muestra como a continuación:

a) Indicación "1, 2, 3" = indica secuencia de fases según sentido horario, L1 delante de L2

b) Indicación "3, 2, 1" = indica secuencia de fases en sentido anti horario, L2 delante de L1

c) Indicación "----" = indica que la medida no puede ser evaluada

d) Indicación "Lo V" = indica que una de las puntas de medida no ha sido conectada durante la medida

- Presionar la tecla azul **5** para repetir las medidas

\*1 Nota:

Si la tensión es inferior a 30 V, el display muestra "Lo V" y si la tensión es > 1000 V, se muestra "O.L.V" en el display. Si la frecuencia no está en el rango de 50 Hz ó 60 Hz, "out.F" se mostrará en el display.

Los sistemas trifásicos de red no deben estar conectados a tierra!

Ver figura 7: Medida de secuencia de fases

### 8.10 Medida de temperaturas

- Seleccionar la función (°C / °F) por medio del conmutador rotativo **8** del BENNING CM 8
- Seleccionar la indicación deseada °C ó °F por medio de la tecla azul **5** del BENNING CM 8
- Conecte el adaptador de medida de temperaturas a las hembrillas COM **10** y para V **9** con la polaridad correcta
- Conecte la sonda de temperatura (tipo K) al adaptador
- Poner en contacto la punta de la sonda con el punto que se desee medir. Leer la medida en el display **1** del BENNING CM 8

Ver figura 8: Medida de temperatura

## 9. Mantenimiento



**¡Antes de abrir el BENNING CM 8, debemos asegurarnos de que no está conectado a ningún punto de medida! ¡Peligro de tensión eléctrica!**

El trabajo en el BENNING CM 8 bajo tensión **queda exclusivamente permitido al de personal especializado en electrotecnia, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes.**

Antes de abrir el equipo asegurarse de que está totalmente desconectado de fuentes externas. Para abrir el BENNING CM 8 proceder como sigue:

- Quitar primero las dos puntas de medida protegidas del objeto de medida.
- Después, quitar ambas puntas de medida del BENNING CM 8.
- Girar el conmutador rotativo **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 8; por ejemplo habiendo:

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

Presentándose tales casos, se debe desconectar inmediatamente el BENNING CM 8, guardarlo en un sitio seguro para evitar su utilización en veces posteriores

### 9.2 Limpieza

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

En 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



**¡Antes de abrir el BENNING CM 8, debemos asegurarnos de que no está conectado a ningún punto de medida! ¡Peligro de tensión eléctrica!**

El BENNING CM 8 se alimenta con una pila 9 V.

Hay que cambiar las pilas (ver figura 9), cuando en el display **1** aparece el símbolo de la batería **3**.

Proceder como sigue para cambiar la pila:

- Quitar las puntas de medida protegidas del circuito de medida.
- Quitar las puntas de medida protegidas del medidor BENNING CM 8.
- Desplazar el conmutador rotativo **8** a la posición „OFF„.
- Colocar el BENNING CM 8 sobre su parte frontal y aflojar el tornillo de la tapa de las pilas.
- Levantar la tapa de pilas (en la zona profunda de la carcasa) y quitarlo de la parte inferior.
- Sacar la pila descargada del apartado de pilas, quitando con cuidado las conduc-

ciones 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 la pila 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. 9: Cambio de pilas



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

#### 9.4 Calibrado

Para obtener las exactitudes de medida indicadas en las diferentes medidas realizadas, 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

- Estándar: EN 61010-031,
- Máxima tensión a tierra ( $\frac{1}{2}$ ) y categoría de medida:  
Con tapa enchufable: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,  
Sin tapa enchufable: 1000 V CAT II,
- Máxima corriente: 10 A,
- Protección clase II ( $\square$ ), doble continuidad o aislamiento reforzado,
- Contaminación clase: 2,
- Longitud: 1.4 m, AWG 18,
- Condiciones medio ambientales:  
Altura máxima para realizar medidas: 2000 m,  
Temperatura: 0 °C a + 50 °C, humedad 50 % a 80 %
- Utilice los cables de medida sólo si esta en perfecto y limpia estado, así como de acuerdo a éste manual, de no ser así la protección asegurada podría no ser la indicada.
- 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. Protección ambiental



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 8

Digitální klešťový multimetr pro

- měření stejnosměrného napětí
- měření střídavého napětí
- měření stejnosměrného proudu
- měření střídavého proudu
- měření zapínacího proudu
- měření frekvence
- měření harmonického zkreslení
- měření odporu
- test diod
- zkoušku obvodu
- měření činného výkonu
- měření účinníku (cos phi)
- ukazatel sledu fází
- měření teploty

## 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 8
9. Údržba
10. Technické údaje měřicího 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 8 je určen pro měření v suchém prostředí. Nesmí být použit v obvodech s jmenovitým napětím vyšším než 1000 V DC a 1000 V AC (Blíže v kapitole 6. „Podmínky prostředí“).

V návodu k obsluze a na přístroji BENNING CM 8 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 8 (řídte se technickou dokumentací!).



Tento symbol na měřicím přístroji BENNING CM 8 znamená, že je přístroj opatřen ochrannou izolací (ochrana třídy II).



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



Tento symbol značí režim „test diod“.



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



Tento symbol označuje doménu „ukazatel sledu fází“.



(DC) Stejnoseměrné napětí nebo proud.



(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.



**Přístroj smí být jen v instalacích s napětím kategorie II s max. 1000 V proti zemi nebo v instalacích s napětím kategorie III s max. 600 V proti zemi.**

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

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

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



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

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

Předpokládejte, že další bezpečný provoz není možný,

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



**Pro vyloučení ohrožení**

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

## 3. Rozsah dodávky

Součástí dodávky přístroje BENNING CM 8 je:

- 3.1 jeden měřicí přístroj BENNING CM 8,
- 3.2 jeden bezpečnostní kabel měřicího obvodu, červený (L = 1,4 m),
- 3.3 jeden bezpečnostní kabel měřicího obvodu, černý (L = 1,4 m),
- 3.4 jeden teplotní senzor typ K
- 3.5 jeden adaptér pro teplotní senzor
- 3.6 jedna praktická ochranná brašna,
- 3.7 dvě 9-V-baterií,
- 3.8 návod k obsluze.

Odkaz na alternativní příslušenství:

- Teplotní čidlo (K-typ) z V4A - trubice
- Použití: čidlo na zasunutí pro měkká plastická media, kapaliny, plyn, vzduch.
- Rozsah měření: od - 196 °C do + 800 °C
- Rozměry: délka = 210 mm, délka trubice = 120 mm, průměr trubice = 3 mm, V4A

Upozornění na opotřebovatelné součástky:

- BENNING CM 8 je napájen zabudovanou 9-V-baterií (IEC 6 LR 61)
- Výše zmíněné bezpečnostní kabely měřicího obvodu (pověřené příslušenství) odpovídají CAT III 1000 V a jsou schváleny pro proud 10 A.

## 4. Popis přístroje

viz obr. 1: Přední strana přístroje

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

- ① **Digitální displej**, pro naměřenou hodnotu a ukazatel překročení měřicího rozsahu
- ② **Zobrazení polarit**
- ③ **Ukazatel baterie**, zobrazen při vybitých bateriích
- ④ **Tlačítko (žluté)**, osvětlení displeje
- ⑤ **Tlačítko (modré)**, přepínací tlačítko, druh měření
- ⑥ **Tlačítko INRUSH/ MAX-MIN**, zapínací proud (AC A) zjištění/uložení do pa-

měti nejvyšší a nejnižší naměřené hodnoty

- 7 **Tlačítko PEAK/ Hz-THD**, uložení vrcholové hodnoty/ měření frekvence
- 8 **Otočný spínač**, pro výběr měřicí funkce
- 9 **Zásuvka** (pozitivní<sup>1</sup>), pro V,  $\Omega$
- 10 **COM-zásuvka**, společná zásuvka pro napětí, frekvence, odpor a test diod 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/ DCA ZERO- tlačítko**, uložení naměřené hodnoty/ nulové vyvážení u měření proudu A DC

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

## 5. Všeobecné údaje

### 5.1 Všeobecné údaje k multimetru

- 5.1.1 Digitální displej 1 (na principu tekutých krystalů) zobrazuje naměřenou hodnotu, výška písmen 14 mm s desetinnou čárkou, max. hodnota je 6000.
- 5.1.2 Ukazatel polaritu 2 působí automaticky. „-“ zobrazuje opačnou polaritu oproti definici záruvek.
- 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) 4 zapíná osvětlení displeje. Zhasnutí buď opakovaným stiskem nebo automaticky po 30 vteřinách. Delším stiskem (2 vteřiny) tlačítka (žlutého) 4 se krátkodobě ukáže napětí baterie ve V.
- 5.1.5 Tlačítko „HOLD/ DCA ZERO“ 14 má dvě funkce: Stisknutím tlačítka „HOLD/ DCA ZERO“ 14 lze výsledek měření uložit do paměti. Na displeji se zároveň ukáže symbol „HOLD“. Opětným stisknutím tlačítka 14 dochází ke zpětnému přepnutí do měřicího režimu. Funkce HOLD je možná u všech druhů měření.  
Delším stiskem (2 vteřiny) tlačítka „HOLD/ DCA ZERO“ 14 v měřicím pásmu proudu DC A (otočný spínač 8 a příp. modré tlačítko 5) dochází k nastavení přístroje a indikované hodnoty na nulu.
- 5.1.6 Tlačítko „INRUSH/ MAX-MIN“ 6 má dvě funkce: Při druhu měření „AC A“ (otočný spínač 8 a příp. modré tlačítko 5) dochází stlačením tohoto tlačítka 6 k aktivaci měřicího režimu „INRUSH Current“. Přitom při výskytu proudu dochází k iniciování měřicího procesu na dobu 100 milisekund. Hodnota, která bude v tomto časovém rozsahu zjištěna, je poté ukázána. Delším stiskem (2 vteřiny) tlačítka „INRUSH/ MAX-MIN“ se zapíná funkce MAX-MIN.  
MAX/MIN- tlačítko 6 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“ 14. Návrat do normálního režimu delším stiskem (2 vteřiny) tlačítka „MAX/MIN“.  
Funkce MAX-MIN je možná u všech druhů měření! V průběhu funkce MAX-MIN dochází k vypnutí (deaktivaci) funkce APO (Auto-Power-Off).
- 5.1.7 Tlačítko „PEAK/ HZ-THD“ 7 má tři funkce:  
U druhu měření V AC a A AC (otočný spínač 8 a příp. modré tlačítko 5) dochází při stlačení tohoto tlačítka k aktivaci ukládání špičkových hodnot do paměti. Zde se zjišťuje a zobrazuje pozitivní a negativní špičková/ vrcholová hodnota. Zaktivováním tlačítka 7 dochází k zobrazení hodnot „Peak Max“ nebo „Peak Min“. Permanentní evidence ukládání do paměti špičkových hodnot může být zastavena či spuštěna aktivací tlačítka „HOLD“ 14. Delším stiskem (2 vteřiny) dochází ke zpětnému přepnutí do normálního režimu. U stejného druhu měření (V AC a AAC) dochází delším stiskem (2 vteřiny) tlačítka „PEAK/ Hz-THD“ k přepnutí do měřicího režimu frekvencí.  
Dalším stiskem tlačítka se pak přepíná dále do režimu %THD (%harmonického zkreslení). Delším stiskem tlačítka (2 vteřiny) dochází ke zpětnému přepnutí do normálního režimu.  
Modus měření „%THD“ dává údaje v % o poměru efektivních hodnot harmonické vlny k součtu základních a harmonických vln (činitel harmonického zkreslení nebo THD-R). Základní vlna se smí pohybovat mezi 45 Hz ... 65 Hz (V AC nebo AAC).
- 5.1.8 Zvláštní funkce: Zaktivováním určitého tlačítka a zároveň zapnutím otočného spínače 8 z polohy OFF lze dosáhnout níže uvedených funkcí či informací (2 vteřiny po otočném pohybu tlačítka pustit):  
Tlačítko PEAK 7: Zrušení funkce APO. Automatické odpojování baterie je deaktivováno.  
Tlačítko INRUSH 6: Indikace softwarové verze.

Tlačítko **HOLD** : Ukazuje všechny symboly LCD/ segmenty LCD po dobu ca. 10 vteřin.

- 5.1.9 Bzučák: Signál se ozve jednou pro každou platnou aktivaci tlačítka a dvakrát pro každou nepřipustnou aktivaci tlačítka (např. funkce není u určitého druhu měření použitelná).
- 5.1.10 Četnost měření BENNING CM 8 je nominálně 3 měření za vteřinu.
- 5.1.11 BENNING CM 8 se zapíná a vypíná otočným spínačem . Vypnuto „OFF“.
- 5.1.12 BENNING CM 8 se po ca. 10 minutách samovolně vypíná (**AP0**, **Auto-Power-Off**). Opět se zapne, když dojde k aktivaci jednoho tlačítka nebo otočného spínače. Bzučivý tón signalizuje samovolné vypnutí přístroje. Automatické vypnutí lze deaktivovat tím, že se stiskne tlačítko „PEAK“ a zároveň se BENNING CM 8 zapne ze spínací polohy „OFF“.
- 5.1.13 Teplotní koeficient měření: 0,2 x (nastavená přesnost měření)/ °C < 18 °C nebo > 28 °C, vztaženo na hodnotu při referenční teplotě 23 °C.
- 5.1.14 BENNING CM 8 je napájen 9-V-baterií (IEC 6 LR 61).
- 5.1.15 Pokud napětí (7 V) baterií poklesne pod minimální hodnotu požadovanou BENNING CM 8, na displeji se zobrazí symbol baterie.
- 5.1.16 Životnost baterií je asi 50 hodin (alkalické baterie).
- 5.1.17 Rozměry přístroje:  
(d x š x h) = 235 x 85 x 51 mm  
Váha: 380 g
- 5.1.18 Příložené bezpečnostní měřicí kabely jsou určeny jen pro napětí a proudy přístroje BENNING CM 8.
- 5.1.19 Rozevření kleští: 40 mm
- 5.1.20 Největší průměr vodiče: 35 mm

## 6. Podmínky prostředí

- BENNING CM 8 je určen pro měření v suchém prostředí,
- Maximální nadmožská výška při měření: 2000 m,
- Kategorie přepětí/ nastavení: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V kategorie III; 1000 V kategorie II
- Stupeň znečistitelnosti: 2,
- Krytí: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529,  
Význam IP 30: Ochrana proti malým cizím předmětům, proti dotyku nářadím, drátem a podobně s průměrem > 2,5 mm, (3 - první číslice). Žádná ochrana před vodou, (0 - druhá číslice).
- Pracovní teplota a relativní vlhkost:  
Při teplotě od 0 °C do 30 °C: relativní vlhkost menší 80 %,  
Při teplotě od 31 °C do 40 °C: relativní vlhkost menší 75 %,  
Při teplotě od 41 °C do 50 °C: relativní vlhkost menší 45 %,
- Skladovací teploty: BENNING CM 8 může být skladován při teplotách od - 20 °C do + 60 °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 3 MΩ

| Měřicí rozsah | Rozlišení | Přesnost měření                       | Ochrana před přetížením |
|---------------|-----------|---------------------------------------|-------------------------|
| 60 V          | 0,01 V    | ± (0,7 % naměřené hodnoty + 5 číslic) | 1000 V <sub>eff</sub>   |
| 600 V         | 0,1 V     | ± (0,7 % naměřené hodnoty + 5 číslic) | 1000 V <sub>eff</sub>   |
| 1000 V        | 1 V       | ± (0,7 % naměřené hodnoty + 5 číslic) | 1000 V <sub>eff</sub>   |

### 7.2 Rozsahy střídavého napětí

Vstupní odpor je 3 MΩ paralelně 100 pF.

| Měřicí rozsah | Rozlišení | Přesnost měření* <sup>1</sup><br>Frekvenční rozsah 45 Hz - 500 Hz | Ochrana před přetížením |
|---------------|-----------|---|-------------------------|
| 60 V          | 0,01 V    | ± (1,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic)                             | 1000 V <sub>eff</sub>   |
| 600 V         | 0,1 V     | ± (1,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic)                             | 1000 V <sub>eff</sub>   |
| 1000 V        | 1 V       | ± (1,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic)                             | 1000 V <sub>eff</sub>   |

\*<sup>1</sup> Naměřená hodnota je získána a zobrazena jako efektivní (True RMS, AC-spojení). Přesnost měření je specifikována pro sinusoidní křivku. Při nesinusových křivkách není zobrazená hodnota přesná.

Nevzniká žádná přídavná chyba, když faktor převýšení leží v rozmezí následující specifikace: (AC V, 45 Hz – 65 Hz)

Pásmo: Faktor převýšení:

0 ~ 450 V až do 3

450 V ~ 1000 V od 3 (450 V) lineárně se snižující až na 1,42 (1000 V)

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC V)

| Měřicí rozsah    | Přesnost měření                        |
|------------------|--|
| 85,0 V... 1400 V | ± (3,0 % naměřené hodnoty + 15 číslic) |

### 7.3 Stejnoseměrný rozsah

| Měřicí rozsah | Rozlišení | Přesnost měření                       | Ochrana před přetížením |
|---------------|-----------|---------------------------------------|-------------------------|
| 600 A         | 0,1 A     | ± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 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 obehnuty musí být připočtena přídavná chyba 1 % hodnoty rozsahu.

Maximální chyba remanence: 1 % (při opakovaném měření)

Podmínka: Před měřením provést nastavení na nulu!

### 7.4 Rozsahy střídavého proudu

| Měřicí rozsah                           | Rozlišení | Přesnost měření *1                    | Ochrana před přetížením |
|---|-----------|---------------------------------------|-------------------------|
|   |           | Frekvenční rozsah 45 Hz - 65 Hz       |                         |
| 600 A                                   | 0,1 A     | ± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic) | 600 A <sub>eff</sub>    |
| <b>Frekvenční rozsah 66 Hz - 400 Hz</b> |           |                                       |                         |
| 600 A                                   | 0,1 A     | ± (2,5 % 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.

Při nesinusových křivkách není zobrazená hodnota přesná.

Vzniká přídavná chyba pro faktory převýšení

faktor převýšení od 1,4 až 2,0 přídavná chyba ± 1 %

faktor převýšení od 2,0 až 3,0 přídavná chyba ± 2 %

v rozmezí následující specifikace: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Pásmo: Faktor převýšení:

0 ~ 250 A až do 3

250 A ~ 600 A od 3 (250 A) lineárně se snižující až na 1,42 (600 A)

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

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC A)

| Měřicí rozsah   | Přesnost měření  |
|-----------------|--|
| 85,0 A... 850 A | ± (3,0 % naměřené hodnoty + 15 číslic)<br>(u AC+DC s vyrovnaním na nulu) |

### 7.5 Zapínací proud (INRUSH)

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

Tvar sinusoidní křivky: 50 Hz - 60 Hz, integrační doba ca. 100 ms

| Pásmo      | Rozlišení | Přesnost měření                       | Citlivost             |
|------------|-----------|---------------------------------------|-----------------------|
| AC A 60 A  | 0,1 A     | ± (2,5 % naměřené hodnoty + 2 A)      | > 10 A <sub>eff</sub> |
| AC A 600 A | 1 A       | ± (2,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic) | > 10 A <sub>eff</sub> |

### 7.6 Frekvenční rozsahy (AC V/ AC A)

Ochrana před přetížením: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Tvar sinusoidní křivky 50 Hz - 400 Hz, minimálně 20 Hz

| Měřicí pásmo | Rozlišení | Přesnost měření                       | Citlivost                                   |
|--------------|-----------|---------------------------------------|---|
| 400 Hz       | 0,1 Hz    | ± (0,1 % naměřené hodnoty + 5 číslic) | ≥ 5 V <sub>eff</sub> / ≥ 5 A <sub>eff</sub> |
| 4000 Hz      | 1 Hz      | ± (0,1 % naměřené hodnoty + 5 číslic) | použitelné u redukováné citlivosti          |



## 7.7 Harmonické zkreslení (%THD)

Ochrana před přetížením: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

| Pásmo | Rozlišení | Přesnost měření                        | Citlivost             |
|-------|-----------|--|-----------------------|
| AC V  | 0,1 %     | ± (3,0 % naměřené hodnoty + 10 číslic) | > 10 V <sub>eff</sub> |
| AC A  | 0,1 %     | ± (3,0 % naměřené hodnoty + 10 číslic) | > 10 A <sub>eff</sub> |

Pokud citlivost nepostačí, objeví se v indikaci „rdy“. Pokud dochází k měření mimo frekvenčního pásma (45 Hz - 65 Hz), objeví se indikace „out.F“. Vyhodnocení harmonické frekvence až do 25. harmonické (harmonické frekvence).

## 7.8 Rozsah měření odporu

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

| Měřicí rozsah | Rozlišení | Přesnost měření                       | Max. chod naprázdno |
|---------------|-----------|---------------------------------------|---------------------|
| 600 Ω         | 0,1 Ω     | ± (1,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic) | 2,4 V               |
| 6 kΩ          | 1 Ω       | ± (1,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic) | 2,4 V               |
| 20 kΩ         | 10 Ω      | ± (1,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic) | 2,4 V               |



Maximální ukazovaná hodnota: 5400.

## 7.9 Test diod a zkouška obvodu

Uvedená přesnost měření platí v pásmu mezi 0,4 V a 0,8 V.

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

Zabudovaný bzučák zazní při odporu menším než 30 Ω.

| Měřicí pásmo   | Rozlišení | Přesnost měření                       | Max. měřicí proud | Max. napětí naprázdno |
|--|-----------|---------------------------------------|-------------------|-----------------------|
|   | 10 mV     | ± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic) | 1,0 mA            | 3,0 V                 |
|  | 0,1 Ω     | ± (1,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic) |                   | 2,4 V                 |

## 7.10 Činný výkon (kW)/ Účinník (PowerFaktor, PF)

Ochrana před přetížením: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Tvar sinusoidní křivky: 45 Hz - 65 Hz

| Pásmo  | Rozlišení | Přesnost měření                                      | Citlivost                                     |
|--------|-----------|--|---|
| 4 kW   | 1 W       | Přesnost je závislá na odchylkách z napětí a proudu! | ≥ 10 V <sub>eff</sub><br>≥ 5 A <sub>eff</sub> |
| 40 kW  | 10 W      |  |   |
| 400 kW | 100 W     |  |   |
| 600 kW | 1 kW      |  |   |

Účinník PF: - 1,00... 0,00... + 1,00 ± 3°

## 7.11 Teplotní pásma °C

Ochrana před přetížením při měření teploty: 600 V<sub>eff</sub>

| Měřicí pásmo       | Rozlišení | Přesnost měření                 |
|--------------------|-----------|---------------------------------|
| - 50 °C ~ 399,9 °C | 0,1 °C    | ± (1 % naměřené hodnoty + 3 °C) |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C      | ± (1 % naměřené hodnoty + 3 °C) |

Uvedená specifikace platí pouze tehdy, když okolní teplota multimetru leží v rozmezí ± 1 °C. Při změně okolní teploty potřebuje multimetr ca. 1 hodinu k tomu, aby získal svou stabilitu.

## 7.12 Teplotní pásma °F

Ochrana před přetížením při měření teploty: 600 V<sub>eff</sub>

| Měřicí pásmo       | Rozlišení | Přesnost měření                 |
|--------------------|-----------|---------------------------------|
| - 58 °F ~ 751,9 °F | 0,1 °F    | ± (1 % naměřené hodnoty + 6 °F) |
| 752 °F ~ 1832 °F   | 1 °F      | ± (1 % naměřené hodnoty + 6 °F) |

Uvedená specifikace platí pouze tehdy, když okolní teplota multimetru leží v rozmezí ± 1 °F. Při změně okolní teploty potřebuje multimetr ca. 1 hodinu k tomu, aby získal svou stabilitu.

## 8. Měření s BENNING CM 8

### 8.1 Příprava měření

Používejte a skladujte BENNING CM 8 jen při předepsaných skladových a pracovních teplotních podmínkách, zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvětlení.

- Proveďte hodnoty jmenovitého napětí a proudu na bezpečnostním měřicím

kabelu. Kabely v dodávce odpovídají jmenovitému napětí a proudu přístroje BENNING CM 8.

- 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 8 mohou vést k nestabilitě displeje a k chybám měření.

## 8.2 Měření napětí (měření frekvence, harmonické zkreslení THD)



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

Nejvyšší napětí na zdíčkách

- COM-zdíčka **10**
- zdíčka pro V a  $\Omega$  **9**

BENNING CM 8 proti zemi může být 1000 V.

- Otočným spínačem **8** zvolte požadovanou funkci (V AC/ DC).
- Tlačítkem (modrým) **5** na BENNING CM 8 zvolit druh napětí, který má být měřen – stejnosměrné (DC) nebo střídavé napětí (AC).
- Černý měřicí kabel připojit k COM-zdíčce **10**.
- Červený měřicí kabel připojit k V a  $\Omega$  zdíčce **9**.
- Měřicí špičky spojit s měřenými body, změřenou hodnotu odečíst na displeji **1**.
- V pásmu AC může být delším stiskem (2 vteřiny) na tlačítko „PEAK/ Hz-THD“ **7** provedeno přepojení do režimu měření frekvence. Zpětné přepnutí se provádí rovněž 2-vteřinovým stiskem tlačítka. Normální stisk tlačítka přepíná do režimu TDH (% harmonického zkreslení).

Viz obr. 2: Měření stejnosměrného napětí

Viz obr. 3: Měření střídavého napětí/ měření frekvence

## 8.3 Měření proudu (měření frekvence, harmonické zkreslení THD)

### 8.3.1 Příprava měření

Používejte a skladujte BENNING CM 8 jen při předepsaných skladových a pracovních teplotních podmínkách, zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvětlení.

- Silné zdroje rušení v blízkosti BENNING CM 8 mohou vést k nestabilitě displeje a k chybám měření.



**K vstupům BENNING CM 8 nepřipojujte žádné napětí!  
Eventuelně odpojte měřicí kabely.**

### 8.3.2 Měření proudu

- Otočným spínačem **8** zvolte požadovanou funkci (AAC/ DC).
- Tlačítkem (modrým) **5** na BENNING CM 8 zvolit druh proudu, který má být měřen - stejnosměrný (DC) nebo střídavý proud (AC) a případně provést nastavení na nulu.
- Jednožilový, proud vedoucí vodič umístíte mezi čelisti měřicích kleští.
- Změřenou hodnotu odečíst na displeji **1**.
- V pásmu AC může být delším stiskem (2 vteřiny) na tlačítko „PEAK/ Hz-THD“ **7** provedeno přepojení do režimu měření frekvence. Zpětné přepnutí se provádí rovněž 2-vteřinovým stiskem tlačítka. Normální stisk tlačítka přepíná do režimu TDH (% harmonického zkreslení).

Viz. obr. 4: Měření stejnosměrného/ střídavého proudu  
(měření frekvence, měření zapínacího proudu)

## 8.4 Měření zapínacího proudu (AC)

- Otočným spínačem **8** zvolte požadovanou funkci (A).
- Tlačítkem (modrým) **5** na BENNING CM 8 zvolit jako druh proudu střídavý proud (AC).
- Tlačítko „INRUSH“ **6** krátce stisknout.
- Jednožilový, proud vedoucí vodič umístíte mezi čelisti měřicích kleští.
- Zapnout spotřebič.
- Změřenou hodnotu odečíst na displeji **1**.

Viz. obr. 4: Měření stejnosměrného/ střídavého proudu  
(měření frekvence, měření zapínacího proudu)

### 8.5 Měření odporu

- 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.
- Viz. obr. 5: Měření odporu/ test diod/ akustická zkouška obvodu

### 8.6 Test diod

- Otočným voličem 8 zvolit požadovanou funkci ( $\rightarrow$ )).
- Černý měřicí kabel připojit ke zdírce COM 10.
- Červený měřicí kabel připojit ke zdírce pro V,  $\Omega$  9.
- Měřicí kabely spojit s měřenými body, na displeji 1 odečíst naměřenou hodnotu.
- Pro běžnou křemíkovou diodu v propustném směru bude napětí mezi 0,400 V a 0,900 V. Hodnota „000“ značí zkrat v diodě, hodnota „OL„ značí přerušení diody.
- V nepropustném směru značí hodnota „OL“ diodu bez vady. Pokud je dioda vadná, budou zobrazeny hodnoty „000„ nebo jiné.

Viz. obr. 5: Měření odporu/ test diod/ akustická zkouška obvodu

### 8.7 Zkouška obvodu se bzučákem

- Otočným voličem 8 zvolit požadovanou funkci ( $\rightarrow$ )).
- Černý měřicí kabel připojit ke zdírce COM 10.
- Červený měřicí kabel připojit ke zdírce pro V,  $\Omega$  9.
- Měřicí kabely spojit s měřenými body. Pokud je odpor obvodu nižší než 30  $\Omega$ , zazní zabudovaný bzučák.

Viz. obr. 5: Měření odporu/ test diod/ akustická zkouška obvodu

### 8.8 Měření činného výkonu/ měření účinníku

- Otočným spínačem 8 zvolit na BENNING CM 8 funkci (W/ PF).
- Černý měřicí kabel připojit ke zdírce COM 10 na BENNING CM 8.
- Červený bezpečnostní měřicí kabel připojit ke zdírce V a  $\Omega$  9 na BENNING CM 8.
- Černý bezpečnostní měřicí kabel spojit s neutrálním kabelem (N) napájecí sítě.
- Červený bezpečnostní měřicí kabel připojit k fázi (L1) napájecí sítě.
- Zaktivovat otvírací páčku 11, jednožlbový, proud vedoucí kabel obepnout středově kleštěmi 16 přístroje BENNING CM 8. Symbol „+“ na kleštích musí směřovat ke zdroji energie.
- Tlačítkem (modrým) 5 je možno provádět přepínání mezi činným výkonem a účinníkem (PF).

#### Poznámka, činný výkon:

Pokud dojde ke změně směru toku energie (od zátěže ke zdroji energie), objeví se mínusové znaménko 2

#### Poznámka, účinník:

Při správném pólování a žádném předznaménku existuje induktivní zátěž, při mínusovém znaménku 2 se jedná o kapacitní zátěž.

#### Poznámka, všeobecně:

U napětí nižších než 0,5  $V_{\text{eff}}$  nebo tocích menších než 0,5  $A_{\text{eff}}$  nedochází k žádné indikaci. Indikátor přepnutí (0.L) při  $> 1000 V_{\text{eff}}$ ;  $> 620 A_{\text{eff}}$ ;  $> 600 \text{ kW}$ . U měření v síti střídavého proudu dbejte prosím na obrázky 6b a 6c.

Viz obrázek 6a: Jednofázový spotřebič

Viz obrázek 6b: Trojfázový spotřebič bez neutrálního vedení (N).

Viz obrázek 6c: Trojfázový spotřebič s neutrálním vedením (N).

### 8.9 Ukazatel směru fází

- Otočným spínačem 8 zvolit na BENNING CM 8 funkci „ $\rightarrow$ “.
- Černý měřicí kabel připojit ke zdírce COM 10 na BENNING CM 8.
- Červený bezpečnostní měřicí kabel připojit ke zdírce V a  $\Omega$  9 na BENNING CM 8.
- Černý bezpečnostní měřicí kabel spojit s předpokládanou fází L3.
- Červený bezpečnostní měřicí kabel spojit s předpokládanou fází L1. Při normální funkci se ukáže na ca. 3 vteřiny označení „L1“ \*1.
- Bude-li ukázáno označení „L2“, pak bzučák dvakrát zabzučí. **Spojte pak okamžitě červený bezpečnostní měřicí kabel s předpokládanou fází L2 ještě během doby, kdy bude ukázáno označení „L2“.**
- Pokud označení „L2“ zhasne, bude výsledek testu ukázán tak, jak je níže uvedeno:
  - a) Indikace „1,2,3“ = pravotočivé pole, L1 před L2
  - b) Indikace „3,2,1“ = levotočivé pole, L2 před L1
  - c) Indikace „----“ = měření nemůže být posouzeno
  - d) Indikace „Lo V“ = jedno z bezpečnostních měřicích kabelů muselo být během měření bez kontaktu.

- Stisknout tlačítko (modré) 5 v případě, že má být měření opakováno.

\*1 Poznámka:

Je-li napětí < 30 V, bude na displeji ukázáno „Lo V“ a je-li napětí > 1000 V, bude na displeji ukázáno „O.L V“. Neleží-li frekvence v pásmu 50 Hz nebo 60 Hz, objeví se na displeji označení „out.F“.

Trojfázový síťový systém nemusí být uzemněn!

Viz obrázek 7: Ukazatel směru fází

### 8.10 Měření teploty

- Otočným spínačem **8** zvolte na přístroji BENNING CM 8 funkci (°C/°F).
- Tlačítkem (modrým) **5** zvolte na BENNING CM 8 požadovaný druh indikace °C nebo °F.
- Adaptér pro teplotní senzor správně (pozor na správné pólování) zapojte do COM zdířky **10** a zdířky pro V, Ω **9**.
- Teplotní senzor (Typ K) zapojte do adaptéru.
- Kontaktní místo (konec kabelu senzoru) umístěte na měřené místo a naměřenou hodnotu přečtěte na digitálním displeji **1** přístroje BENNING CM 8.

viz obrázek 8: Měření teploty

## 9. Údržba



**Před otevřením BENNING CM 8 odpojte od napětí!  
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

**Práce na otevřeném BENNING CM 8 pod napětím jsou vyhrazeny odborníkům, kteří přitom musí dbát zvýšené opatrnosti.**

Oddělte BENNING CM 8 od napětí, než přístroj otevřete:

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

### 9.1 Zajištění přístroje

Za určitých podmínek nemůže být bezpečnost při používání BENNING CM 8 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 8 ihned vypněte, odpojte od měřených bodů a zajistěte, aby přístroj nemohl být znovu použit jinou osobou.

### 9.2 Čištění

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

### 9.3 Výměna baterií



**Před otevřením BENNING CM 8 odpojte od napětí!  
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

BENNING CM 8 je napájen zabudovanou 9-V-baterií (IEC 6 LR 61).

Baterie vyměňte (obr. 9), pokud se na displeji **1** objeví symbol baterie **3**.

Takto vyměníte baterie:

- odpojte oba měřicí kabely od měřeného objektu
- odpojte oba měřicí kabely
- otočným spínačem **8** 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. 9: Výměna baterií



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

#### 9.4 Kalibrace

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

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

#### 10. Technické údaje měřicího příslušenství

- norma: EN 61010-031,
- maximální měřené napětí proti zemi ( $\perp$ ) a měřící kategorie:  
s nástrčnou čepičkou: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,  
bez nástrčné čepičky: 1000 V CAT II,
- maximální měřené proud 10 A,
- ochranná třída II (II), průchozí dvojitá 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 BENNING CM 8

Ψηφιακό πολύμετρο - αμπεροτσιμπίδα για

- μέτρηση συνεχής τάσης
- μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης
- μέτρηση συνεχούς ρεύματος
- μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος
- μέτρηση ρεύματος εκκίνησης
- μέτρηση συχνότητας
- μέτρηση αρμονικής παραμόρφωσης
- μέτρηση αντίστασης
- έλεγχο διόδου
- έλεγχο συνέχειας
- μέτρηση πραγματικής ισχύος
- μέτρηση συντελεστή ισχύος (cos phi)
- ένδειξη διαδοχής φάσεων τάσεως
- μέτρηση θερμοκρασίας

**Περιεχόμενα:**

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

## 1. Οδηγίες για τον χρήστη

Το εγχειρίδιο λειτουργίας απευθύνεται σε:

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

Το BENNING CM 8 είναι σχεδιασμένο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε κυκλώματα με κυμαινόμενες τάσεις μεγαλύτερες από 1000 V DC και 1000 V AC (για περισσότερες πληροφορίες, δείτε το κεφάλαιο 6 "Συνθήκες περιβάλλοντος").

Τα παρακάτω σύμβολα παρουσιάζονται στο εγχειρίδιο λειτουργίας και πάνω στο ίδιο το BENNING CM 8:



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



Ηλεκτρικός κίνδυνος!

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



Ηλεκτρικός κίνδυνος!

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



Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING CM 8 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 'έλεγχου διόδου'.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του 'έλεγχου συνέχειας'. Ο βομβητής παρέχει ένα ηχητικό σήμα.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή 'ένδειξης διαδοχής φάσεων τάσεως'.



(DC) συνεχής τάση ή ρεύμα



(AC) εναλλασσόμενο ρεύμα ή τάση



Γείωση

## 2. Υπόδειξη ασφαλείας

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

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

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



Το **BENNING CM 8** θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε ηλεκτρικά κυκλώματα εντός της κατηγορίας II για υπέρταση, με έναν αγωγό για 1000 V max ως προς γη ή εντός της κατηγορίας III για υπέρταση, με έναν αγωγό για 600 V max ως προς γη. Χρησιμοποιείτε μόνο κατάλληλο οδηγί μέτρησης για αυτό. Σε μετρήσεις εντός της κατηγορίας μέτρησης III δε επιτρέπεται να είναι το προεξέχον αγώγιμο μέρος μιας κορυφής επαφής καλώδιο μέτρησης μακρύτερο από 4 mm.

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



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

Μπορεί να υποτεθεί ότι δεν υπάρχει πλέον ασφαλής λειτουργία :

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



Για να αποφύγετε τον κίνδυνο,

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

## 3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία

Το πακέτο του **BENNING CM 8** αποτελείται από τα παρακάτω αντικείμενα:

- 3.1 ένα **BENNING CM 8**
- 3.2 ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, κόκκινο (M = 1,4 m),
- 3.3 ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, μαύρο (M = 1,4 m),
- 3.4 έναν αισθητήρα θερμοκρασίας ,τύπου K
- 3.5 έναν προσαρμογέα για τον αισθητήρα θερμοκρασίας
- 3.6 ένα προστατευτικό τσαντάκι για τη v μεταφορά του
- 3.7 μία μπαταρία 9 V (ενσωματωμένη στην μονάδα)
- 3.8 ένα εγχειρίδιο λειτουργίας

Υπόδειξη: Πραιρετικές λειτουργίες

- Αισθητήρας θερμοκρασίας τύπου K κατασκευασμένος από σωλήνα V4A
- Χρήση: εισάγετε τον αισθητήρα σε μαλακά πλαστικά υλικά, υγρά, αέρια και αέρα

Εύρος μέτρησης: - 196 °C έως + 800 °C

Διαστάσεις: μήκος = 210 mm, μήκος σωλήνα = 120 mm, διάμετρος σωλήνα = 3 mm, V4A

Οδηγίες για τα αναλώσιμα εξαρτήματα:

- Το **BENNING CM 8** τροφοδοτείτε με μία μικρή μπαταρία 9 V (IEC 6 LR 61).
- Τα αναφερόμενα παραπάνω καλώδια ασφαλείας (δοκιμασμένο ανταλλακτικό) παρέχονται σύμφωνα με το CAT III 1000 V και για ρεύμα μέχρι 10 A.

## 4. Περιγραφή του οργάνου

Βλέπε σχήμα 1: Μπροστινή όψη

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

- ❶ **Ψηφιακή οθόνη**, για διάβασμα των μετρήσεων και απεικόνιση των εκτός κλίμακας ενδείξεων

- 2 **Απεικόνιση της πολικότητας,**
- 3 **Ένδειξη μπαταρίας,** εμφανίζεται όταν τελειώνει η μπαταρία
- 4 **Πλήκτρο (κίτρινο),** απεικονίζει την φωτεινότητα στο display
- 5 **Πλήκτρο (μπλε),** εναλλαγής, επιλογή είδους μέτρησης
- 6 **INRUSH/ MAX-MIN πλήκτρο,** ρεύμα εκκίνησης (AC A) ανίχνευση/ αποθήκευση της υψηλότερης και της μικρότερης μετρούμενης τιμής,
- 7 **Πλήκτρο PEAK/ Hz-THD,** αποθήκευση μέγιστης τιμής /μέτρηση συχνότητας
- 8 **Περιστρεφόμενος διακόπτης,** για επιλογή του είδους μέτρησης
- 9 **Υποδοχή (positive<sup>1</sup>):** για V και Ω
- 10 **Υποδοχή COM:** κοινή υποδοχή για μετρήσεις τάσης συχνότητας, αντίστασης, έλεγχο διόδου και συνέχειας,
- 11 **Μοχλός ανοίγματος,** για άνοιγμα και κλείσιμο της τσιμπιδας,
- 12 **Προστασία τσιμπιδών,** προστατεύει τον χρήστη από κατά λάθος επαφή με τον αγωγό.
- 13 **Τσιμπίδες μέτρησης,** για να πιάσουν τον μονό αγωγό που περιέχει το εναλλασσόμενο ρεύμα.
- 14 **Πλήκτρο HOLD/ DCA ZERO,** αποθήκευση της τιμής μέτρησης/ μηδενική ισορροπία σε μετρήσεις ρεύματος A DC,  
<sup>1</sup>) Η πολικότητα απεικονίζεται αυτόματα για την συνεχή τάση.

## 5. Γενικά Στοιχεία

### 5.1 Γενικά στοιχεία της αμπεροτσιμπιδας – πολόμετρο

- 5.1.1 Η ψηφιακή οθόνη 1 είναι σχεδιασμένη ως μία 3<sup>5</sup>/<sub>6</sub> ψηφιακή οθόνη υγρών κρυστάλλων με 14 mm ύψος στοιχείων και δεκαδικό σημείο. Η μέγιστη τιμή που μπορεί να δείξει είναι 6000.
- 5.1.2 Η ένδειξη πολικότητας 2 λειτουργεί αυτόματα. Αντίθετα με τον ορισμό του καλωδίου μέτρησης, μόνο ένας πόλος συμβολίζεται με „-“.
- 5.1.3 Η ένδειξη υπερφόρτισης θα φανεί με „OL“ ή „-OL“ και μερικές φορές με ακουστικό σήμα. Προσοχή: σε υπερφόρτιση καμία ένδειξη ή προειδοποίηση.
- 5.1.4 Το κουμπί (κίτρινο) 4 ανάβει την ένδειξη φωτισμού. Ο τερματισμός ενεργοποιείται με ένα νέο πάτημα του κουμπιού ή αυτόματα μετά από 30 δευτερόλεπτα. Εάν πατήσουμε το πλήκτρο παρατεταμένα (2 δευτερόλεπτα) εμφανίζεται για λίγο η τάση της μπαταρίας.
- 5.1.5 Το πλήκτρο „ HOLD/ DCA ZERO “ 14 έχει δύο λειτουργίες: Όταν πιέσουμε το πλήκτρο „HOLD/ DCA ZERO “ 14 αποθηκεύεται η τιμή που διαβάζουμε. Συγχρόνως εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη „HOLD“ . Αν πατήσουμε για δεύτερη φορά το πλήκτρο 14, η συσκευή επιστρέφει στην λειτουργία μέτρησης. Η λειτουργία HOLD είναι σε όλα τα είδη μέτρησης δυνατή.  
Πιέζοντας το πλήκτρο „HOLD/ DCA ZERO“ 14 για 2 δευτερόλεπτα περίπου, η συσκευή και η ένδειξη της οθόνης είναι ισοροποποιημένα σε μηδενική τιμή στην κλίμακα μέτρησης του συνεχές ρεύματος DC A (περιστροφικός διακόπτης 8 και το μπλε πλήκτρο 5, αν είναι απαραίτητο).
- 5.1.6 Το πλήκτρο „INRUSH/ MAX-MIN“ 6 έχει δύο λειτουργίες: Σε τύπο μέτρησης „AC A“ (περιστροφικός διακόπτης 8 και το μπλε πλήκτρο 5, αν είναι απαραίτητο), η κατάσταση μέτρησης „Ρεύμα εκκίνησης“ ενεργοποιείτε πιέζοντας το πλήκτρο 6. Εδώ, η διαδικασία μέτρησης ενεργοποιείται μετά από 100 milliseconds μετά την εφαρμογή του ρεύματος. Η μέση τιμή της χρονικής περιόδου εμφανίζεται. Η λειτουργία MAX-MIN ξεκινάει πατώντας το πλήκτρο „INRUSH/ MAX-MIN“ για χρονική διάρκεια περίπου 2 δευτερόλεπτα.  
Ενεργοποιώντας τη λειτουργία με το πλήκτρο MAX-MIN 6, η μέγιστη και η ελάχιστη μετρημένη τιμή αποθηκεύεται αυτόματα. Πιέζοντας το πλήκτρο, οι ακόλουθες τιμές εμφανίζονται:  
MAX” δείχνει την τιμή της μέγιστης μέτρησης που έχει αποθηκευτεί και “MIN” δείχνει την τιμή της ελάχιστης μέτρησης που έχει αποθηκευτεί. Ο συνεχής καθορισμός της τιμής MAX/ MIN μπορεί να σταματήσει ή να ξεκινήσει πατώντας το πλήκτρο „HOLD“ 14. Πατώντας το πλήκτρο “MAX-MIN” (δύο δεύτερα), η συσκευή επιστρέφει πίσω στην κανονική λειτουργία.  
Η λειτουργία MAX-MIN είναι σε όλα τα είδη μέτρησης δυνατή. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας MAX-MIN απενεργοποιείται η λειτουργία APO (Auto-Power-Off).
- 5.1.7 Το πλήκτρο „PEAK/ HZ-THD“ 7 έχει τρεις λειτουργίες: Σε V AC και A AC τύπο μέτρησης (περιστροφικός διακόπτης 8 και το μπλε πλήκτρο 5, αν είναι απαραίτητο), η αποθήκευση της τιμής κορυφής ενεργοποιείται πιέζοντας αυτό το κλειδί. Εδώ, η θετική και η αρνητική τιμή κορυφής ανιχνεύονται και εμφανίζονται. Πιέζοντας το πλήκτρο 7, οι τιμές των „Peak Max“ ή „Peak Min“ εμφανίζονται. Η αποθήκευση της συνεχούς ανίχνευση της τιμής κορυφής μπορεί να σταματήσει ή να ενεργοποιηθεί πιέζοντας το πλήκτρο „HOLD“ 14. Πιέζοντας το πλήκτρο για χρονική διάρκεια περίπου 2 δευτερόλεπτα, το όργανο επιστρέφει σε κανονική κατάσταση λειτουργίας. Πιέζοντας το πλήκτρο „PEAK/ HZ-THD“ για χρονική διάρκεια περίπου 2 δευτερόλεπτα στην ίδια



λειτουργία μέτρησης (V AC και A AC), το όργανο γυρνάει σε κατάσταση λειτουργίας μέτρησης συχνότητας.

Πιέζοντας το κλειδί ξανά, η συσκευή γυρνάει σε κατάσταση %THD (% αρμονική παραμόρφωση). Πιέζοντας το πλήκτρο για χρονική διάρκεια περίπου 2 δευτερόλεπτα, το όργανο επιστρέφει σε κανονική κατάσταση λειτουργίας. Ο τρόπος μέτρησης „%THD“ δίδει τα στοιχεία σε % της σχέσης των πραγματικών τιμών των άνω κυμάτων προς το άθροισμα των βασικών και άνω κυμάτων (αρμονική παραμόρφωση ή THD-R). Το βασικό κύμα επιτρέπεται να βρίσκεται μεταξύ 45 Hz ... 65 Hz (V AC ή A AC).

- 5.1.8 Ειδικές λειτουργίες: Πιέζοντας ένα συγκεκριμένο πλήκτρο και περιστρέφοντας το διακόπτη **8** την ίδια στιγμή στην θέση OFF, οι ακόλουθες λειτουργίες ή πληροφορίες μπορούν να παραχθούν (απελευθερώστε το πλήκτρο για χρονική διάρκεια περίπου 2 seconds μετά την περιστροφή του διακόπτη):
- PEAK** πλήκτρο **7**: Καταργώντας την λειτουργία **APO**. Η αυτόματη απενεργοποίηση της μπαταρίας απενεργοποιείται.
- INRUSH** πλήκτρο **6**: Δείχνει την έκδοση του λογισμικού.
- HOLD** πλήκτρο **14**: Δείχνει όλα τα σύμβολα στην οθόνη LCD για περίπου 10 δευτερόλεπτα.
- 5.1.9 Buzzer: Το σήμα ηχεί μία φορά κατά τη σωστή ενεργοποίηση κάποιου πλήκτρου και δύο φορές για κάθε ενέργεια που δεν είναι αποδεκτή (π.χ. αν λειτουργίες δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για συγκεκριμένους τύπους μέτρησης).
- 5.1.10 Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης του BENNING CM 8 είναι περίπου 3 μετρήσεις ανά δευτερόλεπτο για την ψηφιακή ένδειξη.
- 5.1.11 Το BENNING CM 8 μπαίνει εντός και εκτός λειτουργίας μέσω του περιστρεφόμενου διακόπτη **8**. Εκτός λειτουργίας είναι η θέση "OFF".
- 5.1.12 Το BENNING CM 8 βγαίνει αυτόματα εκτός λειτουργίας μετά από περίπου 10 λεπτά αναμονής (**APO**, **Auto-Power-Off**). Μπαίνει ξανά σε λειτουργία, όταν πατηθεί ένα πλήκτρο ή γυριστεί ο περιστρεφόμενος διακόπτης. Ένα ακουστικό σήμα προειδοποιεί την διακοπή λειτουργίας. Η αυτόματη διακοπή λειτουργίας απενεργοποιείται αν πατηθεί το πλήκτρο "PEAK" και ταυτόχρονα βάζουμε το BENNING CM 8 από τη θέση "OFF" σε λειτουργία.
- 5.1.13 Συντελεστής θερμοκρασίας της μετρούμενης τιμής:  $0,2 \times$  (καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης) / °C < 18 °C ή > 28 °C, με αναφορά στην τιμή της αναφερόμενης θερμοκρασίας των 23 °C.
- 5.1.14 Το BENNING CM 8 τροφοδοτείται από μία μπαταρία 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.15 Όταν η τάση της μπαταρίας πέσει κάτω από την ζητούμενη τάση λειτουργίας (7V) του BENNING CM 8, εμφανίζεται στην οθόνη το σύμβολο της μπαταρίας.
- 5.1.16 Η ζωή μιας μπαταρίας διαρκεί στο περίπου 50 ώρες (αλκαλικές μπαταρίες).
- 5.1.17 Διαστάσεις του οργάνου:  
(μήκος x πλάτος x ύψος) = 235 x 85 x 51 mm  
Βάρος του οργάνου: 380 g
- 5.1.18 Τα καλώδια ασφαλούς μέτρησης είναι κατάλληλα για την τάση ονομαστική τάση και την ονομαστική ένταση του φορτίου λειτουργίας του BENNING CM 8.
- 5.1.19 Μέγιστο άνοιγμα της τσιμπίδας: 40 mm
- 5.1.20 Μέγιστη διάμετρος καλωδίου μέτρησης: 35 mm

## 6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING CM 8 είναι σχεδιασμένο μόνο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον.
- Μέγιστο βαρομετρικό υψόμετρο κατά της διάρκεια μέτρησης: 2000 m
- Κατηγορία υπέρτασης / κατηγορία τοποθέτησης: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V κατηγορία III; 1000 V κατηγορία II,
- Σύστημα προστασίας : IP 30 (DIN VDE 0470 -1 IEC/ EN 60529),  
3 - πρώτο ψηφίο: προστασία από πρόσβαση σε επικίνδυνα μέρη και προστασία από στερεές προσμίξεις διαμέτρου > 2,5 mm  
0 - δεύτερο ψηφίο: καμία προστασία στο νερό
- Θερμοκρασία λειτουργίας και σχετικής υγρασίας:  
Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 0 °C έως 30 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 80 %  
Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 31 °C έως 40 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 75 %  
Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 41 °C έως 50 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 45 %
- Θερμοκρασία αποθήκευσης: Το BENNING CM 8 μπορεί να αποθηκευθεί σε θερμοκρασίες από - 20 °C έως + 60 °C. (σχετική υγρασίας 0 έως 80 %). Οι μπαταρίες θα πρέπει να αφαιρεθούν από το όργανο.

## 7. Ηλεκτρικά στοιχεία

Σημείωση: Η ακρίβεια της μέτρησης θεωρείται ως το άθροισμα

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

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

### 7.1 Κλίμακες μέτρησης συνεχούς τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 3 MΩ.

| Κλίμακα μέτρησης | Ανάλυση | Ακρίβεια μέτρησης                | Προστασίας υπερφόρτισης |
|------------------|---------|----------------------------------|-------------------------|
| 60 V             | 0,01 V  | ± (0,7 % της μέτρησης + 5 ψηφία) | 1000 V <sub>eff</sub>   |
| 600 V            | 0,1 V   | ± (0,7 % της μέτρησης + 5 ψηφία) | 1000 V <sub>eff</sub>   |
| 1000 V           | 1 V     | ± (0,7 % της μέτρησης + 5 ψηφία) | 1000 V <sub>eff</sub>   |

### 7.2 Κλίμακες μέτρησης εναλλασσόμενης τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 3 MΩ παράλληλα 100 pF.

| Κλίμακα μέτρησης | Ανάλυση | Ακρίβεια μέτρησης *1 σε κλίμακα συχνότητας 45 Hz - 500 Hz | Προστασία υπερφόρτισης |
|------------------|---------|---|------------------------|
| 60 V             | 0,01 V  | ± (1 % της μέτρησης + 5 ψηφία)                            | 1000 V <sub>eff</sub>  |
| 600 V            | 0,1 V   | ± (1 % της μέτρησης + 5 ψηφία)                            | 1000 V <sub>eff</sub>  |
| 1000 V           | 1 V     | ± (1 % της μέτρησης + 5 ψηφία)                            | 1000 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.

Στις περιπτώσεις των μη ημιτονοειδών καμπυλών η τιμή In case of non-sinusoidal curves, η τιμή ένδειξης γίνεται ανακριβής. Έτσι δεν προκύπτει επιπρόσθετο λάθος όταν βρίσκεται ο συντελεστής Crest εντός του κάτωθι προσδιορισμού: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Τομέας: συντελεστής Crest:

0 ~ 450 V έως 3


450 V ~ 1000 V από 3 (450 V) γραμμικά μειούμενο έως 1,42 (1000 V)

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC V)

| Κλίμακα μέτρησης | Κλίμακα μέτρησης                        |
|------------------|---|
| 85,0 V... 1400 V | ± (3 % από αυτό που μετράμε + 15 ψηφία) |

### 7.3 Κλίμακες συνεχούς ρεύματος

| Κλίμακα μέτρησης | Ανάλυση | Ακρίβεια μέτρησης                        | Προστασία υπερφόρτισης |
|------------------|---------|--|------------------------|
| 600 A            | 0,1 A   | ± (1,5 % από αυτό που μετράμε + 5 ψηφία) | 600 A <sub>eff</sub>   |

Η ακρίβεια της μέτρησης που φαίνεται ορίζεται για αγωγούς που είναι γραμμωμένοι στο κέντρο με τον σφικτήρα μέτρησης  (βλέπε εικ. 4 συνεχής/ εναλλασσόμενη μέτρηση έντασης ρεύματος). Για αγωγούς που δεν είναι γραμμωμένοι 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)

Συνθήκη: Μηδενική ισοροπία πριν την μέτρηση!

### 7.4 Κλίμακες εναλλασσόμενου ρεύματος

| Κλίμακα μέτρησης                            | Ανάλυση | Ακρίβεια μέτρησης *1 σε κλίμακα συχνότητας 45 Hz - 65 Hz | Προστασίας υπερφόρτισης |
|---|---------|--|-------------------------|
| 600 A                                       | 0,1 A   | ± (1,5 % της μέτρησης + 5 ψηφία)                         | 600 A <sub>eff</sub>    |
| <b>σε κλίμακα συχνότητας 66 Hz - 400 Hz</b> |         |  |                         |
| 600 A                                       | 0,1 A   | ± (2,5 % της μέτρησης + 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. Στις περιπτώσεις των μη ημιτονοειδών καμπυλών, η τιμή ένδειξης γίνεται ανακριβής. Έτσι προκύπτει επιπρόσθετο λάθος για συντελεστές Crest συντελεστής Crest από 1,4 έως 2,0 επιπρόσθετο λάθος ± 1 % συντελεστής Crest από 2,0 έως 3,0 επιπρόσθετο λάθος ± 2 %


εντός του κάτωθι προσδιορισμού : (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

τομέας: συντελεστής Crest:

0 ~ 250 A

έως 3

250 A ~ 600 A από 3 (250 A) γραμμικά μειούμενο έως 1,42 (600 A)

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.

Peak Hold: Peak Max/Peak Min (AC A)

| Κλίμακα μέτρησης | Κλίμακα μέτρησης   |
|------------------|--|
| 85,0 A... 850 A  | ± (3 % από αυτό που μετράμε + 15 ψηφία)<br>(στα AC+DC με μηδενική ισορροπία) |

### 7.5 Ρεύμα εκκίνησης (INRUSH)

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

Συνημιτονική καμπύλη: 50 Hz - 60 Hz, μέσος χρόνος περίπου 100 ms

| Κλίμακα    | Ανάλυση | Ακρίβεια μέτρησης               | Ευαισθησία            |
|------------|---------|---------------------------------|-----------------------|
| AC A 60 A  | 0,1 A   | ± (2,5% της μέτρησης + 2 A)     | > 10 A <sub>eff</sub> |
| AC A 600 A | 1 A     | ± (2,5% της μέτρησης + 5 ψηφία) | > 10 A <sub>eff</sub> |

### 7.6 Κλίμακες συχνότητας (AC V/ AC A)

Προστασία υπερφόρτισης για μετρήσεις συχνότητας: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Συνημιτονική καμπύλη: 50 Hz - 400 Hz, minimal(ελάχιστη) 20 Hz

| Κλίμακα | Ανάλυση | Ακρίβεια μέτρησης                | Ευαισθησία                                   |
|---------|---------|----------------------------------|--|
| 400 Hz  | 0,1 Hz  | ± (0,1 % της μέτρησης + 5 ψηφία) | ≥ 5 V <sub>eff</sub> / ≥ 5 A <sub>eff</sub>  |
| 4000 Hz | 1 Hz    | ± (0,1 % της μέτρησης + 5 ψηφία) | χρήσιμο σε περίπτωση μείωσης της ευαισθησίας |

### 7.7 Αρμονική παραμόρφωση (%THD)

Προστασία υπερφόρτισης: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

| Κλίμακα | Ανάλυση | Ακρίβεια μέτρησης               | Ευαισθησία            |
|---------|---------|---------------------------------|-----------------------|
| AC V    | 0,1 %   | ± (3 % της μέτρησης + 10 ψηφία) | > 10 V <sub>eff</sub> |
| AC A    | 0,1 %   | ± (3 % της μέτρησης + 10 ψηφία) | > 10 A <sub>eff</sub> |

Αν η ευαισθησία δεν είναι επαρκής, „dy“ εμφανίζεται στην οθόνη. Αν η μέτρηση γίνεται έξω από την κλίμακα της συχνότητας (45 Hz - 65 Hz), „out.F“ εμφανίζεται στην οθόνη.

### 7.8 Κλίμακες μέτρησης αντίστασης

Προστασίας υπερφόρτισης σε μετρήσεις αντίστασης: 600 V<sub>eff</sub>

| Κλίμακα μέτρησης | Ανάλυση | Ακρίβεια μέτρησης              | Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο |
|------------------|---------|--------------------------------|---------------------------|
| 600 Ω            | 0,1 Ω   | ± (1 % της μέτρησης + 5 ψηφία) | 2,4 V                     |
| 6 kΩ             | 1 Ω     | ± (1 % της μέτρησης + 5 ψηφία) | 2,4 V                     |
| 20 kΩ            | 10 Ω    | ± (1 % της μέτρησης + 5 ψηφία) | 2,4 V                     |



Μέγιστη τιμή ένδειξης: 5400

### 7.9 Έλεγχος διόδων και συνέχειας

Η καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης αναφέρεται σε τάση από 0,4 V έως 0,8 V.

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

Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί σε αντίσταση R < 30 Ω.

| Κλίμακα Μέτρησης   | Ανάλυση | Ακρίβεια Μέτρησης                           | Μέγιστο Ρεύμα Μέτρησης | Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο |
|--|---------|---|------------------------|---------------------------|
|  | 10 mV   | ± (1,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία) | 1,0 mA                 | 3,0 V                     |
|  | 0,1 Ω   | ± (1,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία) |                        | 2,4 V                     |

## 7.10 Πραγματική ισχύ (kW) / συντελεστής ισχύος (PowerFaktor PF)

Προστασία υπερφόρτισης: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Συνημιτονική καμπύλη: 45 Hz - 65 Hz

| Κλίμακα | Ανάλυση | Ακρίβεια μέτρησης  | Ευαισθησία                                    |
|---------|---------|--|---|
| 4 kW    | 1 W     | Η ακρίβεια εξαρτάτε από της αποκλίσεις της τάσης και του ρεύματος! | ≥ 10 V <sub>eff</sub><br>≥ 5 A <sub>eff</sub> |
| 40 kW   | 10 W    |  |   |
| 400 kW  | 100 W   |  |   |
| 600 kW  | 1 kW    |  |   |

Συντελεστής ισχύος PF: - 1.00... 0.00... + 1.00 ± 3°

## 7.11 Κλίμακες θερμοκρασίας °C

Προστασία υπερφόρτισης για μέτρηση θερμοκρασίας : 600 V<sub>eff</sub>.

| Κλίμακα μέτρησης   | Ανάλυση | Ακρίβεια μέτρησης           |
|--------------------|---------|-----------------------------|
| - 50 °C ~ 399,9 °C | 0,1 °C  | ± (1 % της μέτρησης + 3 °C) |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C    | ± (1 % της μέτρησης + 3 °C) |

Η συγκεκριμένες τιμές μπορούν να εφαρμοστούν, μόνο αν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος που βρίσκεται το πολύμετρο είναι μεταξύ του ± 1 °C. Σε περίπτωση αλλαγής της θερμοκρασίας, το πολύμετρο χρειάζεται περίπου 1 ώρα για να σταθεροποιηθεί πάλι.

## 7.12 Κλίμακες θερμοκρασίας °F

Προστασία υπερφόρτισης για μέτρηση θερμοκρασίας : 600 V<sub>eff</sub>.

| Κλίμακα μέτρησης   | Ανάλυση | Ακρίβεια μέτρησης           |
|--------------------|---------|-----------------------------|
| - 58 °F ~ 751,9 °F | 0,1 °F  | ± (1 % της μέτρησης + 6 °F) |
| 752 °F ~ 1832 °F   | 1 °F    | ± (1 % της μέτρησης + 6 °F) |

Η συγκεκριμένες τιμές μπορούν να εφαρμοστούν, μόνο αν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος που βρίσκεται το πολύμετρο είναι μεταξύ του ± 1 °C. Σε περίπτωση αλλαγής της θερμοκρασίας, το πολύμετρο χρειάζεται περίπου 1 ώρα για να σταθεροποιηθεί πάλι.

## 8. Μετρώντας με το BENNING CM 8

### 8.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING CM 8 μόνο κάτω από τις σωστές θερμοκρασίες και συνθήκες οι οποίες έχουν καθορισθεί. Πάντα αποφεύγετε να εκθέτετε το όργανο στο ηλιακό φως.

- Ισχυρές πηγές παρασίτων κοντά στο BENNING CM 8 μπορεί να παράγουν ασταθείς μετρήσεις και λάθη μετρήσεως.
- Ελέγξτε την τάση και την ένταση που καθορίζονται στα καλώδια μέτρησης ασφαλείας. Τα καλώδια μέτρησης που παρέχονται με την συσκευή είναι κατάλληλα για την τάση και το ρεύμα που λειτουργεί το BENNING CM 8
- Ελέγξτε την μόνωση των καλωδίων μέτρησης και των ακροδεκτών. Αν η μόνωση έχει αλλοιωθεί, αντικαταστήστε τα καλώδια μέτρησης αμέσως.
- Ελέγξτε την συνέχεια των καλωδίων μέτρησης. Αν τα καλώδια δεν παρέχουν συνέχεια σε οποιοδήποτε σημείο, αντικαθίστε τα αμέσως.
- Πριν επιλέξετε μία άλλη λειτουργία με τον περιστρεφόμενο διακόπτη **8**, τα καλώδια μέτρησης θα πρέπει να αποσυνδέονται από των σημείο μέτρησης.
- Ισχυρές πηγές παρασίτων κοντά στο BENNING CM 8 μπορεί να παράγουν ασταθείς μετρήσεις και λάθη μετρήσεως.

### 8.2 Μέτρηση τάσης (μέτρηση συχνότητας, THD – Αρμονική παραμόρφωση)



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

Η μέγιστη τάση που μπορεί να εφαρμοστεί στις υποδοχές

- COM υποδοχή **10**
  - υποδοχή για V και Ω **9**
- του BENNING CM 8 και στη γη είναι 1000 V

- Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (V AC/ DC) με τον περιστρεφόμενο διακόπτη **8** στο BENNING CM 8.
- Με το μπλε πλήκτρο **5** του BENNING CM 8, επιλέξτε το είδος της τάσης που θέλετε να μετρήσετε (DC ή AC τάση).
- Συνδέστε τα μαύρα καλώδια μέτρησης με την υποδοχή COM **10** στο BENNING CM 8.
- Συνδέστε τα κόκκινα καλώδια μέτρησης με την υποδοχή για V και Ω **9** στο

BENNING CM 8.

- Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με το σημείο μέτρησης. Διαβάστε την ένδειξη στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING CM 8.
- Στην κλίμακα AC, είναι δυνατόν να γυρίσετε τον διακόπτη στην κατάσταση μέτρησης συχνότητας πιέζοντας το πλήκτρο „PEAK/ Hz-THD“ ❷ για χρονική διάρκεια περίπου 2 δευτερόλεπτα. Μπορείτε να επιστρέψετε πιέζοντας το πλήκτρο για άλλα 2 δευτερόλεπτα. Κανονική πίεση του πλήκτρου γυρνάει την συσκευή σε κατάσταση λειτουργίας THD (% αρμονική παραμόρφωση).

Βλέπε σχήμα 2: μέτρηση συνεχής τάσης

Βλέπε σχήμα 3: μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης/ μέτρηση συχνότητας

### 8.3 Μέτρηση ρεύματος (μέτρηση συχνότητας, THD - Αρμονική παραμόρφωση)

#### 8.3.1 Προετοιμασία για τη μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING CM 8 μόνο κάτω από τις σωστές θερμοκρασίες και συνθήκες οι οποίες έχουν καθορισθεί. Πάντα αποφεύγετε να εκθέτετε το όργανο στο ηλιακό φως.

- Ισχυρές πηγές παρασίτων κοντά στο BENNING CM 8 μπορεί να παράγουν ασταθείς μετρήσεις και λάθη μετρήσεως.



**Μην εφαρμόζετε τάση στους εξωτερικούς ακροδέκτες του BENNING CM 8. Αν χρειάζεται, αφαιρέστε τα καλώδια μέτρησης που είναι συνδεδεμένα.**

#### 8.3.2 Μέτρηση ρεύματος

- Επιλέξτε με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❸ του BENNING CM 8 την κλίμακα ή την επιθυμητή λειτουργία (AAC/ DC).
- Επιλέξτε το τύπο ρεύματος (συνεχές ρεύμα DC ή εναλλασσόμενο ρεύμα AC) για μέτρηση πιέζοντας το μπλε πλήκτρο ❺ του BENNING CM 8 και πραγματοποιείστε μία μηδενική ισορροπία ❶, αν είναι απαραίτητο.
- Πιέστε τον μοχλό ❶ που ανοίγει τις τσιμπίδες. Πιάστε το μονό καλώδιο που διαρρέετε από το ρεύμα που είναι για μέτρηση με τις τσιμπίδες ❸ του BENNING CM 8.
- Διαβάστε την τιμή στην οθόνη ❶.
- Στην κλίμακα AC, είναι δυνατόν να γυρίσετε τον διακόπτη στην κατάσταση μέτρησης συχνότητας πιέζοντας το πλήκτρο „PEAK/ Hz-THD“ ❷ για χρονική διάρκεια περίπου 2 δευτερόλεπτα. Μπορείτε να επιστρέψετε πιέζοντας το πλήκτρο για άλλα 2 δευτερόλεπτα. Κανονική πίεση του πλήκτρου γυρνάει την συσκευή σε κατάσταση λειτουργίας THD (% αρμονική παραμόρφωση).

Βλέπε σχήμα 2: Μέτρηση συνεχούς/ εναλλασσόμενου ρεύματος (μέτρηση συχνότητας/ ρεύματος εκκίνησης)

### 8.4 Μετρήσεις ρεύματος εκκίνησης (AC)

- Επιλέξτε με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❸ την λειτουργία (A) στο BENNING CM 8.
- Επιλέξτε με το μπλε πλήκτρο ❺ του BENNING CM 8 τον τύπο ρεύματος εναλλασσόμενο ρεύμα(AC).
- Πιέστε σύντομα το πλήκτρο „INRUSH“ ❻.
- Πιέστε τον μοχλό ❶ που ανοίγει τις τσιμπίδες. Πιάστε το μονό καλώδιο που διαρρέετε από το ρεύμα που είναι για μέτρηση με τις τσιμπίδες ❸ του BENNING CM 8.
- Εφαρμόστε το φορτίο.
- Διαβάστε την τιμή στην οθόνη ❶.

Βλέπε σχήμα 4: Μέτρηση συνεχούς/ εναλλασσόμενου ρεύματος (μέτρηση συχνότητας/ ρεύματος εκκίνησης)

### 8.5 Μέτρηση αντίστασης

- Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Ω) με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❸ του BENNING CM 8.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❶ του BENNING CM 8.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή V και Ω ❹ του BENNING CM 8.
- Φέρτε σε επαφή τα καλώδια μέτρησης με το σημείο μέτρησης, διαβάστε την τιμή μέτρησης στην ψηφιακή οθόνη ❶ στο BENNING CM 8.

Βλέπε σχήμα 5: Μέτρηση αντίστασης/ έλεγχο διόδου/ συνέχειας με ηχητικό σήμα

### 8.6 Έλεγχος διόδου

- Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (→))) με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❸ του BENNING CM 8.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❶ του BENNING CM 8.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή V και Ω ❹ του

BENNING CM 8.

- Φέρτε σε επαφή τα καλώδια μέτρησης με τα άκρα της διόδου. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING CM 8.
- Για μια κανονική διόδο σιλικόνης τοποθετημένη στην διεύθυνση ροής, η τάση ροής ανάμεσα στα 0,400 V και 0,900 V φαίνεται στη οθόνη. Εάν εμφανιστεί στην οθόνη η ένδειξη '000' μπορεί να έχει υπάρξει βραχυκύκλωμα στη διόδο. Εάν εμφανιστεί η ένδειξη 'OL' στην οθόνη μπορεί να έχει προκληθεί διακοπή στην διόδο (δηλαδή η διόδος βρίσκεται σε κατάσταση αποκοπής).
- Για μια διόδο που είναι τοποθετημένη στην μη-αγώγιμη διεύθυνση, εμφανίζεται πάντα η ένδειξη 'OL'. Εάν η διόδος είναι ελαττωματική, εμφανίζεται το '000' ή κάποια άλλη ένδειξη.

Βλέπε σχήμα 5: Μέτρηση αντίστασης/ έλεγχο διόδου/ συνέχειας με ηχητικό σήμα

### 8.7 Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη (→) επιλέξτε την λειτουργία στο BENNING CM 8.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❶ του BENNING CM 8.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή για V και Ω ❷ του BENNING CM 8.
- Φέρτε σε επαφή τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης με τα σημεία μέτρησης. Εάν η μετρούμενη αντίσταση ανάμεσα στην COM-υποδοχή ❶ και στην υποδοχή για V και Ω ❷ 30 Ω, του BENNING CM 8, ο ενσωματωμένος βομβητής ενεργοποιείται.

Βλέπε σχήμα 5: Μέτρηση αντίστασης/ έλεγχο διόδου/ συνέχειας με ηχητικό σήμα

### 8.8 Μέτρηση πραγματικής ισχύος/ μετρήσεις συντελεστή ισχύος

- Επιλέξτε την λειτουργία (W/ PF) περιστρέφοντας το διακόπτη ❸ στο BENNING CM 8.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❶ του BENNING CM 8.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή για V και Ω ❷ του BENNING CM 8.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στον ουδέτερο αγωγό (N) της κεντρικής παροχής.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στον αγωγό της φάσης (L1) της κεντρικής παροχής.
- Λειτουργήστε το διακόπτη ❶ και το σημείο σύνδεσης μονοπολικού καλωδίου (υπό τάση) με το σημείο σύνδεσης ❷ του BENNING CM 8. Το σύμβολο „+“ του σημείου σύνδεσης πρέπει να κατευθυνθεί προς την πηγή ενέργειας.
- Με το μπλε πλήκτρο ❸, είναι δυνατόν να αλλάξετε το είδος μέτρησης από την πραγματική ισχύ (W) στον συντελεστή ισχύος (PF).

#### Σημείωση στην πραγματική ισχύ:

Αν ροή ενέργειας αλλάξει της κατεύθυνσής (από το φορτίο σε κατεύθυνση προς την πηγή ισχύος), το σύμβολο „minus“ ❷:

#### Σημείωση στην συντελεστή ισχύ:

Σε περίπτωση σωστής πολικότητας και κανένα σύμβολο δεν εμφανίζεται, υπάρχει ένα επαγωγικό φορτίο. Αν το σύμβολο „minus“ ❷ εμφανίζεται, υπάρχει ένα χωρητικό φορτίο.

#### Γενική σημείωση:

Για τάσεις κάτω από 0.5 V<sub>eff</sub> ή ρεύματα κάτω από 0,5 A<sub>eff</sub>, τίποτα δεν εμφανίζεται. Ένδειξη υπερχειλίσσης (O.L) σε > 1000 V<sub>eff</sub>; > 620 A<sub>eff</sub>; > 600 kW. Παρακαλώ παρατηρήστε τις εικόνες 6b και 6c για μετρήσεις σε τριφασικό δίκτυο παροχής.

Δείτε εικόνες 6a: μονοφασικό φορτίο

Δείτε εικόνες 6b: τριφασικό φορτίο χωρίς ουδέτερο αγωγό (N)

Δείτε εικόνες 6c: τριφασικό φορτίο με ουδέτερο αγωγό (N)

### 8.9 Ένδειξη διαδοχής φάσεων

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❸ επιλέξτε την λειτουργία „L3“ στο BENNING CM 8.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❶ του BENNING CM 8.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή για V και Ω ❷ του BENNING CM 8.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην επιλεγμένη φάση L3.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην επιλεγμένη φάση L1. Με κανονική λειτουργία, „L1“ εμφανίζεται σε περίπου 3 seconds.\*1
- Αν „L2“ εμφανίζεται, το buzzer ηχεί δύο φορές. Σε αυτή την περίπτωση, αμέσως φέρτε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης σε επαφή με την επιλεγ-

### μένη φάση L2 ενώ „L2“ ακόμα εμφανίζεται.

- Όταν η ένδειξη „L2“ εξαφανιστεί, τα αποτελέσματα της δοκιμής εμφανίζονται ακολούθως:
  - a) „1,2,3“ ένδειξη = ωρολογιακή στροφή διαδοχή φάσης, L1 μπροστά από L2
  - b) „3,2,1“ ένδειξη = αντι-ωρολογιακή στροφή διαδοχή φάσης, L2 μπροστά από L1
  - c) „---“ ένδειξη = η μέτρηση δεν μπορεί να εκτιμηθεί
  - d) „Lo V“ ένδειξη = Μία από της γραμμές μέτρησης δεν έχει συνδεθεί κατά την διάρκεια της μέτρησης.
- Πιέστε το μπλε πλήκτρο **5** να επανεμφανίσετε την μέτρηση.

\*1 Σημείωση:

Αν η τάση είναι < 30 V, εμφανίζεται „Lo V“ και αν η τάση είναι > 1000 V, εμφανίζεται „O.L V“. Αν η συχνότητα δεν είναι μεταξύ την κλίμακας από 50 Hz ή 60 Hz, εμφανίζεται „out.F“.

Το τριφασικό δίκτυο δεν χρειάζεται να είναι γειωμένο!

Δείτε εικόνα 7: Ένδειξη διαδοχής φάσης

### 8.10 Μέτρηση θερμοκρασίας

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη **8** επιλέξτε την λειτουργία (°C/ °F) στο BENNING CM 8.
- Επιλέξτε με το μπλε πλήκτρο **5** του BENNING CM 8 το επιθυμητό είδος ένδειξης °C ή °F.
- Συνδέστε τον προσαρμοστή για τον αισθητήρα θερμοκρασίας σωστά στην υποδοχή COM **10** και V, Ω **9** του BENNING CM 8, προσέξτε την πολικότητα.
- Συνδέστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας (τύπου K) στον προσαρμοστή.
- Τοποθετήστε το σημείο επαφής (στο τέλος του αισθητήρα) στο σημείο που θα μετρηθεί. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη **1** του BENNING CM 8.

Βλέπε σχήμα 8: Μέτρηση θερμοκρασίας.

### 9. Συντήρηση



**Πριν ανοίξετε το BENNING CM 8, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!**

Οποιαδήποτε εργασία που πρέπει να γίνει στο BENNING CM 8 όταν είναι υπό τάση **πρέπει να γίνεται μόνο από εξειδικευμένο ηλεκτρολόγο. Ειδική διαδικασία θα πρέπει να ακολουθείται για την αποφυγή ατυχημάτων.**

Πριν ανοίξετε το BENNING CM 8, αποσυνδέστε το από όλες τις πηγές τάσης όπως παρακάτω αναφέρεται:

- Αφαιρέστε πρώτα τα δύο καλώδια μέτρησης από το αντικείμενο μέτρησης.
- Μετά αφαιρέστε τα δυο καλώδια μέτρησης από το BENNING CM 8.
- Μετακινήστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη **8** στην θέση „OFF“.

### 9.1 Κάνοντας το όργανο μέτρησης ασφαλές

Κάτω από συγκεκριμένες περιστάσεις, η ασφάλεια του BENNING CM 8 δεν μπορεί πλέον να εγγυηθεί. Αυτό μπορεί να συμβεί σε περίπτωση όπου:

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

Σε αυτές τις περιπτώσεις, το BENNING CM 8 πρέπει να τερματίσει την λειτουργία του αμέσως, αφαιρεθεί από τα σημεία μέτρησης και να ασφαλιστεί ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα να χρησιμοποιηθεί ξανά.

### 9.2 Καθαρισμός

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

### 9.3 Αντικατάσταση μπαταριών



**Πριν ανοίξετε το BENNING CM 8, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!**

Το BENNING CM 8 τροφοδοτείται από μία μπαταρία 9 V.

Οι μπαταρίες θα πρέπει να αντικαθίστανται (βλέπε σχήμα 9) όταν το σύμβολο της μπαταρίας **3** εμφανίζεται στην οθόνη **1**.

Για να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες, ακολουθήστε τα παρακάτω:

- Αφαιρέστε τα καλώδια μέτρησης από το κύκλωμα μέτρησης.
- Αφαιρέστε τα καλώδια μέτρησης από το BENNING CM 8.
- Θέστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη **8** στη θέση "OFF".
- Τοποθετήστε το BENNING CM 8 ανάποδα με την όψη προς τα κάτω και ξεβιδώστε την βίδα του καλύμματος του χώρου των μπαταριών.
- Σηκώστε το καπάκι της μπαταρίας από το κάτω μέρος.
- Βγάλτε την αποφορτισμένη μπαταρία από τη θέση της και αφαιρέστε προσεκτικά τους ακροδέκτες της μπαταρίας.
- Συνδέστε την καινούρια μπαταρία με τους ακροδέκτες και τοποθετήστε τους κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πιέζονται στην εσοχή. Στην συνέχεια τοποθετήστε την μπαταρία σωστά στην θέση της.
- Κλείστε το κάλυμμα της μπαταρίας στο κάτω μέρος της συσκευής και βιδώστε τις βίδες.

Βλέπε σχήμα 9: Αντικατάσταση μπαταριών



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

#### 9.4 Ρύθμιση – Βαθμονόμηση (Calibration)

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

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

#### 10. Τεχνικά χαρακτηριστικά τοξ εξαρτήματος μέτρησης

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

#### 11. Προστασία περιβάλλοντος



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



# Istruzioni d'uso

## BENNING CM 8

Multimetro digitale a pinza per la misurazione

- della tensione continua
- della tensione alternata
- della corrente continua
- della corrente alternata
- della corrente d'inserzione
- della frequenza
- della distorsione armonica
- della resistenza
- della potenza attiva
- del fattore di potenza (cos phi)
- della temperatura
- la prova dei diodi
- la prova di continuità
- l'indicazione della direzione del campo rotante

### 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. Misurazione con i BENNING CM 8
9. Manutenzione
10. Dati tecnici dell'accessorio di misura
11. Tutela dell'ambiente

#### 1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica.

I BENNING CM 8 sono previsti per misure in ambiente asciutto e non devono essere impiegati in circuiti con una tensione nominale superiore a 1000 V CC e 1000 V CA (per maggiori dettagli vedere il capitolo 6 "Condizioni ambientali").

Nelle istruzioni d'uso e sui BENNING CM 8 vengono usati i seguenti simboli:



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



Pericolo di scariche elettriche!

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



Attenzione, attenersi alla documentazione!

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



Questo simbolo riportato sui BENNING CM 8 significa che il multimetro dispone di isolamento di protezione (classe di protezione II).



Questo simbolo compare sul display per segnalare una batteria scarica.



Questo simbolo contrassegna il campo „prova dei diodi“.



Questo simbolo contrassegna il campo „prova di continuità“. Il cicalino segnala il risultato emettendo un segnale acustico.



Questo simbolo contrassegna il campo „indicazione direzione campo rotante“.



(CC) tensione o corrente continua



(CA) tensione o corrente alternata



Massa (tensione verso terra)

## 2. Avvertenze sulla sicurezza

Il multimetro è stato costruito e collaudato in conformità a

DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1

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

**Il multimetro può essere utilizzato solo in circuiti della categoria di sovratensione II con conduttore da max. 1000 V o in circuiti della categoria di sovratensione III con conduttore da max. 600 V rispetto a terra.**

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



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

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



**Prima di ogni messa in esercizio controllare che il multimetro ed i relativi cavi non presentino danni.**

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

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

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



**Per escludere qualsiasi pericolo,**

- **non toccare i puntali nudi delle sonde di misura,**
- **inserire le sonde di misura nelle apposite bocche del multimetro**

## 3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard dei BENNING CM 8:

- 3.1 un BENNING CM 8
- 3.2 una sonda di misura, rossa (L = 1,4 m)
- 3.3 una sonda di misura, nera (L = 1,4 m)
- 3.4 un sensore di temperatura tipo K
- 3.5 un adattatore per il sensore di temperatura
- 3.6 una custodia compatta
- 3.7 una batteria da 9 V è inserita nel multimetro come prima dotazione
- 3.8 istruzioni d'uso.

Avvertenza sugli accessori opzionali:

- sensore di temperatura (tipo K) con tubo in acciaio inossidabile V4A  
 Applicazione: sensore ad inserzione per materiali plastici morbidi, liquidi, gas e aria  
 Campo di misura: da - 196 °C a + 800 °C  
 Dimensioni: Lunghezza = 210 mm, lunghezza tubo = 120 mm, diametro tubo = 3 mm, V4A

Avvertenza sulle parti soggette ad usura:

- i BENNING CM 8 vengono alimentati da una batteria integrata da 9 V (IEC 6 LR 61).
- Le sonde di misura sopra menzionate (accessori collaudati) corrispondono a CAT III 1000 V e sono ammesse per una corrente di 10 A.

## 4. Descrizione apparecchio

Vedi ill. 1: Lato anteriore apparecchio

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

- ① **display digitale**, per l'indicazione del valore di misura e del superamento di portata

- ② **indicazione di polarità**
  - ③ **indicazione stato di carica batterie**, compare se la batteria è scarica
  - ④ **tasto (giallo)**, illuminazione display
  - ⑤ **tasto (blu)**, tasto di commutazione, tipo di misurazione
  - ⑥ **tasto INRUSH/ MAX-MIN**, corrente ad inserzione (CA A) rilevamento/ memorizzazione del valore di misura massimo e minimo
  - ⑦ **tasto PEAK/ Hz-THD**, memorizzazione del valore di cresta / misurazione frequenza
  - ⑧ **manopola**, per la selezione della funzione di misura
  - ⑨ **boccola (polo positivo<sup>1</sup>)**, per V e Ω
  - ⑩ **boccola COM**, boccola plurifunzione per misure di tensione, frequenza, resistenza, prove di diodi e continuità
  - ⑪ **leva di apertura**, per aprire e chiudere la pinza
  - ⑫ **collare della pinza**, protegge dal contatto del conduttore
  - ⑬ **pinza**, per prendere il conduttore percorso da corrente unipolare
  - ⑭ **tasto HOLD/ DCA ZERO**, memorizzazione del valore di misura indicato/ taratura a zero nelle misurazioni di corrente A CC
- <sup>1</sup>) Ci si riferisce all'indicazione automatica di polarità per la tensione continua

## 5. Dati di carattere generale

### 5.1 Dati generali relativi al multimetro a pinza

- 5.1.1 Il display digitale ① è del tipo a cristalli liquidi a 3<sup>5</sup>/<sub>6</sub> cifre con un'altezza dei caratteri di 14 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 6000.
- 5.1.2 L'indicazione di polarità ② funziona automaticamente. Viene segnalata solo una polarità contraria alla definizione delle boccole con „-“.
- 5.1.3 Il superamento di portata viene indicato con „OL” oppure „-OL” e talvolta con un segnale acustico.  
Attenzione, non si ha alcuna indicazione ed alcun avviso in caso di sovraccarico!
- 5.1.4 Il tasto (giallo) ④ accende l'illuminazione del display. Lo spegnimento viene effettuato azionando nuovamente il tasto oppure automaticamente dopo 30 secondi. Premendo più a lungo (2 secondi) il tasto (giallo) ④ viene indicata brevemente la tensione della batteria in V.
- 5.1.5 Il tasto “HOLD/ DCA ZERO” ⑭ ha due funzioni: azionando questo tasto si può memorizzare il risultato di misura. Sul display compare contemporaneamente il simbolo “HOLD”. Azionando di nuovo il tasto ⑭ si ritorna nella modalità di misura. La funzione HOLD è possibile in tutti i tipi di misurazione.  
Premendo più a lungo (2 secondi) il tasto “HOLD/ DCA ZERO” ⑭ nel campo di misura della corrente CC A (manopola ⑧ ed eventualmente tasto blu ⑤) lo strumento ed il display vengono tarati a zero.
- 5.1.6 Il tasto “INRUSH/ MAX- MIN” ⑥ ha due funzioni: nel tipo di misurazione “CA A” (manopola ⑧ ed eventualmente tasto blu ⑤) azionando il suddetto tasto ⑥ viene attivata la modalità di misura “INRUSH Current”. In tale modalità viene iniziata una misurazione per 100 millisecondi in presenza di corrente. Viene quindi indicato il valore trasmesso in questo spazio di tempo. Premendo più a lungo (2 secondi) il tasto “INRUSH/ MAX-MIN” si attiva la funzione MAX-MIN.  
Il tasto MAX-MIN ⑥ rileva e memorizza automaticamente il valore di misura massimo e minimo. Premendo il tasto vengono indicati i seguenti valori:  
„MAX” indica il massimo valore memorizzato e „MIN” quello minimo. Il progressivo rilevamento del valore MAX-MIN può essere arrestato o iniziato tramite il tasto „HOLD” ⑭. Premendo più a lungo (2 secondi) il tasto „MAX-MIN” si ritorna nella modalità normale.  
La funzione „MAX-MIN” è possibile in tutti i tipi di misurazione. Durante il rilevamento MAX-MIN la funzione **APO (Auto-Power-Off)** viene disinnescata (disattivata).
- 5.1.7 Il tasto „PEAK/ Hz-THD” ⑦ ha tre funzioni: nel tipo di misurazione V CA e A CA (manopola ⑧ ed eventualmente tasto blu ⑤) azionando il tasto ⑦ viene attivata la memorizzazione del valore di cresta. Il valore di cresta positivo e negativo viene rilevato e indicato. Azionando il tasto ⑦ vengono indicati i valori del “Peak Max” o “Peak Min”. Il rilevamento progressivo della memorizzazione del valore di cresta può essere arrestato o iniziato tramite il tasto „HOLD” ⑭. Premendo più a lungo (2 secondi) il tasto si ritorna nella modalità normale. Nello stesso tipo di misurazione (V CA e A CA), premendo più a lungo (2 secondi) il tasto “PEAK/ Hz-THD”, si passa alla modalità di misurazione della frequenza. Premendo di nuovo il tasto si attiva la modalità %THD (distorsione armonica in %). Azionando più a lungo (2 secondi) il tasto si ritorna alla modalità normale. La modalità di misurazione „%THD” indica i dati in % del rapporto del valore effettivo delle armoniche alla somma delle onde

base e delle armoniche (fattore Klirr o THD-R). L'armonica deve trovarsi tra 45 Hz ... 65 Hz (V AC oppure AAC).

- 5.1.8 Funzioni speciali: azionando un qualsiasi tasto ed attivando contemporaneamente la manopola **8** dalla posizione OFF si possono ottenere le funzioni o informazioni seguenti (lasciare il tasto 2 secondi dopo aver girato la manopola).
- Tasto **PEAK 7**: termina la funzione **APO**. Viene disattivato lo spegnimento automatico della batteria.
- Tasto **INRUSH 6**: indicazione della versione software.
- Tasto **HOLD 14**: mostra tutti i simboli/ segmenti LCD per circa 10 secondi.
- 5.1.9 Cicalino: un segnale acustico viene emesso una volta per il giusto azionamento di un tasto e due volte per l'azionamento non permesso di un tasto (p. es. funzioni non applicabili per determinati tipi di misurazione).
- 5.1.10 La velocità nominale di misurazione dei BENNING CM 8 è di 3 misurazioni al secondo per l'indicazione digitale.
- 5.1.11 I BENNING CM 8 vengono accesi o spenti tramite la manopola **8**. Posizione di spegnimento "OFF".
- 5.1.12 I BENNING CM 8 si spengono automaticamente dopo circa 10 minuti (**APO**, Auto-Power-Off). Si riaccendono, se si aziona un tasto o la manopola. Un segnale acustico segnala l'autospegnimento del multimetro. Lo spegnimento automatico si può disattivare azionando il tasto „PEAK“ ed attivando contemporaneamente i BENNING CM 8 dalla posizione "OFF".
- 5.1.13 Coefficiente di temperatura del valore di misura: 0,2 x (precisione indicata di misura)/ °C < 18 °C oppure > 28 °C, in relazione al valore con una temperatura di riferimento di 23 °C.
- 5.1.14 I BENNING CM 8 vengono alimentati da una batteria da 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.15 Se la tensione della batteria scende al di sotto della tensione di lavoro (7 V) prevista per i BENNING CM 8, compare sul display il simbolo di una batteria.
- 5.1.16 La durata delle batterie è di circa 50 ore (batterie alcaline).
- 5.1.17 Dimensioni:  
(Lungh. x largh. x alt.) = 235 x 85 x 51 mm  
Peso apparecchio: 380 g
- 5.1.18 Le sonde di misura in dotazione sono espressamente adatte alla tensione ed alla corrente nominali dei BENNING CM 8.
- 5.1.19 Massima apertura pinza: 40 mm.
- 5.1.20 Massimo diametro conduttore: 35 mm.

## 6. Condizioni ambientali

- I BENNING CM 8 sono previsti per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- Altezza barometrica nell'esecuzione di misure: 2000 m al massimo
- Categorie sovratensione / posizionamento: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V categoria III, 1000 V categoria II
- Grado di inquinamento: 2
- Tipo di protezione: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)  
3 - prima caratteristica: protezione contro l'accesso a parti pericolose e protezione contro corpi estranei solidi > 2,5 mm diametro.  
0 - seconda caratteristica: nessuna protezione contro l'acqua
- Temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria:  
con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 30 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %,  
con una temperatura di funzionamento da 31 °C a 40 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %,  
con una temperatura di funzionamento da 41 °C a 50 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 45 %,
- Temperatura di stoccaggio: i BENNING CM 8 possono essere immagazzinati a temperature da - 20 °C a + 60 °C (umidità dell'aria da 0 a 80 %). In tal caso si deve rimuovere la batteria dal multimetro.

## 7. Dati elettrici

Annotazione: la precisione di misura viene indicata come somma di

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

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

### 7.1 Portate di tensione continua

La resistenza d'ingresso è di 3 M $\Omega$ .

| Portata | Risoluzione | Precisione misure                            | Protezione da sovraccarico |
|---------|-------------|--|----------------------------|
| 60 V    | 0,01 V      | $\pm$ (0,7 % del valore di misura + 5 digit) | 1000 V <sub>eff</sub>      |
| 600 V   | 0,1 V       | $\pm$ (0,7 % del valore di misura + 5 digit) | 1000 V <sub>eff</sub>      |
| 1000 V  | 1 V         | $\pm$ (0,7 % del valore di misura + 5 digit) | 1000 V <sub>eff</sub>      |

### 7.2 Portate di tensione alternata

La resistenza d'ingresso è di 3 M $\Omega$  in parallelo a 100 pF.

| Portata | Risoluzione | Precisione misure <sup>*1</sup><br>nel campo di frequenza 45 Hz - 500 Hz | Protezione da sovraccarico |
|---------|-------------|--|----------------------------|
| 60 V    | 0,01 V      | $\pm$ (1 % del valore di misura + 5 digit)                               | 1000 V <sub>eff</sub>      |
| 600 V   | 0,1 V       | $\pm$ (1 % del valore di misura + 5 digit)                               | 1000 V <sub>eff</sub>      |
| 1000 V  | 1 V         | $\pm$ (1 % del valore di misura + 5 digit)                               | 1000 V <sub>eff</sub>      |

<sup>\*1</sup> Il valore di misura viene acquisito ed indicato come puro valore effettivo (vero RMS, accoppiamento CA). La precisione di misura è specificata per una curva sinusoidale. Nelle curve non sinusoidali il valore indicato diviene più impreciso. Ne risulta un errore addizionale se il valore di cresta si trova nell'ambito della seguente specificazione: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Ambito: Valore di cresta:

0 ~ 450 V fino 3

450 V ~ 1000 V da 3 (450 V) diminuzione lineare fino a 1,42 (1000 V)

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (CA V)

| Portata          | Precisione misure                           |
|------------------|---|
| 85,0 V... 1400 V | $\pm$ (3 % del valore di misura + 15 digit) |

### 7.3 Portate di corrente continua

| Portata | Risoluzione | Precisione misure                            | Protezione da sovraccarico |
|---------|-------------|--|----------------------------|
| 600 A   | 0,1 A       | $\pm$ (1,5 % del valore di misura + 5 digit) | 600 A <sub>eff</sub>       |

La precisione indicata è specificata per conduttori che vengono presi centralmente con la pinza **13** (vedi ill. 4 misurazione corrente continua/ alternata). Per i conduttori che non vengono presi centralmente si deve considerare un errore supplementare dell'1 % del valore indicato.

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

Condizione: taratura a zero prima della misurazione!

### 7.4 Portate di corrente alternata

| Portata                                      | Risoluzione | Precisione misure <sup>*1</sup><br>nel campo di frequenza 45 Hz - 65 Hz | Protezione da sovraccarico |
|--|-------------|---|----------------------------|
| 600 A  | 0,1 A       | $\pm$ (1,5 % del valore di misura + 5 digit)                            | 600 A <sub>eff</sub>       |
| <b>nel campo di frequenza 66 Hz - 400 Hz</b> |             |   |                            |
| 600 A  | 0,1 A       | $\pm$ (2,5 % del valore di misura + 5 digit)                            | 600 A <sub>eff</sub>       |

<sup>\*1</sup> Il valore di misura viene acquisito ed indicato come puro valore effettivo (vero RMS, accoppiamento CA). La precisione di misura è specificata per una curva sinusoidale. Nelle curve non sinusoidali il valore indicato diviene più impreciso. Ne risulta un errore addizionale per i valori di cresta

Valore di cresta da 1,4 fino 2,0 errore addizionale  $\pm$  1 %

Valore di cresta da 2,0 fino 3,0 errore addizionale  $\pm$  2 %

nell'ambito della seguente specificazione: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Ambito: valore di cresta:

0 ~ 250 A fino 3

250 A ~ 600 A da 3 (250 A) linea diminuzione lineare fino 1,42 (600 A)

La precisione indicata è specificata per conduttori che vengono presi centralmente con la pinza **13** (vedi ill. 4 misurazione corrente continua/ alternata). Per i conduttori che non vengono presi centralmente si deve considerare un errore supplementare dell'1 % del valore indicato.

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (CAA)

| Portata         | Precisione misure   |
|-----------------|---|
| 85,0 A... 850 A | ± (3 % del valore di misura + 15 digit)<br>(in presenza di CA+CC con taratura a zero) |

### 7.5 Corrente d'inserzione (INRUSH)

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

Curva sinusoidale: 50 Hz - 60 Hz, tempo di integrazione circa 100 ms

| Portata   | Risoluzione | Precisione misure                        | Sensibilità           |
|-----------|-------------|--|-----------------------|
| CAA 60 A  | 0,1 A       | ± (2,5 % del valore di misura + 2 A)     | > 10 A <sub>eff</sub> |
| CAA 600 A | 1 A         | ± (2,5 % del valore di misura + 5 digit) | > 10 A <sub>eff</sub> |

### 7.6 Portate di frequenza (CA V/ CAA)

Protezione da sovraccarico nelle misure di frequenza: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Curva sinusoidale 50 Hz - 400 Hz, minimo 20 Hz

| Portata | Risoluzione | Precisione misure                        | Sensibilità                                 |
|---------|-------------|--|---|
| 400 Hz  | 0,1 Hz      | ± (0,1 % del valore di misura + 5 digit) | ≥ 5 V <sub>eff</sub> / ≥ 5 A <sub>eff</sub> |
| 4000 Hz | 1 Hz        | ± (0,1 % del valore di misura + 5 digit) | utilizzabile con sensibilità ridotta        |

### 7.7 Distorsione armonica (%THD)

Protezione da sovraccarico: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

| Portata | Risoluzione | Precisione misure                       | Sensibilità           |
|---------|-------------|---|-----------------------|
| CA V    | 0,1 %       | ± (3 % del valore di misura + 10 digit) | > 10 V <sub>eff</sub> |
| AC A    | 0,1 %       | ± (3 % del valore di misura + 10 digit) | > 10 A <sub>eff</sub> |

Se la sensibilità non è sufficiente, nel display compare „rdy“. Se la misurazione avviene al di fuori del campo di frequenza (45 Hz - 65 Hz), il display mostra „out.F“. Valutazione dell'armonica fino alla 25<sup>a</sup> armonica.

### 7.8 Portate di resistenza

Protezione da sovraccarico nelle misure di resistenza: 600 V<sub>eff</sub>

| Portata | Risoluzione | Precisione misure                      | Tensione a vuoto max. |
|---------|-------------|--|-----------------------|
| 600 Ω   | 0,1 Ω       | ± (1 % del valore di misura + 5 digit) | 2,4 V                 |
| 6 kΩ    | 1 Ω         | ± (1 % del valore di misura + 5 digit) | 2,4 V                 |
| 20 kΩ   | 10 Ω        | ± (1 % del valore di misura + 5 digit) | 2,4 V                 |



Valore indicato massimo: 5400.

### 7.9 Prova dei diodi e di continuità

La precisione di misura indicata vale nel campo tra 0,4 V e 0,8 V.

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

Il cicalino integrato emette un segnale acustico in caso di una resistenza R inferiore a 30 Ω.

| Portata  | Risoluzione | Precisione misure                        | Corrente di misura max. | Tensione a vuoto max. |
|--|-------------|--|-------------------------|-----------------------|
|  | 10 mV       | ± (1,5 % del valore di misura + 5 digit) | 1,0 mA                  | 3,0 V                 |
|  | 0,1 Ω       | ± (1,0 % del valore di misura + 5 digit) |                         | 2,4 V                 |

### 7.10 Potenza attiva (kW)/ fattore di potenza (PowerFaktor, PF)

Protezione da sovraccarico: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Curva sinusoidale: 45 Hz - 65 Hz

| Portata | Risoluzione | Precisione misure  | Sensibilità           |
|---------|-------------|--|-----------------------|
| 4 kW    | 1 W         | La precisione dipende dalle variazioni di tensione e corrente! | ≥ 10 V <sub>eff</sub> |
| 40 kW   | 10 W        |  | ≥ 5 A <sub>eff</sub>  |
| 400 kW  | 100 W       |  |                       |
| 600 kW  | 1 kW        |  |                       |

Fattore di potenza PF: - 1,00... 0,00... + 1,00 ± 3°

## 7.11 Portate di temperatura °C

Protezione da sovraccarico nelle misure di temperatura:  $600 V_{\text{eff}}$

| Portata            | Risoluzione | Precisione misure  |
|--------------------|-------------|--|
| - 50 °C ~ 399,9 °C | 0,1 °C      | $\pm (1 \% \text{ del valore di misura} + 3 \text{ °C})$ |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C        | $\pm (1 \% \text{ del valore di misura} + 3 \text{ °C})$ |

La specificazione indicata vale soltanto se la temperatura ambientale del multimetro si trova nell'ambito di  $\pm 1 \text{ °C}$ . In caso di variazione della temperatura ambientale il multimetro ha bisogno di un'ora per raggiungere la sua stabilità.

## 7.12 Portate di temperatura °F

Protezione da sovraccarico nelle misure di temperatura:  $600 V_{\text{eff}}$

| Portata            | Risoluzione | Precisione misure  |
|--------------------|-------------|--|
| - 58 °F ~ 751,9 °F | 0,1 °F      | $\pm (1 \% \text{ del valore di misura} + 6 \text{ °F})$ |
| 752 °F ~ 1832 °F   | 1 °F        | $\pm (1 \% \text{ del valore di misura} + 6 \text{ °F})$ |

La specifica indicata vale soltanto se la temperatura ambientale del multimetro si trova nell'ambito di  $\pm 1 \text{ °C}$ . In caso di variazione della temperatura ambientale il multimetro ha bisogno di un'ora per raggiungere la sua stabilità.

## 8. Misure con i BENNING CM 8

### 8.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare i BENNING CM 8 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- Forti fonti di disturbo in prossimità dei BENNING CM 8 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.
- Controllare le indicazioni di corrente e tensione nominali sulle sonde. Le sonde di misura in dotazione corrispondono per tensione e corrente nominali ai BENNING CM 8.
- Controllare l'isolamento delle sonde. Se l'isolamento è danneggiato, le sonde di misura devono essere immediatamente escluse dall'impiego.
- Controllare la continuità delle sonde. Se il conduttore delle sonde è interrotto, esse devono essere immediatamente escluse dall'impiego.
- Prima di selezionare con la manopola **8** un'altra funzione, le sonde di misura devono essere separate dal punto di misura.

### 8.2 Misure di tensione (misure di frequenza, distorsione armonica THD)



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

La tensione massima, che può essere presente sulle boccole

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

dei BENNING CM 8 rispetto a terra è di 1000 V.

- Con la manopola **8** selezionare sui BENNING CM 8 la funzione desiderata (V CA / CC).
- Con il tasto (blu) **5** selezionare sui BENNING CM 8 il tipo di tensione continua (CC) o alternata (CA) da misurare.
- Inserire la sonda nera nella boccola COM **10** dei BENNING CM 8.
- Inserire la sonda rossa nella boccola **9** per V e  $\Omega$  dei BENNING CM 8.
- Mettere in contatto le sonde di misura con i punti di misura, leggere il valore di misura sul display digitale **1** dei BENNING CM 8.
- Nel campo CA premendo più a lungo (2 secondi) il tasto „PEAK/ Hz-THD“ **7** si può passare nella modalità di frequenza. Si ritorna indietro premendo di nuovo lo stesso tasto per due secondi. Azionando normalmente il tasto si passa nella modalità THD (distorsione armonica in %).

Vedi ill. 2: Misura tensione continua

Vedi ill. 3: Misura tensione alternata/ misura frequenza

### 8.3 Misure di corrente (misure di frequenza/ distorsione armonica THD)

#### 8.3.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare i BENNING CM 8 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- Forti fonti di disturbo in prossimità dei BENNING CM 8 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.



**Non applicare tensione ai contatti d'uscita dei BENNING CM 8!  
Rimuovere eventualmente le sonde di misura inserite.**

### 8.3.2 Misure di corrente

- Con la manopola **8** selezionare sui BENNING CM 8 la funzione desiderata (A CA / CC).
- Con il tasto (blu) **5** selezionare sui BENNING CM 8 il tipo di corrente continua (CC) o alternata (CA) da misurare ed eseguire eventualmente la taratura a zero **14**.
- Azionare la leva **11**, prendere il conduttore percorso da corrente unipolare al centro con la pinza **13** del BENNING CM 8.
- Leggere l'indicazione digitale **1**.
- Nel campo CA premendo più a lungo (2 secondi) il tasto „PEAK/Hz-THD“ **7** si può passare nella modalità di frequenza. Si ritorna indietro premendo di nuovo lo stesso tasto per due secondi. Azionando normalmente il tasto si passa nella modalità THD (distorsione armonica in %).

Vedi ill. 4: Misura di corrente continua/ alternata  
(misura di frequenza/ corrente d' inserzione)

### 8.4 Misure di corrente d'inserzione (CA)

- Con la manopola **8** selezionare sui BENNING CM 8 la funzione (A).
- Con il tasto (blu) **5** selezionare sui BENNING CM 8 la corrente alternata (CA).
- Azionare brevemente il tasto "INRUSH" **6**.
- Azionare la leva **11**, prendere il conduttore percorso da corrente unipolare al centro con la pinza **13** del BENNING CM 8.
- Inserire le utenze.
- Leggere l'indicazione digitale **1**.

Vedi ill. 4: Misura di corrente continua/ alternata  
(misura di frequenza/ corrente d' inserzione)

### 8.5 Misure di resistenza

- Con la manopola **8** selezionare la funzione ( $\Omega$ ) sui BENNING CM 8.
- Inserire la sonda nera nella boccola COM **10** dei BENNING CM 8.
- Inserire la sonda rossa nella boccola **9** per V e  $\Omega$  dei BENNING CM 8.
- Mettere in contatto le sonde di misura con i punti di misura, leggere il valore di misura sul display digitale **1** dei BENNING CM 8.

Vedi ill. 5: Misura di resistenza, prova dei diodi/  
di continuità con cicalino

### 8.6 Prova dei diodi

- Con la manopola **8** selezionare la funzione ( $\rightarrow$ »)) sui BENNING CM 8.
- Inserire la sonda nera nella boccola COM **10** dei BENNING CM 8.
- Inserire la sonda rossa nella boccola **9** per V e  $\Omega$  dei BENNING CM 8.
- Mettere in contatto le sonde di misura con le connessioni dei diodi, leggere il valore di misura sul display digitale **1** dei BENNING CM 8.
- Per un diodo Si, predisposto per una direzione di flusso normale, viene indicata la tensione di flusso tra 0,400 V e 0,900 V. L'indicazione „000“ segnala un corto circuito nel diodo, l'indicazione „OL“ segnala un'interruzione nel diodo.
- Per un diodo predisposto per una direzione di blocco viene indicato „OL“. Se il diodo è difettoso, vengono indicati „000“ o altri valori.

Vedi ill. 5: Misura di resistenza, prova dei diodi/  
di continuità con cicalino

### 8.7 Prove di continuità con cicalino

- Con la manopola **8** selezionare la funzione ( $\rightarrow$ »)) sui BENNING CM 8.
- Inserire la sonda nera nella boccola COM **10** dei BENNING CM 8.
- Inserire la sonda rossa nella boccola **9** per V e  $\Omega$  dei BENNING CM 8.
- Mettere in contatto le sonde di misura con i punti di misura. 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 nei BENNING CM 8 emette un segnale acustico.

Vedi ill. 5: Misura di resistenza, prova dei diodi/  
di continuità con cicalino

### 8.8 Misura della potenza attiva / misura del fattore di potenza

- Con la manopola **8** selezionare la funzione (W/PF) sui BENNING CM 8.
- Inserire la sonda nera nella boccola COM **10** dei BENNING CM 8.
- Inserire la sonda rossa nella boccola **9** per V e  $\Omega$  dei BENNING CM 8.
- Collegare la sonda nera con il conduttore neutro (N) della rete che alimenta.
- Collegare la sonda rossa con la fase (L1) della rete che alimenta.
- Azionare la leva **11**, prendere il conduttore percorso da corrente unipolare al centro con la pinza **13** del BENNING CM 8. Il simbolo „+“ sulla pinza deve indicare la fonte energetica.



- Con il tasto (blu) **5** si può commutare tra potenza attiva (W) e fattore di potenza (PF).

#### Osservazione relativa alla potenza attiva:

Nel caso in cui il flusso energetico cambia direzione (dal carico alla fonte energetica), compare il segno meno **2**

#### Osservazione relativa al fattore di potenza:

In caso di giusta polarità e in assenza di un segno si ha un carico induttivo, in caso di segno meno **2** si ha un carico capacitivo.

#### Osservazione in generale:

In caso di tensioni inferiori a  $0,5 V_{eff}$  o di correnti inferiori a  $0,5 A_{eff}$  non c'è indicazione. Indicazione di superamento (di capacità) (O.L.) con  $> 1000 V_{eff}$ ;  $> 620 A_{eff}$ ;  $> 600 kW$ . Nelle misurazioni effettuate nella rete trifase osservare le illustrazioni 6b e 6c.

- Vedi ill. 6a: Utenze monofase  
 Vedi ill. 6b: Utenze trifase senza conduttore neutro (N)  
 Vedi ill. 6c: Utenze trifase con conduttore neutro (N)

### 8.9 Indicazione della direzione del campo rotante

- Con la manopola **8** selezionare la funzione "rot" sui BENNING CM 8.
- Inserire la sonda nera nella boccola COM **10** dei BENNING CM 8.
- Inserire la sonda rossa nella boccola **9** per V e  $\Omega$  dei BENNING CM 8.
- Collegare la sonda nera con la fase accettata L3.  
 Collegare la sonda rossa con la fase accettata L1. Nel funzionamento normale „L1“ viene indicato per circa 3 secondi. \*1
- Se viene indicato „L2“, il cicalino emette due volte un segnale. **Collegare immediatamente la sonda rossa alla fase accettata L2 mentre ancora viene indicato „L2“.**
- Se l'indicazione „L2“ scompare, il risultato del test viene indicato come segue:
  - a) indicazione „1,2,3“ = campo rotante destro, L1 prima di L2
  - b) indicazione „3,2,1“ = campo rotante sinistro, L2 prima di L1
  - c) indicazione „----“ = non si può valutare la misurazione
  - d) indicazione „Lo V“ = durante la misurazione la sonda di misura non può aver avuto alcun contatto.
- Azionare il tasto (blu) **5**, se la misurazione deve essere ripetuta.

\*1 Osservazione:

Se la tensione è  $< 30 V$ , viene indicato sul display „Lo V“ e se la tensione è  $> 1000 V$ , viene indicato sul display „O.L V“. Nel caso in cui la frequenza non si trova nel campo 50 Hz oppure 60 Hz, sul display viene indicato „out.F“.

Per il sistema con rete trifase non è necessario il collegamento a massa!

Vedi ill. 7: Indicazione della direzione del campo rotante

### 8.10 Misure di temperatura

- Con la manopola **8** selezionare la funzione (°C/ °F) sui BENNING CM 8.
- Con il tasto (blu) **5** selezionare il tipo di indicazione desiderata °C oppure °F sui BENNING CM 8.
- Inserire l'adattatore con sensore di temperatura nella boccola COM **10** e **9** per V e  $\Omega$  tenendo conto della giusta polarità.
- Inserire il sensore di temperatura (tipo K) nell'adattatore.
- Applicare il punto di contatto (estremità del sensore) sul punto da misurare. Leggere il valore di misura sul display digitale **1** dei BENNING CM 8.

Vedi ill. 8: Misura della temperatura

## 9. Manutenzione



**Prima di aprire i BENNING CM 8 assicurarsi che essi non siano sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!**

I lavori sui BENNING CM 8 aperti e sotto tensione **sono riservati esclusivamente ad elettrotecnici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.**

I BENNING CM 8 possono essere resi liberi da tensione, prima di aprirli, nel modo che segue:

- rimuovere in primo luogo entrambi le sonde dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi entrambe le sonde dai BENNING CM 8.
- Selezionare quindi con la manopola **8** la posizione „OFF“.

### 9.1 Messa in sicurezza dello strumento

In determinate condizioni non si può più garantire la sicurezza nell'impiego dei BENNING CM 8; ad esempio in caso di:

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

trasporto.

In tali casi si devono immediatamente spegnere i BENNING CM 8, rimuoverli dai punti di misura e metterli al sicuro da ulteriore utilizzo.

## 9.2 Pulizia

Pulire esternamente il carter con un panno pulito ed asciutto (eccezione: panni particolari per pulizia). Non usare solventi e/ o abrasivi per pulire lo strumento. Prestare particolare attenzione a che il vano batterie ed i relativi contatti non vengano sporcati da elettrolito fuoriuscito dalle batterie.

Nel caso in cui si rilevino tracce di elettrolito o depositi bianchi nel vano batterie o sul carter, rimuoverli usando anche in questo caso un panno asciutto.

## 9.3 Sostituzione delle batterie



**Prima di aprire i BENNING CM 8 assicurarsi che essi non siano sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!**

I BENNING CM 8 vengono alimentati da una batteria integrata da 9 V.

Si rende necessaria la sostituzione della batteria (vedi ill. 9), se sul display ❶ compare il simbolo della batteria ❸.

Modalità di sostituzione della batteria:

- rimuovere dal circuito oggetto di misure le sonde di misura.
- Rimuovere dai BENNING CM 8 le sonde di misura.
- Portare la manopola ❸ nella posizione „OFF“.
- Deposare i BENNING CM 8 sul lato anteriore e svitare la vite del coperchio della batteria.
- Sollevare il coperchio della batteria (nell'incavo del carter) dalla parte inferiore.
- Rimuovere la batteria scarica dal vano e staccare 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 del carter. Inserire poi la batteria nello spazio previsto del vano batteria.
- Inserire a scatto il coperchio della batteria nella parte inferiore e avvitare la vite.

Vedi ill. 9: Sostituzione della batteria



**Contribuite alla tutela 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, il multimetro deve essere sottoposto a taratura ad intervalli regolari presso il nostro servizio assistenza. Consigliamo un intervallo di taratura di un anno. Inviare a tal fine lo strumento al seguente indirizzo:

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

## 10. Dati tecnici dell'accessorio di misura

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

## 11. Protezione dell'ambiente



Portare il multimetro in un centro di raccolta apposito quando non verrà più utilizzato.

# Gebruiksaanwijzing

## BENNING CM 8

Digitale stroomtang/ multimeter voor het meten van:

- Gelijkspanning
- Wisselspanning
- Gelijkstroom
- Wisselstroom
- Inschakelstroom
- Frequentie
- Meting van de harmonieuze vervorming
- Weerstand
- Diodencontrole
- Doorgangscontrole
- Actief vermogen
- Vermogensfactor (cos phi)
- Aanduiding draaiveldrichting
- Temperatuur

**Inhoud:**

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

### 1. Gebruiksaanwijzing

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor

- elektriciens en
- elektrotechnici.

De BENNING CM 8 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 1000 V DC en 1000 V AC (zie ook pt. 6: 'Gebruiksomstandigheden').

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING CM 8 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 8 dubbel geïsoleerd is (beschermingsklasse II).



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



Dit symbool geeft de instelling weer van 'diodencontrole'.



Dit symbool geeft de instelling 'doorgangscontrole' aan. De zoemer geeft bij doorgang een akoestisch signaal.



Dit symbool geeft de aanduiding 'draaiveldrichting' aan.



DC: gelijkspanning/ -stroom



AC: wisselspanning/-stroom



Aarding (spanning t.o.v. aarde)

## 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 8 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie II met max. 1000 V of overspanningscategorie III met max. 600 V ten opzichte van aarde.**

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



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

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



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

- **mogendeblanke meetpennenvan de veiligheidsmeetsnoeren niet worden aangeraakt**
- **moeten de meetsnoeren op de juiste contactbussen van de multimeter worden aangesloten.**

## 3. Leveringsvoorwaarden

Bij de levering van de BENNING CM 8 behoren:

- 3.1 Eén BENNING CM 8
- 3.2 Eén veiligheidsmeetsnoer, rood (L = 1,4 m)
- 3.3 Eén veiligheidsmeetsnoer, zwart (L = 1,4 m)
- 3.4 Eén temperatuursensor type K
- 3.5 Eén adapter voor de temperatuursensor
- 3.6 Eén compact beschermingsetui
- 3.7 Eén batterij van 9 V (ingebouwd).
- 3.8 Eén gebruiksaanwijzing

Opmerking t.a.v. optionele onderdelen

- Toepassing: sensor voor kneedbare media, vloeistoffen, gas en lucht.

Meetbereik: - 196 °C tot + 800 °C

Afmetingen: l=210 mm., buislengte = 120 mm., buisdoorsnee = 3 mm., V4A

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

- De BENNING CM 8 wordt gevoed door één batterij van 9 V (IEC 6 L R61).
- De bovengenoemde veiligheidsmeetsnoeren (gekeurd toebehoren) voldoen aan CAT III 1000 V en zijn toegestaan voor een stroom van 10 A.

## 4. Artikelbeschrijving

Zie fig. 1:                      voorzijde van het apparaat.

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

- ① **Digitaal display** voor het aflezen van gemeten waarde en de aanduiding indien meting buiten bereik van het toestel valt.
  - ② **Polariteitaanduiding.**
  - ③ **Symbool voor lege batterijen.**
  - ④ **Toets (geel),** displayverlichting.
  - ⑤ **Toets (blauw),** omschakeltoets, meetwaardes
  - ⑥ **INRUSH/ MAX-MIN-toets** inschakelstroom (AC A) voor registratie en opslag in het geheugen van de hoogste en laagste meetwaarde.
  - ⑦ **PEAK/ Hz-THD-toets** voor opslag in het geheugen van de maximaal gemeten waarde/ frequentie.
  - ⑧ **Draaischakelaar** voor functiekeuze.
  - ⑨ **Contactbus** (positief<sup>1</sup>) voor V,  $\Omega$
  - ⑩ **COM-contactbus,** gezamenlijke contactbus voor spannings-, frequentie- en weerstandsmetingen, dioden- en doorgangscontrole.
  - 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/ DCA ZERO-toets** voor opslag in het geheugen van de weergegeven meetwaarde/ nulafstelling bij A DC stroommetingen.
- <sup>1</sup>) Betreft automatische polariteitaanduiding voor gelijkspanning.

## 5. Algemene kenmerken

### 5.1 Algemene gegevens van de stroomtang/ multimeter

- 5.1.1 De numerieke waarden zijn op het display (LCD) ① af te lezen met  $3^{5/6}$  vloeistof-kristal aanduiding van 14 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 6000.
- 5.1.2 De polariteitaanduiding 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 de toets in te drukken of automatisch na ca. 30 seconden. Door te toets (geel) langer ingedrukt te houden (2 seconden) wordt kort de batterijspanning weergegeven.
- 5.1.5 De toets HOLD / DCA ZERO ⑭ heeft 2 functies: Door de toets HOLD/ DCA ZERO ⑭ in werking te stellen wordt het meetresultaat opgeslagen. In het display wordt gelijktijdig het symbool HOLD ingeschakeld. Door opnieuw de toets ⑭ in te drukken wordt het apparaat in de meetstatus teruggeschakeld. De HOLD functie is bij alle metingen mogelijk. Door langer dan 2 seconden de toets HOLD/ DCA ZERO ⑭ in te drukken wordt in DC A stroombereik (draaischakelaar ⑧ en eventueel de blauwe toets ⑤) het apparaat en de aanduiding op nul afgestemd.
- 5.1.6 De toets INRUSH/ MAX-MIN-functie ⑥ heeft 2 functies: bij het meten van AC A (draaischakelaar ⑧ en eventueel blauwe toets ⑤) wordt door het inwerkingstellen van deze toets ⑥ de meetstatus INRUSH Current geactiveerd. Hierdoor wordt tijdens stroomtoevoer de meetvoortgang voor 100 milliseconden in werking gezet. Gedurende deze tijd wordt de gemiddelde waarde aangegeven. Door de toets INRUSH/ MAX-MIN 2 seconden ingedrukt te houden wordt de MAX-MIN-functie ingeschakeld. De MAX-MIN toetsfunctie ⑥ registreert en slaat automatisch de laagste en hoogste gemeten waarde op. 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 MAX-MIN-toets langer in te drukken (2 seconden) wordt weer naar de normale meetstatus terug geschakeld.
- 5.1.7 De PEAK/ Hz-THD-toets ⑦ heeft 3 functies.  
Bij het meten van V AC en A AC (draaischakelaar ⑧ en eventueel blauwe toets ⑤) wordt door het inwerkingstellen van deze toets de opgeslagen maximale waarde geactiveerd. Hier wordt de positieve en negatieve maximale waarde aangeduid en geregistreerd. Door de toets ⑦ in te drukken worden de waarden van de PEAK MAX en PEAK MIN aangegeven. De voortdurende registratie van de opgeslagen maximale waarde kan door het indrukken van toets HOLD ⑭ gestopt resp. gestart worden. Door de toets PEAK/ Hz-THD langer in te drukken (2 seconden) wordt in de frequentie meetstatus terug geschakeld. Door de toets nogmaals in te drukken wordt doorgeschakeld naar de %THD-status (%harmonieuze vervorming). Door de toets langer in te drukken (2 seconden) wordt weer naar de normale meetstatus terug geschakeld. De meetmodus „%THD“ geeft de informatie in % van de verhouding van de effectieve waarden van de bovenste golven ten opzichte van de som

- van de basis- en bovenste golven weer (vervormingsfactor of THD-R). De basisgolf mag tussen 45 Hz ... 65 Hz (V AC of A AC) liggen.
- 5.1.8 Speciale functies: het in werking stellen van een bepaalde toets en gelijktijdig het inschakelen van de draaischakelaar ⑧ uit de OFF-stand brengen volgende functies en informatie tot stand (toets 2 seconden na draaiende beweging loslaten):  
 Toets PEAK ⑦ : opheffen van de **APO**-functie. De automatische batterijuitschakeling wordt gedeactiveerd.  
 Toets INRUSH ⑥ : aanduiding van de softwareversie.  
 Toets HOLD ⑭ : toont ca. 10 seconden alle LCD-symbolen.
- 5.1.9 Zoemer: het signaal klinkt één keer voor elk juist ingeschakelde toets en twee keer voor elk onjuist ingeschakelde toets (bijv. functies die voor bepaalde metingen niet te gebruiken zijn).
- 5.1.10 Het meetpercentage van de BENNING CM 8 bedraagt nominaal 3 metingen per seconde voor het display.
- 5.1.11 De BENNING CM 8 wordt in- en uitgeschakeld met de draaischakelaar ⑧. Uitschakelstand is OFF.
- 5.1.12 De BENNING CM 8 schakelt zichzelf na ca. 10 minuten automatisch uit. (**APO**, **Auto-Power-Off**). Hij wordt weer ingeschakeld door een willekeurige toets in te drukken of door bediening van de schakelaar. Een zoemer waarschuwt voor de automatische uitschakeling. Deze automatische uitschakeling kunt u deactiveren door de toets PEAK in te drukken en gelijktijdig de BENNING CM 8 vanuit de OFF-stand in te schakelen.
- 5.1.13 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde:  $0,2 \times$  (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde) / °C < 18 °C of > 28 °C, t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 °C.
- 5.1.14 De BENNING CM 8 wordt gevoed door een blokbatterij van 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.15 Indien de batterijen onder de minimaal benodigde spanning (7 V) van de BENNING CM 8 dalen, verschijnt het batterijsymbool in het scherm.
- 5.1.16 De levensduur van een batterij (alkaline) bedraagt ongeveer 50 uur.
- 5.1.17 Afmetingen van het apparaat:  
 $l \times b \times h = 235 \times 85 \times 51$  mm.  
 Gewicht = 380 gram.
- 5.1.18 De meegeleverde veiligheidsmeetsnoeren zijn zonder meer geschikt voor de BENNING CM 8 genoemde nominale spanning en stroom.
- 5.1.19 Maximale opening van de stroomtang: 40 mm.
- 5.1.20 Maximale diameter van de stroomleiding: 35 mm.

## 6. Gebruiksvoorschriften

- De BENNING CM 8 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; 1000 V categorie II
- Vervuilingsgraad: 2.
- 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).
- Werktemperatuur en relatieve luchtvochtigheid:  
 Bij een werktemperatuur van 0 °C tot 30 °C: relatieve luchtvochtigheid < 80 %.  
 Bij een werktemperatuur van 31 °C tot 40 °C: relatieve luchtvochtigheid < 75 %.  
 Bij een werktemperatuur van 41 °C tot 50 °C: relatieve luchtvochtigheid < 45 %.
- Opslagtemperatuur: de BENNING CM 8 kan worden opgeslagen bij temperaturen van - 20 °C tot + 60 °C (luchtvochtigheid 0 tot 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 en relatieve luchtvochtigheid van < 80 %.

### 7.1 Meetbereik voor gelijkspanning

De ingangsweerstand bedraagt 3 MΩ.

| Meetbereik | Resolutie | Nauwkeurigheid v.d. meting      | Beveiliging tegen overbelasting |
|------------|-----------|---------------------------------|---------------------------------|
| 60 V       | 0,01 V    | ± (0,7 % meetwaarde + 5 digits) | 1000 V <sub>eff</sub>           |
| 600 V      | 0,1 V     | ± (0,7 % meetwaarde + 5 digits) | 1000 V <sub>eff</sub>           |
| 1000 V     | 1 V       | ± (0,7 % meetwaarde + 5 digits) | 1000 V <sub>eff</sub>           |

### 7.2 Meetbereik voor wisselspanning

De ingangsweerstand bedraagt 3 MΩ parallel aan 100 pF.

| Meetbereik | Resolutie | Nauwkeurigheid v.d. meting * <sup>1</sup><br>bij 45 Hz – 500 Hz | Beveiliging tegen overbelasting |
|------------|-----------|---|---------------------------------|
| 60 V       | 0,01 V    | ± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)                                 | 1000 V <sub>eff</sub>           |
| 600 V      | 0,1 V     | ± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)                                 | 1000 V <sub>eff</sub>           |
| 1000 V     | 1 V       | ± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)                                 | 1000 V <sub>eff</sub>           |

\*<sup>1</sup> De meetwaarde wordt als echte effectieve meetwaarde (True RMS, AC-koppeling) gemeten en aangeduid. De meetnauwkeurigheid is gespecificeerd voor een sinusvorm.

Bij niet sinusvormige curvevormen wordt de aanduidingswaarde minder nauwkeurig. Zo ontstaat er geen extra fout, indien de crest-factor binnen de volgende specificaties ligt: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Bereik: crest-factor:  
 0 ~ 450 V tot 3  
 450 V ~ 1000 V van 3 (450 V) lineair afnemend tot 1,42 (1000 V)

Peak Hold : Peak Max/Peak Min (AC V)

| Meetbereik       | Nauwkeurigheid v.d. meting       |
|------------------|----------------------------------|
| 85,0 A... 1400 V | ± (3,0 % meetwaarde + 15 digits) |

### 7.3 Gelijkstroombereiken

| Meetbereik | Resolutie | Nauwkeurigheid v.d. meting      | Beveiliging tegen overbelasting |
|------------|-----------|---------------------------------|---------------------------------|
| 600 A      | 0,1 A     | ± (1,5 % meetwaarde + 5 digits) | 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)  
 Voorwaarde: nulafstelling voor meting!

### 7.4 Meetbereik voor wisselstroom

| Meetbereik                | Resolutie | Nauwkeurigheid v.d. meting * <sup>1</sup><br>bij 45 Hz – 65 Hz | Beveiliging tegen overbelasting |
|---------------------------|-----------|--|---------------------------------|
| 600 A                     | 0,1 A     | ± (1,5 % meetwaarde + 5 digits)                                | 600 A <sub>eff</sub>            |
| <b>bij 66 Hz – 400 Hz</b> |           |  |                                 |
| 600 A                     | 0,1 A     | ± (2,5 % meetwaarde + 5 digits)                                | 600 A <sub>eff</sub>            |

\*<sup>1</sup> De meetwaarde wordt als echte effectieve meetwaarde (True RMS, AC-koppeling) gemeten en aangeduid. De meetnauwkeurigheid is gespecificeerd voor een sinusvorm.

Bij niet sinusvormige curvevormen wordt de aanduidingswaarde minder nauwkeurig. Zo ontstaat er een extra fout voor crest-factoren

crest-factor van 1,4 tot 2,0 extra fout ± 1 %  
 crest-factor van 2,0 tot 3,0 extra fout ± 2 %  
 binnen de volgende specificatie: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Bereik: crest-factor:  
 0 ~ 250 A tot 3  
 250 A ~ 600 A van 3 (250 A) lineair afnemend tot 1,42 (600 A)

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.



Peak Hold : Peak Max/Peak Min (AC A)

| Meetbereik      | Nauwkeurigheid v.d. meting   |
|-----------------|--|
| 85,0 A... 850 A | $\pm (3,0 \% \text{ meetwaarde} + 15 \text{ digits})$<br>(bij AC + DC met nulafstelling) |

### 7.5 Inschakelstroom (INRUSH)

Overbelastingsbeveiliging:  $600 A_{\text{eff}}$

Sinuscurvevorm: 50 Hz – 60 Hz, integratietijd ca. 100 ms.

| Meetbereik | Resolutie | Nauwkeurigheid v.d. meting                           | Gevoeligheid          |
|------------|-----------|--|-----------------------|
| AC A 60 A  | 0,1 A     | $\pm (2,5 \% \text{ meetwaarde} + 2 A)$              | $> 10 A_{\text{eff}}$ |
| AC A 600 A | 1 A       | $\pm (2,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ | $> 10 A_{\text{eff}}$ |

### 7.6 Frequentiebereik (AC V/ AC A)

Overbelastingsbeveiliging bij frequentiemetingen:  $1000 V_{\text{eff}} / 600 A_{\text{eff}}$

Sinuscurvevorm: 50 Hz – 400 Hz, minimaal 20 Hz

| Meetbereik | Resolutie | Nauwkeurigheid v.d. meting                           | Gevoeligheid                                    |
|------------|-----------|--|---|
| 400 Hz     | 0,1 Hz    | $\pm (0,1 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ | $\geq 5 V_{\text{eff}} / \geq 5 A_{\text{eff}}$ |
| 4000 Hz    | 1 Hz      | $\pm (0,1 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ | Toepasbaar bij gereduceerde gevoeligheid        |

### 7.7 Harmonieuze vervorming (%THD)

Overbelastingsbeveiliging:  $1000 V_{\text{eff}} / 600 A_{\text{eff}}$

| Bereik | Auflösung | Messgenauigkeit                                     | Empfindlichkeit       |
|--------|-----------|---|-----------------------|
| AC V   | 0,1 %     | $\pm (3 \% \text{ meetwaarde} + 10 \text{ digits})$ | $> 10 V_{\text{eff}}$ |
| AC A   | 0,1 %     | $\pm (3 \% \text{ meetwaarde} + 10 \text{ digits})$ | $> 10 A_{\text{eff}}$ |

Als de gevoeligheid niet voldoende is, verschijnt "rdy" in het display. Als de meting buiten het frequentiebereik (45 Hz – 65 Hz) ligt, verschijnt "out.F" in het display. Bovenrotoevaluatie tot de 25. harmonische (boventoon)

### 7.8 Weerstandsbereik

Overbelastingsbeveiliging bij weerstandsbereik:  $600 V_{\text{eff}}$

| Meetbereik    | Resolutie    | Nauwkeurigheid v.d. meting                           | Maximale nullastspanning |
|---------------|--------------|--|--------------------------|
| 600 $\Omega$  | 0,1 $\Omega$ | $\pm (1,0 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ | 2,4 V                    |
| 6 k $\Omega$  | 1 $\Omega$   | $\pm (1,0 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ | 2,4 V                    |
| 20 k $\Omega$ | 10 $\Omega$  | $\pm (1,0 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ | 2,4 V                    |



Hoogste afgelezen waarde: 5400

### 7.9 Dioden- en doorgangscntrole

De aangegeven nauwkeurigheid van de meting geldt voor een bereik tussen 0,4 V en 0,8 V.

Beveiliging tegen overbelasting:  $600 V_{\text{eff}}$ .

De ingebouwde zoemer klinkt bij een weerstand  $R < 30 \Omega$ .

| Meetbereik   | Resolutie    | Nauwkeurigheid v.d. meting                           | Maximale meetstroom | Maximale nullastspanning |
|--|--------------|--|---------------------|--------------------------|
|  | 10 mV        | $\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ | 1,0 mA              | 3,0 V                    |
|  | 0,1 $\Omega$ | $\pm (1,0 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ |                     | 2,4 V                    |

### 7.10 Effectief vermogen (kW)/ opbrengstfactor (PowerFactor PF)

Overbelastingsbeveiliging:  $1000 V_{\text{eff}} / 600 A_{\text{eff}}$

Sinuscurvevorm: 45 Hz - 65 Hz

| Meetbereik | Resolutie | Nauwkeurigheid v.d. meting  | Gevoeligheid  |
|------------|-----------|---|---|
| 4 kW       | 1 W       | De nauwkeurigheid is afhankelijk van de afwijking uit spanning en stroom! | $\geq 10 V_{\text{eff}}$<br>$\geq 5 A_{\text{eff}}$ |
| 40 kW      | 10 W      |   |   |
| 400 kW     | 100 W     |   |   |
| 600 kW     | 1 kW      |   |   |

Opbrengstfactor PF: - 1,00 ... 0,00... + 1,00  $\pm 3^\circ$

### 7.11 Temperatuurbereik °C

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

| Meetbereik         | Resolutie | Nauwkeurigheid v.d. meting  |
|--------------------|-----------|-----------------------------|
| - 50 °C ~ 399,9 °C | 0,1 °C    | ± (1,0 % meetwaarde + 3 °C) |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C      | ± (1,0 % meetwaarde + 3 °C) |

De aangegeven specificatie geldt alleen als de omgevingstemperatuur van de multimeter bij ± 1 °C ligt. Bij een omgevingstemperatuurwisseling heeft de multimeter ongeveer 1 uur nodig om zijn stabiliteit te bereiken.

### 7.12 Temperatuurbereik °F

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

| Meetbereik         | Resolutie | Nauwkeurigheid v.d. meting  |
|--------------------|-----------|-----------------------------|
| - 58 °F ~ 751,9 °F | 0,1 °F    | ± (1,0 % meetwaarde + 6 °F) |
| 752 °F ~ 1832 °F   | 1 °F      | ± (1,0 % meetwaarde + 6 °F) |

De aangegeven specificatie geldt alleen als de omgevingstemperatuur van de multimeter bij ± 1 °F ligt. Bij een omgevingstemperatuurwisseling heeft de multimeter ongeveer 1 uur nodig om zijn stabiliteit te bereiken.

## 8. Meten met de BENNING CM 8

### 8.1 Voorbereiden van de metingen

Gebruik en bewaar de BENNING CM 8 uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.

- Controleer de gegevens op de veiligheidsmeetsnoeren ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de BENNING CM 8 meegeleverde veiligheidsmeetsnoeren 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 8 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

### 8.2 Spanningsmeting (frequentiemeting, THD harmonieuze vervorming)



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

De hoogste spanning die aan de contactbussen

- COM-bus 10
- Bus voor V en Ω 9

van de BENNING CM 8 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 1000 V bedragen.

- Kies met de draaiknop 8 de gewenste instelling (V AC/DC).
- Kies met de toets 5 (blauw) van de BENNING CM 8 de te meten spanningskeuze gelijk- (DC) of wisselspanning (AC).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus 10 van de BENNING CM 8.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V en Ω 9 van de BENNING CM 8.
- 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 8.
- In het AC-bereik kan door de toets PEAK/ Hz-THD 7 langer in te drukken (2 seconden) in de frequentie meetstatus geschakeld worden. Terugschakeling geschiedt ook door de toets 2 seconden in te drukken. Normale toetsgebruik schakelt de THD-status in (%harmonieuze vervorming).

Zie fig. 2: meten van gelijkspanning

Zie fig. 3: meten van wisselspanning/ meting van frequentie

### 8.3 Stroommeting (frequentiemeting, THD harmonieuze vervorming)

#### 8.3.1 Voorbereiden van metingen

Gebruik en bewaar de BENNING CM 8 uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.

- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 8 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.



**Geen spanning zetten op de contactbussen van de BENNING CM 8. Neem eventueel de veiligheidsmeetsnoeren van het apparaat.**

### 8.3.2 Stroommeting

- Kies met de draaiknop **8** de gewenste instelling (A AC/DC) van de BENNING CM 8.
- Kies met de toets **5** (blauw) van de BENNING CM 8 de te meten stroomkeuze gelijk- (DC) of wisselstroom (AC) en voer eventueel de nulafstelling uit.
- Druk op de openingshendel **11** en omvat de éénaderige, stroomvoerende leiding, zoveel mogelijk in het midden van de tang **13**.
- Lees de gemeten waarde af in het display **1**.
- In het AC-bereik kan door de toets PEAK/ Hz-THD **7** langer in te drukken (2 seconden) in de frequentiemetstatus geschakeld worden. Terugschakeling geschiedt ook door de toets 2 seconden in te drukken. Normale toetsgebruik schakelt de THD-status in (%harmonieuze vervorming).

Zie fig. 4: meten van gelijkstroom/ wisselstroom (frequentie-/ inschakelstroommeting)

### 8.4 Inschakelstroommeting (AC)

- Kies met de draaiknop **8** van de BENNING CM 8 de gewenste instelling (A).
- Kies met de toets **5** (blauw) van de BENNING CM 8 de te meten stroomkeuze wisselstroom (AC).
- De toets INRUSH **6** kort indrukken.
- Druk op de openingshendel **11** en omvat de éénaderige, stroomvoerende leiding, zoveel mogelijk in het midden van de tang **13**.
- Consument inschakelen.
- Lees de gemeten waarde af in het display **1**.

Zie fig. 4: meten van gelijkstroom/ wisselstroom (frequentie-/ inschakelstroommeting)

### 8.5 Weerstandsmeting

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

Zie fig. 5: weerstandsmeting/ dioden-/ doorgangscontrole met zoemer

### 8.6 Diodencontrole

- Kies met de draaiknop **8** van de BENNING CM 8 de gewenste instelling ( $\rightarrow$ ))).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus **10** van de BENNING CM 8.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V en  $\Omega$  **9** van de BENNING CM 8.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de aansluitpunten van de diode en lees de gemeten waarde af in het display **1** van de BENNING CM 8.
- Voor een normale, in stroomrichting gemonteerde Si-diode wordt een stroomspanning tussen 0,400 V tot 0,900 V aangegeven. De aanduiding "000" wijst op een kortsluiting in de diode, de aanduiding "OL" geeft een onderbreking in de diode aan.
- Bij een in sperrichting gemonteerde diode wordt "OL" aangegeven. Bij een defecte diode wordt "000" of een andere waarde aangegeven.

Zie fig. 5: weerstandsmeting/ dioden-/ doorgangscontrole met zoemer

### 8.7 Doorgangscontrole met zoemer

- Kies met de draaiknop **8** van de BENNING CM 8 de gewenste instelling ( $\rightarrow$ ))).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus **10** van de BENNING CM 8.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V en  $\Omega$  **9** van de BENNING CM 8.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit. Indien de gemeten weerstand in het circuit tussen de COM-contactbus **10** en de contactbus voor V en  $\Omega$  **9** 30  $\Omega$ , kleiner is, wordt een akoestisch signaal afgegeven.

Zie fig. 5: weerstandsmeting/ dioden-/ doorgangscntrole met zoemer

### 8.8 Meten van effectief vermogen/ meten van de opbrengstfactor

- Kies met de draaiknop ⑧ van de BENNING CM 8 de gewenste instelling (W/ PF).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑩ van de BENNING CM 8.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V en  $\Omega$  ⑨ van de BENNING CM 8.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer verbinden met de nulleider (N) van het voedende net.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer verbinden met de fase (L1) van het voeden- de net.
- Druk op de openingshendel ⑪ en omvat de éénaderige, stroomvoerende leiding, zoveel mogelijk in het midden van de tang ⑬. Het "+"-symbool op de tang moet de energiebron aangeven.
- Met toets (blauw) ⑤ kan tussen effectief vermogen (W) en opbrengstfactor omgeschakeld worden.

#### Opmerking effectief vermogen:

Als de energiestroom van richting wisselt (van last naar energiebron) verschijnt het minteken ②.

#### Opmerking opbrengstfactor:

Bij juiste polariteit en geen voorteken ontstaat een inductieve last, bij minteken ② betreft het een capacatieve last.

#### Opmerking algemeen:

Bij spanningen onder  $0,5 V_{\text{eff}}$  of stroom onder  $0,5 A_{\text{eff}}$  verschijnt geen informatie.

Overloopinformatie (O.L) bij  $> 1000 V_{\text{eff}}$ ;  $> 620 A_{\text{eff}}$ ;  $> 600 \text{ kW}$ .

Raadpleeg figuren 6b en 6 c bij metingen in het driefasenet.

Zie figuur 6a: consument enkelfasig

Zie figuur 6b: consument driefasig zonder nulleider (N)

Zie figuur 6c: consument driefasig met nulleider (N)

### 8.9 Draaiveldrichting informatie

- Kies met de draaiknop ⑧ van de BENNING CM 8 de gewenste instelling  $\text{RST}^{\text{R}}$ .
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑩ van de BENNING CM 8.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V en  $\Omega$  ⑨ van de BENNING CM 8.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer verbinden met fase L3.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer verbinden met de fase (L1). Bij normale functie verschijnt L1 voor 3 seconden in het display. \*1
- Zodra L2 op het display verschijnt klinkt de zoemer twee keer. **Verbind u dan direct het rode veiligheidsmeetsnoer aan fase L2 terwijl L2 nog in het display aanwezig is.**
- Als de informatie L2 in het display verschijnt wordt het testresultaat als volgt weergegeven:
  - a) aanduiding "1,2,3" = rechts draaiveld, L1 voor L2
  - b) aanduiding "3,2,1" = links draaiveld, L2 voor L1
  - c) aanduiding "----" = meting kan niet beoordeeld worden
  - d) aanduiding "Lo V" = een veiligheidsmeetsnoer kan tijdens de meting geen contact hebben gehad.
- Toets (blauw) ⑤ indrukken zodra de meting herhaald moet worden.

#### \*1 Opmerking:

Als de spanning  $< 30 \text{ V}$  is, verschijnt in het display "Lo V" en als de spanning  $> 1000 \text{ V}$  is verschijnt in het display "O.L V". Ligt de frequentie niet binnen het bereik van 50 Hz of 60 Hz verschijnt in het display "out.F".

Het driefase-netsysteem moet niet geaard zijn!

Zie fig. 7: draaiveldrichting informatie

### 8.10 Temperatuurmeting

- Kies met de draaiknop ⑧ van de BENNING CM 8 de gewenste instelling ( $^{\circ}\text{C}$  of  $^{\circ}\text{F}$ ).
- Kies met toets (blauw) ⑤ van de BENNING CM 8 de gewenste keuze  $^{\circ}\text{C}$  of  $^{\circ}\text{F}$ .
- Adapter voor de temperatuursensor inpluggen in de COM-contactbus ⑩ en V en  $\Omega$  ⑨ overeenkomstig polariteit
- Temperatuursensor (type K) inpluggen in adapter.
- Het contactvlakje (eind van de sensorsnoer) aan het te meten punt plaatsen. Lees de gemeten waarde af in het display ① van de BENNING CM 8.

Zie fig. 8 : temperatuurmeting

## 9. Onderhoud



**De BENNING CM 8 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!**

Werken aan een onder spanning staande BENNING CM 8 mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.** Maak de BENNING CM 8 dan ook spanningsvrij alvorens het apparaat te openen.

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

### 9.1 Veiligheidsstelling van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING CM 8 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 8 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 reinigungsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING CM 8 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 8 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!!**

De BENNING CM 8 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 (zie fig. 9).

De batterij wordt als volgt verwisseld:

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 8.
- 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. 9: 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 Kalibrering

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 de veiligheidsmeetkabelset

- Norm: EN 61010-031
- Maximale meetspanning t.o.v. de aarde ( $\perp$ ) en meetcategorie:  
Met opsteekdop: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,  
Zonder opsteekdop: 1000 V CAT II,

- Meetbereik max.: 10 A
- Beschermingsklasse II (□), doorgaans dubbel geïsoleerd of versterkte isolatie
- Vervuilinggraad: 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 8

Cyfrowy cęgowy miernik prądu z funkcjami multimetru umożliwia

- Pomiar napięcia stałego
- Pomiar napięcia przemiennego
- Pomiar prądu stałego
- Pomiar prądu przemiennego
- Pomiar prądu włączenia
- Pomiar częstotliwości
- Pomiar zniekształceń harmoniczych
- Pomiar rezystancji
- Sprawdzenie diod
- Sprawdzenie ciągłości obwodu
- Pomiar mocy czynnej
- Pomiar współczynnika mocy czynnej (cos φ)
- Wskaźnik kierunku wirowania pola
- Pomiar temperatury

### 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 8
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 8 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym. Przyrządu nie wolno używać do pomiarów w obwodach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1000 V DC i 1000 V AC (Dalsze szczegóły w punkcie 6. „Warunki środowiskowe”)

W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING CM 8 zastosowano następujące symbole:



PRACA Z PRZEWODAMI POD WYSOKIM NAPIĘCIEM JEST DOZWOLONA.



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



Uwaga 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 8 oznacza, że przyrząd posiada pełną izolację ochronną (klasa ochronności II).



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



Niniejszy symbol oznacza możliwość sprawdzenia diod



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



Niniejszy symbol oznacza wskaźnik kierunku wirowania pola



(DC) Napięcie lub prąd stały.



(AC) Napięcie lub prąd przemienny.



Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi).

## 2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

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

oraz opuścił fabrykę w idealnym stanie technicznym pod względem bezpieczeństwa.

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



**Przyrząd BENNING CM 8 może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej II dla przewodów pod napięciem 1000 V max względem ziemi, lub kategorii przepięciowej III dla przewodów pod napięciem 600 V max względem ziemi.**

**Używaj odpowiednich pomiarów prowadzi do tego. W przypadku pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III wystająca przewodząca część końcówki kontaktowej na przewodach pomiarowych nie może być dłuższa niż 4 mm.**

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

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



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

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

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

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



**Aby uniknąć niebezpieczeństwa,**

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

## 3. Zakres dostawy

Zakres dostawy przyrządu BENNING CM 8 obejmuje:

- 3.1 Jeden miernik BENNING CM 8
- 3.2 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czerwony (L = 1,4 m)
- 3.3 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czarny (L = 1,4 m)
- 3.4 Jeden czujnik temperatury typ K
- 3.5 Jeden adapter do czujnika temperatury
- 3.6 Jeden kompaktowy futerał ochronny
- 3.7 Jedna bateria 9 V, wbudowana w przyrząd
- 3.8 Instrukcja obsługi

Wskazówki do opcjonalnego wyposażenia.

- Czujnik temperatury ( Typ – K ) z V4A – Rurka  
Zastosowanie: Czujnik podtoczony dla miękko plastycznego medium, ciecz, gaz i powietrze  
Zakres pomiarowy: - 196 °C do + 800 °C  
Wymiary: długość = 210 mm, długość rurki = 120 mm, średnica rurki = 3 mm, V4A

Części podlegające zużyciu

- Miernik BENNING CM 8 zasilany jest z wbudowanej baterii 9 V (IEC 6 LR 61)
- Wyżej wymienione bezpieczne kable pomiarowe (akcesoria pomiarowe) są zgodne z kategorią III 1000 V oraz zostały zatwierdzone do pomiaru prądu 10 A.



#### 4. Opis przyrządu

Patrz Rysunek 1: Panel przedni przyrządu

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

- 1 **Wyświetlacz cyfrowy**, odczyt wartości pomiaru, wskaźnik słupkowy (bargraf), 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 (niebieski)**, przełącznik rodzaju pomiaru
- 6 **Przycisk INRUSH/ MAX-MIN**, załącz prąd ( AC A )/ zapamiętanie najwyższej i najniższej wartości pomiaru,
- 7 **Przycisk PEAK/ Hz-THD**, zapamiętanie wartości szczytowej/ pomiar częstotliwości
- 8 **Przełącznik obrotowy**, wybór funkcji pomiarowej,
- 9 **Gniazdko** (dodatknie<sup>1</sup>), dla V, Ω
- 10 **Gniazdko COM**, gniazdko wspólne do pomiaru napięcia, częstotliwości, rezystancji i sprawdzenia ciągłości obwodu i pomiar diod.
- 11 **Dźwignia otwierająca**, do otwierania i zamykania i sondy prądowej.
- 12 **Wypukłość sondy prądowej**, zabezpieczenie przed dotknięciem przewodu.
- 13 **Cęgi pomiarowe**, do zaciskania wokół pojedynczego przewodu z prądem.
- 14 **Przycisk HOLD/ DCA ZERO**, zapamiętanie wskazywanej wartości pomiaru/zerowanie przy pomiarze prądu A DC

<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 multimetru

- 5.1.1 Wyświetlacz cyfrowy 1 to 3<sup>5</sup>/<sub>6</sub>- cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z cyframi o wysokości 14 mm, wraz z kropką dziesiętną. Największą możliwą do wyświetlenia wartością jest 6000.
- 5.1.2 Wskazanie biegunowości 2 jest automatyczne. Wskazanie dotyczy tylko jednej biegunowości w odniesieniu do gniazdka oznakowanego „-”.
- 5.1.3 Przekroczenie zakresu sygnalizowane jest poprzez „OL” lub „- OL” i, częściowo, sygnałem akustycznym.  
Uwaga, brak wskazania lub ostrzeżenia w przypadku przeciążenia!
- 5.1.4 Przycisk (żółty) 4 służy do włączenia podświetlenia wyświetlacza. Wyłączenie następuje po ponownym naciśnięciu przycisku lub automatycznie po 30 sekundach. Przy dłuższym naciśnięciu przycisku (żółty) 4 ( 2 sekundy ) krótko na wyświetlaczu pojawi się wskazanie napięcia baterii zasilającej.
- 5.1.5 Przycisk „HOLD/ DCA ZERO” 14 ma dwie funkcje, przez uruchomienie przycisku „HOLD/ DCA ZERO” 14 zapamiętuje wskazanie pomiaru. Na wyświetlaczu równocześnie wyświetli się symbol „HOLD”. Ponowne naciśnięcie przycisku 14 powoduje powrót do trybu pomiarowego. Przycisk HOLD ma jeszcze dodatkową funkcję. Przez dłuższe naciśnięcie ( 2 sekundy ) przycisku „HOLD/ DCA ZERO” 14 przełącza się na zakres pomiarowy prądu A DC (przełącznik obrotowy 8 i w danym przypadku niebieski przycisk 5) przyrząd i wyświetlacz wyrówna się na zero.
- 5.1.6 Przycisk „INRUSH/ MAX-MIN” 6 ma dwie funkcje. Przy rodzaju pomiaru „AC A” (przełącznik obrotowy 8 i w danym przypadku niebieski przycisk 5) przez uruchomienie przycisku 6 tryb pracy „INRUSH Current” aktywuje się. Tutaj przy następowaniu prądu i inicjowaniu mierzonego procesu dla 100 milisekund. Powyżej tego zakresu czasu pokazuje wartość uśrednioną. Przez dłuższe naciśnięcie (2 sekundy) przycisku „INRUSH/ MAX-MIN” przełącza się na funkcję MAX-MIN. Funkcja MAX-MIN 6 wykrywa i zapamiętuje automatycznie największe i najmniejsze wartości pomiaru. Przez uruchamianie przycisku będzie pokazywać kolejne wartości. „MAX” zapamiętuje i pokazuje największą wartość i „MIN” najmniejszą wartość. Dalsze wyłapywanie wartości MAX-MIN można przez uruchomienie przycisku „HOLD” 14 zatrzymać ewentualnie rozpocząć pracę. Przez dłuższe naciśnięcie (2 sekundy) przycisku „MAX-MIN” powraca do trybu normalnego. Funkcja MAX-MIN jest możliwa dla wszystkich rodzajów pomiarów ! Podczas funkcji MAX-MIN wyłącza się funkcja APO (Auto-Power-Off) deaktywuje się.
- 5.1.7 Przycisk „PEAK/ Hz-THD” 7 ma trzy funkcje:  
Przy rodzaju pomiaru V AC i A AC (przełącznik obrotowy 8 i w danym przypadku niebieski przycisk 5) przez uruchomienie przycisku aktywuje się zapamiętanie wartości szczytowej. Tutaj zostaje pokazana najwyższa i najniższa wartość pozytywna i negatywna. Poprzez naciśnięcie przycisku 7 pokazane zostaną „Peak Max,” lub „Peak Min,.” Dalsze wyłapywanie zapamiętanie tych wartości najwyższych można zatrzymać ewentualnie rozpocząć poprzez naciśnięcie przycisku „HOLD,” 14. Dłuższe naciśnięcie przycisku (2 sekundy)

przełącza na normalny tryb. W tym samym rodzaju mieszczą się (V AC i A AC) przełącza się przez dłuższe naciśnięcie przycisku (2 sekundy) na przycisk „PEAK/ Hz - THD” na tryb mierzenia częstotliwości.

Przez dalsze naciśnięcie przycisku przełącza się na tryb % THD – Modus (% zniekształceń harmonicznych). Przez dłuższe naciśnięcie przycisku (2 sekundy) powraca do trybu normalnego. Tryb pomiarowy „%THD” podaje wyniki w % stosunku wartości skutecznych wyższych harmonicznych do sumy harmonicznych podstawowych i wyższych (współczynnik zawartości harmonicznych lub THD-R). Harmoniczna podstawowa musi mieścić się pomiędzy 45 Hz ... 65 Hz (V AC lub A AC).

- 5.1.8 Specjalne funkcje: poprzez naciśnięcie konkretnego przycisku i równoczesne włączenie przełącznika obrotowego ⑧ z pozycji OFF można osiągnąć następujące funkcje lub osiągnąć informacje (przycisnąć na 2 sekundy) po ruchu obrotowym

Przycisk **PEAK** ⑦: Zamyka funkcję **APO**. Automatycznie dezaktywuje wyłączenie baterii.

Przycisk **INRUSH** ⑥: Wskazuje wersję software.

Przycisk **HOLD** ⑭: Pokazuje wszystkie symbole/ odcinki LCD na około 10 sekund.

- 5.1.9 Brzęczyk: Sygnał brzęczyka zabrzmij jeden raz dla każdego udanego uruchomienie przycisku i dwa razy dla każdego niedozwolonego uruchomienie przycisku (na przykład kiedy nie będzie rzetelna wartość pomiaru)

- 5.1.10 Nominalna szybkość pomiaru miernika BENNING CM 8 wynosi 3 pomiary na sekundę dla wyświetlacza cyfrowego.

- 5.1.11 Włączanie i wyłączanie miernika BENNING CM 8 odbywa się przy użyciu przełącznika obrotowego ⑧. W pozycji „OFF” miernik jest wyłączony.

- 5.1.12 Miernik BENNING CM 8 wyłącza się automatycznie po upływie około 10 minut (funkcja **APO** - **Auto-Power-Off**). Miernik włącza się ponownie po zadziałaniu na dowolny przycisk lub przełącznik obrotowy. Automatyczne wyłączenie miernika sygnalizowane jest sygnałem akustycznym. Funkcję automatycznego wyłączania można odłączyć przez naciśnięcie przycisku „PEAK” przy jednoczesnym włączeniu miernika poprzez przełączenie z pozycji „OFF”.

- 5.1.13 Współczynnik temperatury wartości mierzonej: 0,2 x (współczynnikiwana precyzją pomiaru)/ °C < 18 °C lub > 28 °C, związany z wartością dla temperatury odniesienia 23 °C.

- 5.1.14 Miernik BENNING CM 8 zasilany jest z baterii 9 V (IEC 6 LR 61).

- 5.1.15 Jeżeli napięcie baterii spadnie poniżej ustalonego napięcia roboczego 7 V, wówczas na wyświetlaczu miernika BENNING CM 8 pojawi się symbol baterii.

- 5.1.16 Okres życia baterii wynosi około 50 godzin (bateria alkaliczna).

- 5.1.17 Wymiary przyrządu:

(L x W x H) = 235 x 85 x 51 mm

Masa przyrządu: 380 g

- 5.1.18 Kable pomiarowe dostarczone razem z przyrządem BENNING CM 8 są przystosowane do napięcia znamionowego i prądu znamionowego przyrządu.

- 5.1.19 Największe rozwarcie cęgów: 40 mm

- 5.1.20 Największa średnica kabla: 35 mm

## 6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING CM 8 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; 1000 V kategoria II
- 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 8 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 3 MΩ.

| Zakres pomiar. | Rozdzielczość | Precyzja pomiar.                     | Zabezpieczenie przeciążeniowe |
|----------------|---------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 60 V           | 0,01 V        | ± (0,7 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) | 1000 V <sub>sk</sub>          |
| 600 V          | 0,1 V         | ± (0,7 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) | 1000 V <sub>sk</sub>          |
| 1000 V         | 1 V           | ± (0,7 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) | 1000 V <sub>sk</sub>          |

### 7.2 Zakresy pomiarowe napięcia przemiennego

Rezystancja wejściowa wynosi 3 MΩ równoległe do 100 pF.

| Zakres pomiar. | Rozdzielczość | Precyzja pomiar.* <sup>1</sup> w zakresie częstotliwości 45 Hz - 500 Hz | Zabezpieczenie przeciążeniowe |
|----------------|---------------|---|-------------------------------|
| 60 V           | 0,01 V        | ± (1 % wartości pomiaru + 5 cyfr.)                                      | 1000 V <sub>sk</sub>          |
| 600 V          | 0,1 V         | ± (1 % wartości pomiaru + 5 cyfr.)                                      | 1000 V <sub>sk</sub>          |
| 1000 V         | 1 V           | ± (1 % wartości pomiaru + 5 cyfr.)                                      | 1000 V <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. W przypadku przebiegów niesinusoidalnych, wskazywana wartość staje się niedokładna. W ten sposób nie powstaje dodatkowy błąd, gdy współczynnik szczytu (crest factor) mieści się wewnątrz następującej specyfikacji: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

obszar: współczynnik szczytu (crest factor):

0 ~ 450 V do 3


450 V ~ 1000 V od 3 (450 V) z liniowym spadkiem do 1,42 (1000 V)

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC V)

| Zakres pomiarowy | Precyzja pomiar.                   |
|------------------|------------------------------------|
| 85,0 V... 1400 V | ± (3 % wartość pomiaru + 15 cyfr.) |

### 7.3 Zakresy pomiarowe prądu stałego (DC)

| Zakres pomiar. | Rozdzielczość | Precyzja pomiar.                     | Zabezpieczenie przeciążeniowe |
|----------------|---------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 600 A          | 0,1 A         | ± (1,5 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) | 600 A <sub>sk</sub>           |

Wskazana dokładność jest wyspecyfikowana dla przewodów uchwyconych w środku zacisku pomiarowego  (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)

Warunek zerowania pomiaru

### 7.4 Zakresy pomiarowe prądu przemiennego

| Zakres pomiar.                                  | Rozdzielczość | Precyzja pomiar. w zakresie częstotliwości 45 Hz - 65 Hz | Zabezpieczenie przeciążeniowe |
|---|---------------|--|-------------------------------|
| 600 A   | 0,1 A         | ± (1,5 % wartości pomiaru + 5 cyfr.)                     | 600 A <sub>sk</sub>           |
| <b>w zakresie częstotliwości 66 Hz - 400 Hz</b> |               |  |                               |
| 600 A   | 0,1 A         | ± (2,5 % wartości pomiaru + 5 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. W przypadku przebiegów niesinusoidalnych, wskazywana wartość staje się niedokładna. W ten sposób powstaje dodatkowy błąd współczynnika szczytu (crest factor)


współczynnik szczytu od 1,4 do 2,0 dodatkowy błąd ± 1 %

współczynnik szczytu od 2,0 do 3,0 dodatkowy błąd ± 2 %

wewnątrz następującej specyfikacji: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

obszar: współczynnik szczytu (crest factor):

0 ~ 250 A do 3

250 A ~ 600 A od 3 (250 A) z liniowym spadkiem do 1,42 (600 A)  
Wskazana precyzja jest wyspecyfikowana dla przewodów uchwyconych centralnie przez cęgi prądowe  (patrz Rys. 4 Pomiar prądu stałego/ przemiennego). Jeżeli przewód nie jest uchwycony centralnie, należy uwzględnić dodatkowy błąd 1 % wartości wskazanej.

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC A)

| Zakres pomiarowy | dokładność pomiaru  |
|------------------|---|
| 85,0 A... 850 A  | (3 % wartość pomiaru + 15 cyfr.)<br>(przy AC + DC z zerowaniem) |

### 7.5 Prąd załączenia (INRUSH)

Zabezpieczenie przeciążeniowe 600 V<sub>sk</sub>  
Przebieg sinusoidalny 50 Hz - 60 Hz, czas scalenia około 100 ms

| Zakres pomiaru | Rozdzielczość | Precyzja pomiaru                     | Czułość przyrządu    |
|----------------|---------------|--------------------------------------|----------------------|
| AC A 60 A      | 0,1 A         | ± (2,5 % wartości pomiaru + 2 A)     | > 10 A <sub>sk</sub> |
| AC A 600 A     | 1 A           | ± (2,5 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) | > 10 A <sub>sk</sub> |

### 7.6 Zakresy pomiarowe częstotliwości (AC V/ AC A)

Zabezpieczenie przeciążeniowe przy pomiarze częstotliwości: 1000 V<sub>sk</sub>/ 600 A<sub>sk</sub>  
Przebieg sinusoidalny 50 Hz - 400 Hz, minimalna 20 Hz

| Zakres pomiar. | Rozdzielczość | Precyzja pomiar.                     | Czułość przyrządu                             |
|----------------|---------------|--------------------------------------|---|
| 400 Hz         | 0,1 Hz        | ± (0,1 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) | ≥ 5 V <sub>sk</sub> / ≥ 5 A <sub>sk</sub>     |
| 4000 Hz        | 1 Hz          | ± (0,1 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) | zastosowanie przy redukcji czułości przyrządu |

### 7.7 Zniekształcenia harmoniczne (%THD)

Zabezpieczenie przeciążeniowe 1000 V<sub>sk</sub> / 600 A<sub>sk</sub>

| Zakres pomiaru | Rozdzielczość | Precyzja pomiaru                    | Czułość przyrządu    |
|----------------|---------------|-------------------------------------|----------------------|
| AC V           | 0,1 %         | ± (3 % wartości pomiaru + 10 cyfr.) | > 10 V <sub>sk</sub> |
| AC A           | 0,1 %         | ± (3 % wartości pomiaru + 10 cyfr.) | > 10 A <sub>sk</sub> |

Kiedy czułość przyrządu jest niewystarczająca na wyświetlaczu zjawiasie napis „rdy”. Kiedy mierzymy w zakresie częstotliwości (45 Hz – 65 Hz) na wyświetlaczu pojawia się napis „out.F”. Ocena górnej fali harmonicznej aż do 25 fali harmonicznej (górna fala harmoniczna).

### 7.8 Zakres pomiarowy rezystancji

Zabezpieczenie przeciążeniowe przy pomiarze rezystancji 600 V<sub>sk</sub>

| Zakres pomiar. | Rozdzielczość | Precyzja pomiar.                   | Max napięcie jałowe |
|----------------|---------------|------------------------------------|---------------------|
| 600 Ω          | 0,1 Ω         | ± (1 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) | 2,4 V               |
| 6 kΩ           | 1 Ω           | ± (1 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) | 2,4 V               |
| 20 kΩ          | 10 Ω          | ± (1 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) | 2,4 V               |



Maksymalne wskazanie: 5400

### 7.9 Sprawdzenie diod i ciągłości obwodu

Wskazanie dokładność pomiaru w zakresie od 0,4 V do 0,8 V

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

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

| Zkres pomiarowy  | Rozdzielczość | Precyzja pomiaru                     | Maksymalny prąd pomiarowy | Maksymalne napięcie jałowe |
|--|---------------|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
|  | 10 mV         | ± (1,5 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) | 1,0 mA                    | 3,0 V                      |
|  | 0,1 Ω         | ± (1,0 % wartości pomiaru + 5 cyfr.) |                           | 2,4 V                      |

## 7.10 Moc czynna (kW)/ współczynnik mocy czynnej (Power Faktor, PF)

Zabezpieczenie przeciążeniowe 1000 V<sub>sk</sub>/ 600 A<sub>sk</sub>

Przebieg sinusoidalny: 45 Hz - 65 Hz

| Zakres pomiarowy | Rozdzielczość | Precyzyja pomiaru                                    | Czułość przyrządu                           |
|------------------|---------------|--|---|
| 4 kW             | 1 W           | Dokładność jest zależna od uchybu napięcia i prądu ! | ≥ 10 V <sub>sk</sub><br>≥ 5 A <sub>sk</sub> |
| 40 kW            | 10 W          |  |   |
| 400 kW           | 100 W         |  |   |
| 600 kW           | 1 kW          |  |   |

Współczynnik mocy czynnej PF: - 1,00... + 0.00... + 1.00 ± 3°

## 7.11 Zakres temperatury stopnie °C

Zabezpieczenie przeciążeniowe przy pomiarze temperatury 600 V<sub>sk</sub>

| Zakres pomiarowy   | Rozdzielczość | Precyzyja pomiaru               |
|--------------------|---------------|---------------------------------|
| - 50 °C ~ 399,9 °C | 0,1 °C        | ± (1 % wartości pomiaru + 3 °C) |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C          | ± (1 % wartości pomiaru + 3 °C) |

Podana specyfikacja jest ważna tylko wtedy jeżeli temperatura otoczenia multimetru leży w przedziale ± 1 °C. W przypadku gdy temperatura otoczenia multimetru zmieni się multimetr potrzebuje około 1 godziny żeby się ustabilizować.

## 7.12 Zakres temperatury stopnie °F

Zabezpieczenie przeciążeniowe przy pomiarze temperatury 600 V<sub>sk</sub>

| Zakres pomiarowy   | Rozdzielczość | Precyzyja pomiaru               |
|--------------------|---------------|---------------------------------|
| - 58 °F ~ 751,9 °F | 0,1 °F        | ± (1 % wartości pomiaru + 6 °F) |
| 752 °F ~ 1832 °F   | 1 °F          | ± (1 % wartości pomiaru + 6 °F) |

Podana specyfikacja jest ważna tylko wtedy jeżeli temperatura otoczenia multimetru leży w przedziale ± 1 F. W przypadku gdy temperatura otoczenia multimetru zmieni się multimetr potrzebuje około 1 godziny żeby się ustabilizować.

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

### 8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Miernik BENNING CM 8 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Należy unikać ciągłej izolacji.

- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING CM 8 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.
- 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 8 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.

### 8.2 Pomiar napięcia (Pomiar częstotliwości, THD - zniekształcenia harmoniczne)



**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 i Ω **9**

przyrządu BENNING CM 8 względem ziemi, wynosi 1000 V.

- Przy użyciu przełącznika obrotowego **8** na przyrządzie BENNING CM 8, należy wybrać wymaganą funkcję (V AC) lub (V DC).
- Przy użyciu przycisku (niebieski) **5** na przyrządzie BENNING CM 8, należy wybrać pomiar napięcia stałego (DC) lub napięcia zmiennego (AC).
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdko COM **10** na przyrządzie BENNING CM 8.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdko V **9** na przyrządzie BENNING CM 8.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi.

mi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING CM 8.

- W zakresie AC podczas dłuższego naciśnięcia (2 sekundy) przycisku „PEAK/ Hz - THD” ❷ zostanie włączony tryb pomiaru częstotliwości. Wyłączenie tego trybu nastąpi po ponownym dłuższym przyciśnięciu (2 sekundy) tego samego przycisku. Normalne naciśnięcie przycisku powoduje załączenie trybu THD ( %zniekształcenia harmoniczne)

Patrz Rysunek 2: Pomiar napięcia stałego

Patrz Rysunek 3: Pomiar napięcia przemiennego/ częstotliwości

### 8.3 Pomiar prądu stałego/ przemiennego

(Pomiar częstotliwości/ THD - zniekształcenia harmoniczne)

#### 8.3.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Przyrząd BENNING CM 8 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Należy unikać ciągłego nasłonecznienia.

- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING CM 8 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.



**Nie należy podawać żadnego napięcia na styki wyjściowe przyrządu BENNING CM 8! Wszelkie podłączone kable pomiarowe należy usunąć.**

#### 8.3.2 Pomiar prądu stałego/ przemiennego

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❸ na przyrządzie BENNING CM 8, należy wybrać wymaganą funkcję (AAC/ DC).
- Przy użyciu przycisku (niebieski) ❺ przyrządu BENNING CM 8 wybieramy pomiar prądu stałego (DC) lub zmiennego (AC) i w danym przypadku doprowadzamy do zerowania ❹.
- Posługując się dźwignią otwierającą ❾, należy uchwycić centralnie pojedynczy przewód czynny przy użyciu cęgow prądowych ❶ miernika BENNING CM 8.
- Odczytać wynik na wyświetlaczu cyfrowym ❶.
- W zakresie AC podczas dłuższego naciśnięcia (2 sekundy) przycisku „PEAK/ Hz - THD” ❷ zostanie włączony tryb pomiaru częstotliwości. Wyłączenie tego trybu nastąpi po ponownym dłuższym przyciśnięciu (2 sekundy) tego samego przycisku. Normalne naciśnięcie przycisku powoduje załączenie trybu THD ( %zniekształcenia harmoniczne)

Patrz Rysunek 4: Pomiar prądu stałego/ przemiennego

(pomiar częstotliwości/ prądu załączenia)

### 8.4 Pomiar prądu załączenia (AC)

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❸ na przyrządzie BENNING CM 8, należy wybrać wymaganą funkcję (A).
- Przy użyciu przycisku (niebieski) ❺ przyrządu BENNING CM 8 należy wybrać prąd zmienny (AC)
- Przycisk „INRUSH” ❻ należy krótko przycisnąć
- Posługując się dźwignią otwierającą ❾, należy uchwycić centralnie pojedynczy przewód czynny przy użyciu cęgow prądowych ❶ miernika BENNING CM 8.
- Włączyć urządzenie odbiorcze.
- Odczytać wynik na wyświetlaczu cyfrowym ❶.

Patrz Rysunek 4: Pomiar prądu stałego/ przemiennego

(pomiar częstotliwości/ prądu załączenia)

### 8.5 Pomiar rezystancji.

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❸ na przyrządzie BENNING CM 8, należy wybrać wymaganą funkcję (Ω).
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ❿ na przyrządzie BENNING CM 8.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka V ❸ na przyrządzie BENNING CM 8.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING CM 8.

Patrz Rysunek 5: Pomiar rezystancji/ sprawdzenie diod/

sprawdzenie ciągłości obwodów z brzęczykiem

### 8.6 Pomiar diod

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❸ na przyrządzie BENNING CM 8, należy wybrać wymaganą funkcję (→))).
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ❿ na przyrządzie BENNING CM 8.

- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka V,  $\Omega$  9 na przyrządzie BENNING CM 8.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z diodą, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym 1 przyrządu BENNING CM 8.
- Dla normalnych diod krzemowych w kierunku przewodzenia, napięcie przewodzenia znajduje się w zakresie 0,400 V - 0,900 V. Na wyświetlaczu pojawi się „000” wskaże zwarcie. Jeżeli diodę podłączymy odwrotnie, na wyświetlaczu pojawi się „OL” wskaże przerwę.
- Dla kierunku zaporowego na wyświetlaczu pojawi się „OL”. Jeżeli dioda jest wadliwa na wyświetlaczu pojawi się „000” lub inna wartość.

Patrz Rysunek 5: Pomiar rezystancji/ sprawdzenie diod/  
sprawdzenie ciągłości obwodów z brzęczykiem

### 8.7 Sprawdzenie ciągłości obwodu z brzęczykiem

- Przy użyciu przełącznika obrotowego 8 na przyrządzie BENNING CM 8, należy wybrać wymaganą funkcję ( $\rightarrow$ )).
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM 10 na przyrządzie BENNING CM 8.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka V,  $\Omega$  9 na przyrządzie BENNING CM 8.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, przekroczenie oporności linii pomiędzy gniazdko COM 10 i gniazdko dla V,  $\Omega$  9 w przyrządzie BENNING CM 8 zabrzmi wbudowany brzęczyk

Patrz Rysunek 5: Pomiar rezystancji/ sprawdzenie diod/  
sprawdzenie ciągłości obwodów z brzęczykiem

### 8.8 Pomiar mocy czynnej/ Pomiar współczynnika mocy czynnej

- Przy użyciu przełącznika obrotowego 8 na przyrządzie BENNING CM 8, należy wybrać wymaganą funkcję (W / PF).
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM 10 na przyrządzie BENNING CM 8.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka V,  $\Omega$  9 na przyrządzie BENNING CM 8.
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do przewodu zerowego (N) sieci
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do fazy (L1) sieci
- Posługując się dźwignią otwierającą 11, należy uchwycić centralnie pojedynczy przewód czynny przy użyciu cęgow prądowych 13 miernika BENNING CM 8. Symbol „+ „ na cęgach pomiarowych musi wskazać źródło energii.
- Przy użyciu przycisku (niebieski) 5 możemy wybrać pomiędzy mocą czynną (W) i współczynnikiem mocy czynnej (PF)

#### Adnotacja, Moc czynna

W przypadku strumienia energii w kierunku zmiany (od obciążenia do źródła energii), pojawi się symbol minus 2.

#### Adnotacja, Współczynnik mocy czynnej

Przy właściwej biegunowości i braku znaku liczbowego powstaje obciążenia indukcyjne, przy symbolu minus 2 powstaje obciążenie pojemnościowe.

#### Adnotacja, Ogólna

Przy napięciu poniżej  $0,5 V_{sk}$  lub prądu poniżej  $0,5 A_{sk}$  brak jest wskazań. Wskaźnik nadmiarowy (O.L) przy  $> 1000 V_{sk}$ ,  $> 620 A_{sk}$ ,  $> 600 kW$ .

Przy pomiarach w sieci trójfazowej proszę zwracać uwagę na Rysunki 6b i 6c.

Patrz rysunek 6a: Obciążenie jednofazowe

Patrz rysunek 6b: Obciążenie trójfazowe bez przewodu zerowego (N)

Patrz rysunek 6c: Obciążenie trójfazowe z przewodem zerowym (N)

### 8.9 Wskaźnik kierunku wirowania pola

- Przy użyciu przełącznika obrotowego 8 na przyrządzie BENNING CM 8, należy wybrać wymaganą funkcję „rot”.
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM 10 na przyrządzie BENNING CM 8.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka V,  $\Omega$  9 na przyrządzie BENNING CM 8.
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do fazy L3.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do fazy L1. Przy normalnym działaniu przez około 3 sekundy pojawi się na wyświetlaczu „L1,” \*1.
- Kiedy na wyświetlaczu pojawi się „L2”, dwukrotnie zabrzmi sygnał brzęczyka. **Należy natychmiast przełączyć kabel pomiarowy czerwony do fazy L2 jeszcze podczas gdy na wyświetlaczu jest wskazanie „L2”**
- Kiedy na wyświetlaczu zgaśnie „L2”, Zostanie pokazany wynik testu
  - a) Wyświetlacz „1,2,3” = Kierunek wirowania pola w prawo, L1 przed L2
  - b) Wyświetlacz „3,2,1” = Kierunek wirowania pola w lewo, L2 przed L1
  - c) Wyświetlacz „---” = Pomiar nie może być uznany za ważny
  - d) Wyświetlacz „Lo V” = Przewody pomiarowe nie mają kontaktu z

punktami pomiarowymi

- Przycisk (niebieski) ⑤ uruchomić kiedy pomiar ma być powtórzony

Adnotacja:

Kiedy napięcie jest mniejsze  $< 30 \text{ V}$ , na wyświetlaczu pojawi się „Lo V” i kiedy napięcie jest większe  $> 1000 \text{ V}$ , na wyświetlaczu pojawi się „O.L V”. Częstotliwość w układzie nie leży w przedziale od  $50 \text{ Hz}$  do  $60 \text{ Hz}$ , na wyświetlaczu pojawi się „out.F”

Trójfazowy system sieci musi nie być uziemiony.

Patrz rysunek. 7: Pokazuje kierunek wirowania pola

### 8.10 Pomiar temperatury

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ⑧ na przyrządzie BENNING CM 8, należy wybrać wymaganą funkcję ( $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ )
  - Przy użyciu przycisku (niebieski) ⑤ na przyrządzie BENNING CM 8, należy wybrać wymaganą funkcję  $^{\circ}\text{C}$  lub  $^{\circ}\text{F}$ .
  - Adapter do czujnika temperatury włożyć do gniazdka COM ⑩ i  $\text{V}$ ,  $\Omega$  ⑨ we właściwej biegunowości.
  - Czujnik temperatury (Typ K) prawidłowo włożyć do adaptera
  - Złącze (koniec przewodzenia czujnika) przyłożyć do mierzonego punktu. Wartość pomiaru odczytać na wyświetlaczu ① przyrządu BENNING CM 8
- Patrz rysunek 8 Pomiar temperatury

## 9. Konserwacja



**Przed otwarciem przyrządu BENNING CM 8, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!**

Praca pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING CM 8 może być prowadzona **wyłącznie przez uprawnionego elektryka z zastosowaniem środków zapobiegającym wypadkom.**

Przed otwarciem przyrządu, należy uwolnić przyrząd BENNING CM 8 od napięcia w następujący sposób:

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

### 9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING CM 8:

- 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 8, odłączyć od punktów pomiarowych i zabezpieczyć w celu uniemożliwienia dalszego korzystania.

### 9.2 Czyszczenie

Obudowę należy czyścić od zewnątrz przy użyciu czystej, suchej tkaniny (wyjątek: specjalne ściereczki do czyszczenia). Podczas czyszczenia przyrządu, należy unikać stosowania rozpuszczalników i/ lub środków 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 8, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!**

Przyrząd BENNING CM 8 jest zasilany z baterii 9 V.

Jeżeli na wyświetlaczu ① pojawi się symbol baterii ③, wówczas konieczna jest wymiana baterii (patrz Rysunek 9).

W celu wymiany baterii, należy:

- Odłączyć kable pomiarowe od obwodu mierzonego.
- Odłączyć kable pomiarowe od urządzenia BENNING CM 8.
- Ustawić przełącznik obrotowy ⑧ w pozycji „OFF”.
- Położyć przyrząd BENNING CM 8 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 9: 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

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

#### 11. Ochrona środowiska



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

# INSTRUCTIUNI DE FOLOSIRE

## BENNING CM 8

Multimetru digital de curent tip clește, pentru

- măsurarea tensiunii continue
- măsurarea tensiunii alternative
- măsurarea curentului continuu
- măsurarea curentului alternativ
- măsurarea curentului de anclanșare
- măsurarea frecvenței
- măsurarea distorsiunii armonice
- măsurarea rezistenței
- verificarea diodelor
- verificarea continuității
- măsurarea puterii efective
- măsurarea factorului de putere (cos phi)
- indicarea fazei secvențiale
- măsurarea temperaturii

### Sumar

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

### 1. Indicații pentru utilizator

Aceste instrucțiuni de folosire se adresează

- specialiștilor în electricitate și
- persoanelor instruite electrotehnic

BENNING CM 8 este prevăzut pentru măsurarea în mediu uscat. Nu este permis să fie utilizat în circuite electrice cu o tensiune nominală mai mare de 1000 V DC și 1000 V AC (detalii găsiți în capitolul 6. "condiții de mediu").

În aceste instrucțiuni de utilizare și pe aparatul BENNING CM 8 se folosesc următoarele simboluri:



Este permisă a amplasarea în jurul conductorilor ACTIVI sau înlăturarea de pe aceștia.



Avertizare pentru pericol electric!

Se află în fața indicațiilor ce trebuie respectate pentru a evita pericolele pentru oameni.



Atenție, luați în considerare documentația!

Simbolul indică faptul că trebuie respectate indicațiile din instrucțiunile de folosire pentru a se evita pericolele.



Acest simbol de pe aparatul BENNING CM 8, indică faptul acesta este executat cu izolație de protecție (clasa de protecție II).



Acest simbol apare în afișaj pentru a indica o baterie descărcată.



Acest simbol marchează domeniul "verificarea diodelor"



Acest simbol marchează domeniul de măsurare "verificarea continuității". Buzzerul servește pentru emiterea acustică a rezultatului.



Acest simbol marchează domeniul „indicarea fazei secvențiale”



(DC) Tensiune continuă sau curent continuu.



(AC) Tensiune alternativă sau curent alternativ.



Pământare (tensiune spre pământ).

## 2. Indicații de siguranță

Aparatul este creat și testat conform DIN VDE 0411 partea 1/ EN 61010-1

și a fost livrat într-un stadiu ireproșabil de tehnică a siguranței.

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



**Aparatul BENNING CM 8 nu trebuie folosit decât în circuite electrice ale categoriei de supratensiune, categoria II cu conductori de max. 1000 V cu pământare sau ale categoriei de supratensiune III cu conductori de 600 V cu pământare.**

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

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

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



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

Dacă se consideră că nu mai este posibilă o exploatare fără riscuri, aparatul trebuie scos din funcțiune și trebuie asigurat pentru a nu putea fi folosit.

Se consideră că nu mai este posibilă o exploatare fără a prezenta riscuri:

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



**Pentru a exclude riscul**

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

## 3. Dotarea standard la livrare

De volumul elementelor livrate ale aparatului BENNING CM 8 aparțin:

- 3.1 o bucată BENNING CM 8,
- 3.2 o bucată cablu de măsurare de siguranță, roșu (l = 1,4 m),
- 3.3 o bucată cablu de măsurare de siguranță, negru (l = 1,4 m),
- 3.4 o bucată senzor de temperatură tip K,
- 3.5 o bucată adaptor pentru senzorul de temperatură
- 3.6 o bucată geantă de protecție-compact,
- 3.7 o baterie bloc de 9 V integrată în unitate pentru prima echipare
- 3.8 instrucțiuni de folosire

Referire la accesoriile opționale:

- Senzorul de temperatură (tip K) executat din țevă V4A  
Utilizare: senzorul de inserție pentru substanțe flexibile, lichide, gaz și aer  
Domeniul de măsurare: de la - 196 °C până la 800 °C  
Dimensiuni: lungime = 210 mm, lungimea țevii = 120 mm, diametrul țevii V4A = 3 mm

Referire la piesele de uzură:

- BENNING CM 8 are o baterie bloc integrată de 9 V (IEC 6 LR 61).
- Cablurile de măsurare de siguranță menționate mai sus (accesoriu testat) corespund CAT III 1000 V și sunt aprobate pentru un curent de 10 A.

## 4. Descrierea aparatului

Vezi imaginea 1: Partea frontală a aparatului

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

- ① **Afișaj digital**, pentru valoarea măsurată și afișajul depășirii limitelor,
- ② **Afișajul polarității**,
- ③ **Afișajul bateriei**, apare când bateria este descărcată

- 4 **Tasta (galben)**, iluminarea afișajului
- 5 **Tasta (albastră)** tasta de comutare, tipul măsurătorii
- 6 **Tasta INRUSH/ MAX-MIN**, curent de anclanșare (AC A), detectarea/ memorarea celei mai joase sau celei mai ridicate valori măsurate.
- 7 **Tasta PEAK/ Hz-THD**, memorarea valorii de vârf/ măsurarea frecvenței
- 8 **Comutator rotativ**, pentru selectarea funcțiilor de măsurare,
- 9 **Mufa (pozitivă)**<sup>1)</sup>, pentru V și  $\Omega$
- 10 **Mufa COM**, mufă comună pentru măsurarea tensiunii, rezistenței, frecvenței, pentru verificarea continuității și a diodelor,
- 11 **Pârghie de deschidere**, pentru pornirea și oprirea cleștelui de curent
- 12 **Protuberanța cleștelui de curent**, protejează împotriva atingerii conductorului
- 13 **Cleștele de măsurare**, pentru cuprinderea conductorului parcurs de curent
- 14 **Tasta HOLD/ DCA ZERO**, memorarea valorilor măsurate afișate/ reglarea la zero pentru măsurători de curent A DC.

<sup>1)</sup> La aceasta se referă afișajul automat al polarității pentru tensiune continuă.

## 5. Informații generale

### 5.1 Informații generale referitoare la multimetru-de curent tip clește

- 5.1.1 Afișajul digital 1 este un afișaj cu 3<sup>5</sup>/<sub>6</sub> poziții, cu cristale lichide, cu o înălțime a scrisului de 14 mm cu punct zecimal. Cea mai mare valoare a afișajului este 6000.
- 5.1.2 Indicatorul polarității 2 este automat. Doar o polaritate contrar mufei, se afișează cu “-”.
- 5.1.3 Depășirea limitelor este afișată cu “OL” sau “-OL” și parțial cu o avertizare acustică.  
Atenție, nu există afișare și avertizare în cazul suprasarcinii!
- 5.1.4 Cu tasta galbenă 4, se activează iluminarea afișajului. Se dezactivează apăsând din nou tasta, sau automat după 30 de secunde. Apăsând prelungit (2 secunde) tasta galbenă 4, pentru scurt timp apare voltajul bateriei indicat în V.
- 5.1.5 Tasta HOLD/ DCA ZERO 14 are 2 funcții: Apăsând tasta „HOLD/ DCA ZERO” 14, rezultatul măsurat poate fi memorat. Simultan apare pe afișaj simbolul „HOLD”. Apăsând din nou tasta 14, aparatul este comutat înapoi în modul de măsurare. Funcția HOLD este disponibilă pentru toate tipurile de măsurători.  
Apăsând prelungit (2 secunde) tasta „HOLD/ DCA ZERO” 14, aparatul și indicațiile afișajului sunt reglate la zero pentru măsurători de curent în domeniul de măsurare A DC (comutatorul rotativ 8 și dacă este necesar, tasta albastră 5)
- 5.1.6 Tasta INRUSH/ MAX-MIN 6, are 2 funcții: în modalitatea de măsurare „AC A” (comutatorul rotativ 8 și tasta albastră 5, dacă este necesar), prin apăsarea tastei 6 se activează modul de măsurare „INRUSH Current”. Astfel după ce se aplică curentul, se activează procesul de măsurare pentru 100 de milisekunde. Va fi afișată valoarea măsurată aflată în acest interval de timp. Funcția MAX-MIN se activează apăsând prelungit (2 secunde) tasta „INRUSH/ MAX-MIN”  
În ceea ce privește funcția MAX-MIN 6, cea mai mică și cea mai mare valoare măsurată, sunt memorate automat. La apăsarea tastei sunt afișate următoarele valori:  
„MAX” afișează cea mai mare valoare memorată și „MIN” cea mai mică valoare. Detectarea continuă a valorilor MAX-MIN poate fi oprită sau pornită apăsând tasta „HOLD” 14. Aparatul trece înapoi în modul normal de operare dacă tasta „MAX-MIN” se apasă pentru aproximativ 2 secunde.  
Funcția MAX-MIN este disponibilă pentru toate tipurile de măsurători. Când se folosește funcția MAX-MIN, funcția de întrerupere automată **APO (Auto-Power-Off)** este dezactivată.
- 5.1.7 Tasta PEAK Hz-THD 7 are 3 funcții:  
În modalitatea de măsurare V AC și AAC (comutatorul rotativ 8 și dacă este necesar, tasta albastră 5) se activează stocarea valorii de vârf prin apăsarea acestei taste. Aici sunt identificate și afișate valorile de vârf (Crest) pozitive și negative. Apăsând tasta 7 sunt afișate valorile „Peak Max” sau „Peak Min”. Detectarea continuă a valorii de vârf poate fi oprită sau pornită apăsând tasta „HOLD” 14. Apăsând tasta pentru aproximativ 2 secunde, aparatul trece înapoi în modul normal de operare. În același tip de măsurare (V AC și AAC) apăsând tasta „PEAK Hz-THD” pentru aproximativ 2 secunde, aparatul trece înapoi în modul de măsurare al frecvenței.  
Apăsând din nou tasta aparatul trece în modul %THD (% distorsiune armonică). Apăsând tasta mai îndelung (aproximativ 2 secunde), aparatul trece înapoi în modul normal de operare. Modul de măsurare

„%THD” oferă informații procentuale despre proporția valorilor efective ale undelor armonice față de totalul undelor fundamentale și armonice (factorul de distorsiune THD-R). Undele fundamentale pot varia între 45 Hz și 65 Hz (V AC sau AAC).

- 5.1.8 Funcții speciale: Apăsând o anumită tastă și simultan acționând asupra comutatorului rotativ **8** din poziția OFF, pot fi obținute următoarele funcții sau informații (eliberați tasta după aproximativ 2 secunde după ce a-ți rotit comutatorul):
- Tasta **PEAK** **7**: Anulează funcția de oprire automată (**APO**). Este dezactivată Oprirea automată a bateriei.
- Tasta **INRUSH** **6**: Afișează versiunea software-ului.
- Tasta **HOLD** **14**: Afișează toate simbolurile/ segmentele LCD pentru aproximativ 10 secunde.
- 5.1.9 Buzzer-ul: Semnalul se va auzi o dată pentru fiecare apăsare validă a unei taste și de 2 ori pentru fiecare acționare greșită a unei taste (exemplu: dacă funcțiile nu pot fi folosite pentru anumite tipuri de măsurători)
- 5.1.10 Rata nominală de măsurare a aparatului BENNING CM 8 pentru afișajul digital, este de 3 măsurători pe secundă.
- 5.1.11 BENNING CM 8 se pornește și se oprește prin comutatorul rotativ **8**. poziția de oprire este „OFF”.
- 5.1.12 BENNING CM 8 se oprește automat după aproximativ 10 minute (**APO**, **Auto-Power-Off**). Acesta este pornit din nou dacă se acționează asupra unei taste sau a comutatorului rotativ. Un sunet de buzzer indică oprirea automată a aparatului. Oprirea automată poate fi dezactivată apăsând tasta „PEAK” și simultan acționând lui BENNING CM 8 din poziția „OFF”.
- 5.1.13 Coeficientul de temperatură al valorii măsurate: 0,2 x (precizia de măsurare indicată)/ °C < 18 °C sau > 28 °C, raportat la valoarea de referință a temperaturii de 23 °C.
- 5.1.14 Aparatul BENNING CM 8 e alimentat de o baterie bloc de 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.15 Dacă tensiunea bateriei scade sub tensiunea de lucru prevăzută (7 V) a aparatului BENNING CM 8, pe afișaj va apărea simbolul unei baterii.
- 5.1.16 Durata de viață a unei baterii este de aproximativ 50 de ore (baterie alcalină).
- 5.1.17 Dimensiunile aparatului:  
(lungime x lățime x înălțime) = 235 x 85 x 51 mm  
Masa = 380 grame
- 5.1.18 Cablurile de măsurare de siguranță furnizate sunt prevăzute în mod expres pentru tensiunea nominală și curentul nominal al aparatului BENNING CM 8.
- 5.1.19 Deschiderea cea mai mare a cleștelui: 40 mm
- 5.1.20 Diametrul cel mai mare al conductorului: 35 mm

## 6. Condiții de mediu

- BENNING CM 8 este prevăzut pentru măsurători în mediu uscat,
- Înălțimea barometrică maximă pentru măsurători (altitudinea): 2000 m,
- Categoria supratensiunii/ categoria de amplasare: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V categoria III; 1000 V categoria II,
- Clasa de contaminare: 2
- Clasa de protecție: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
- 3 - primul indice: protecție împotriva accesului la piesele periculoase și protecție împotriva impurităților solide cu un diametru > 2,5 mm diametru
- 0 - al doilea indice - nu este antiacvatic
- Temperatura de operare și umiditatea relativă a aerului:  
La temperatura de lucru de la 0 °C până la 30 °C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 80 %,  
La temperatura de lucru de la 31 °C până la 40 °C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 75 %,  
La temperatura de lucru de la 41 °C până la 50 °C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 45 %,
- Temperatura de depozitare: BENNING CM 8 poate fi depozitat la temperaturi între - 20 °C și + 60 °C (umiditatea între 0 și 80 %). În timpul acestei depozitării bateria se scoate din aparat.

## 7. Informații electrice

Mențiuni: exactitatea măsurării este indicată ca fiind suma din

- o cota relativă a valorii măsurate și
- un număr de digit (ex: pași numerici ai ultimei poziții).

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

### 7.1 Domenii de măsurare ale tensiunii continue

Impedanța de intrare este de 3 MΩ.

| Domeniul de măsurare | Rezoluție | Exactitatea măsurătorii                   | Protecția împotriva suprasarcinii |
|----------------------|-----------|---|-----------------------------------|
| 60 V                 | 0,01 V    | ± (0,7 % din valoarea măsurată + 5 digit) | 1000 V <sub>eff</sub>             |
| 600 V                | 0,1 V     | ± (0,7 % din valoarea măsurată + 5 digit) | 1000 V <sub>eff</sub>             |
| 1000 V               | 1 V       | ± (0,7 % din valoarea măsurată + 5 digit) | 1000 V <sub>eff</sub>             |

### 7.2 Domenii de măsurare ale tensiunii alternative

Impedanța de intrare este de 1 MΩ paralel 100 pF.

| Domeniul de măsurare | Rezoluție | Exactitatea măsurătorii* <sup>1</sup><br>în intervalul de frecvență 45 Hz - 500 Hz | Protecția împotriva suprasarcinii |
|----------------------|-----------|--|-----------------------------------|
| 60 V                 | 0,01 V    | ± (1 % din valoarea măsurată + 5 digit)  | 1000 V <sub>eff</sub>             |
| 600 V                | 0,1 V     | ± (1 % din valoarea măsurată + 5 digit)  | 1000 V <sub>eff</sub>             |
| 1000 V               | 1 V       | ± (1 % din valoarea măsurată + 5 digit)  | 1000 V <sub>eff</sub>             |

\*<sup>1</sup> Valoarea măsurată este obținută și afișată ca și valoare reală efectivă (TRUE RMS, cuplaj- AC). Exactitatea măsurătorii este specifică pentru o curbă de formă sinusoidală. În cazul curbelor care nu sunt de formă sinusoidală, valoarea afișată devine mai inexactă. Nu rezultă o eroare suplimentară în cazul în care factorul-Crest, se încadrează în următoarele specificații (AC V, 45 Hz - 65 Hz):

Domeniu de măsurare: Factorul-Crest (factorul de vârf):

0 ~ 450 V până la 3


450 V ~ 1000 V de la 3 (450 V) în scădere lineară până la 1,42 (1000 V)

Peak Hold: Peak Max/Peak Min (AC V)

| Domeniu de măsurare | Exactitatea măsurătorii                  |
|---------------------|--|
| 85,0 V... 1400 V    | ± (3 % din valoarea măsurată + 15 digit) |

### 7.3 Domenii de măsurare ale curentului continuu

| Domeniul de măsurare | Rezoluție | Exactitatea măsurătorii                   | Protecția împotriva suprasarcinii |
|----------------------|-----------|---|-----------------------------------|
| 600 A                | 0,1 A     | ± (1,5 % din valoarea măsurată + 5 digit) | 600 A <sub>eff</sub>              |

Exactitatea indicată este specificată pentru conductorii care sunt cuprinși central în cleștele de curent  (vezi imaginea 4 măsurarea curentului continuu/ măsurarea curentului alternativ). Pentru conductorii care nu sunt cuprinși central, trebuie luată în considerare o eroare suplimentară de 1 % din valoarea afișată. Eroarea maximă de remanență: 1 % (în cazul măsurătorilor repetate)

Condiție: Compensare la zero înainte de măsurare!

### 7.4 Domenii de măsurare ale curentului alternativ

| Domeniul de măsurare                      | Rezoluție | Exactitatea măsurătorii* <sup>1</sup><br>în intervalul de frecvență 45 Hz - 65 Hz | Protecția împotriva suprasarcinii |
|---|-----------|---|-----------------------------------|
| 600 A                                     | 0,1 A     | ± (1,5 % din valoarea măsurată + 5 digit)   | 600 A <sub>eff</sub>              |
| în intervalul de frecvență 66 Hz - 400 Hz |           |   |                                   |
| 600 A                                     | 0,1 A     | ± (2,5 % din valoarea măsurată + 5 digit)   | 600 A <sub>eff</sub>              |

\*<sup>1</sup> Valoarea măsurată este obținută și afișată ca și valoare reală efectivă (TRUE RMC, cuplaj-AC). Exactitatea măsurătorii este specifică pentru o curba de formă sinusoidală. În cazul curbelor care nu sunt de formă sinusoidală valoarea afișată, devine mai inexactă. Prin urmare rezultă o eroare suplimentară pentru factorii-Crest:

Factorul-Crest de la 1,4 până la 2,0 eroare suplimentară de 1 %


Factorul-Crest de la 2,0 până la 3,0 eroare suplimentară de 2 %

în cadrul următoarelor specificații: (AC A, 45 Hz - 65 Hz)

Domeniu de măsurare Factorul-Crest:

0 ~ 450 V până la 3

450 V ~ 1000 V de la 3 (450 V) în scădere lineară până la 1,42 (1000 V)

Exactitatea indicată este specificată pentru conductorii care sunt cuprinși central cu cleștele de curent  (vezi imaginea 4 măsurarea curentului continuu/ măsurarea curentului alternativ). Pentru conductorii care nu sunt cuprinși central, trebuie luată în considerare o eroare suplimentară de 1 % pentru valoarea afișată.

Peak Hold: Peak Max/Peak Min (AC A)

| Domeniul de măsurare | Exactitatea măsurătorii   |
|----------------------|---|
| 85,0 A... 850 A      | $\pm$ (3 % din valoarea măsurată + 15 digit)<br>(la AC + DC cu echilibrare la zero) |

### 7.5 Curent de anclanșare (INRUSH)

Protecție împotriva suprasarcinii: 600 A<sub>eff</sub>

Curba sinusoidală: 50 Hz - 60 Hz, timp de integrare aproximativ 100 ms.

| Domeniu    | Rezoluție | Exactitatea măsurătorii                       | Sensibilitate         |
|------------|-----------|---|-----------------------|
| AC A 60 A  | 0,1 A     | $\pm$ (2,5 % din valoarea măsurată + 2 A)     | > 10 A <sub>eff</sub> |
| AC A 600 A | 1 A       | $\pm$ (2,5 % din valoarea măsurată + 5 digit) | > 10 A <sub>eff</sub> |

### 7.6 Domeniu măsurare al frecvenței (AC V/AC A)

Protecția la suprasarcină în cazul măsurării frecvenței: 1000 V<sub>eff</sub>/ 600 A<sub>eff</sub>

Curba sinusoidală: 50 Hz - 400 Hz, minim 20 Hz

| Domeniu | Rezoluție | Exactitatea măsurătorii                       | Sensibilitate                             |
|---------|-----------|---|---|
| 400 Hz  | 0,1 Hz    | $\pm$ (0,1 % din valoarea măsurată + 5 digit) | $\geq 5 V_{eff} / \geq 5 A_{eff}$         |
| 4000 Hz | 1 Hz      | $\pm$ (0,1 % din valoarea măsurată + 5 digit) | Utilizabil în caz de sensibilitate redusă |

### 7.7 Distorsiunea armonică (%THD)

Protecția împotriva suprasarcinii: 1000 V<sub>eff</sub>/ 600 A<sub>eff</sub>

| Domeniu | Rezoluție | Exactitatea măsurătorii                      | Sensibilitate         |
|---------|-----------|--|-----------------------|
| AC V    | 0,1 %     | $\pm$ (3 % din valoarea măsurată + 10 digit) | > 10 V <sub>eff</sub> |
| AC A    | 0,1 %     | $\pm$ (3 % din valoarea măsurată + 10 digit) | > 10 A <sub>eff</sub> |

Dacă sensibilitatea nu este suficientă, pe afișaj apare „rdy”. Dacă măsurătorile sunt făcute în afara sferei de frecvență (45 Hz - 65 Hz), pe afișaj apare „out.F”. Evaluarea unei armonice superioare până la a 25-a undă armonică (unda armonică superioară)

### 7.8 Domenii de măsurare ale rezistenței

Protecția împotriva suprasarcinii la măsurările rezistenței: 600 V<sub>eff</sub>

| Domeniu de măsurare | Rezoluție | Exactitatea măsurătorii                     | Tensiunea maximă la mers în gol |
|---------------------|-----------|---|---------------------------------|
| 600 Ω               | 0,1 Ω     | $\pm$ (1 % din valoarea măsurată + 5 digit) | 2,4 V                           |
| 6 kΩ                | 1 Ω       | $\pm$ (1 % din valoarea măsurată + 5 digit) | 2,4 V                           |
| 20 kΩ               | 10 Ω      | $\pm$ (1 % din valoarea măsurată + 5 digit) | 2,4 V                           |



Valoarea maximă afișată: 5400

### 7.9 Testarea diodelor și a continuității

Exactitatea indicată a măsurătorilor se aplică în sfera dintre 0,4 V și 0,8 V.

Protecția împotriva suprasarcinii: 600 V<sub>eff</sub>

Buzzerul montat sună la o rezistență R mai mică de 30 Ω.

| Aria de măsurare   | Rezoluție | Exactitatea măsurătorii                       | Curentul maxim de măsurat | Tensiunea maximă de mers în gol |
|--|-----------|---|---------------------------|---------------------------------|
|  | 10 mV     | $\pm$ (1,5 % din valoarea măsurată + 5 digit) | 1,0 mA                    | 3,0 V                           |
|  | 0,1 Ω     | $\pm$ (1,0 % din valoarea măsurată + 5 digit) |                           | 2,4 V                           |

### 7.10 Puterea efectivă (kW)/ factorul de putere (PowerFactor, PF)

Protecția împotriva suprasarcinii: 1000 V<sub>eff</sub>/ 600 A<sub>eff</sub>

Curba de forma sinusoidală: 45 Hz - 65 Hz

| Domeniu | Rezoluție | Exactitatea măsurătorii  | Sensibilitate     |
|---------|-----------|--|-------------------|
| 4 kW    | 1 W       |  |                   |
| 40 kW   | 10 W      | Exactitatea este dependentă de abaterile din tensiune și curent! | $\geq 10 V_{eff}$ |
| 400 kW  | 100 W     |  | $\geq 5 A_{eff}$  |
| 600 kW  | 1 kW      |  |                   |

Factorul de putere PF: - 1,00 ... 0,00 ... + 1,00  $\pm$  3°

### 7.11 Domeniile de măsurare ale temperaturii °C

Protecția împotriva suprasarcinii pentru măsurători ale temperaturii: 600 V<sub>eff</sub>

| Domeniul de măsurare | Rezoluția | Exactitatea măsurătorii              |
|----------------------|-----------|--------------------------------------|
| - 50 °C ~ 399,9 °C   | 0,1 °C    | ± (1 % din valoarea măsurată + 3 °C) |
| 400 °C ~ 1000 °C     | 1 °C      | ± (1 % din valoarea măsurată + 3 °C) |

Specificația indicată se aplică doar în cazul în care temperatura ambientală a multimetrului se încadrează în ± 1 °C. În cazul modificării temperaturii, multimetru are nevoie de aprox 1 oră pentru a redeveni stabil.

### 7.12 Domeniile de măsurare ale temperaturii °F

Protecția împotriva suprasarcinii pentru măsurători ale temperaturii: 600 V<sub>eff</sub>

| Domeniul de măsurare | Rezoluția | Exactitatea măsurătorii              |
|----------------------|-----------|--------------------------------------|
| - 58 °F ~ 751,9 °F   | 0,1 °F    | ± (1 % din valoarea măsurată + 6 °F) |
| 752 °F ~ 1832 °F     | 1 °F      | ± (1 % des Messwertes + 6 °F)        |

Specificația indicată se aplică doar în cazul în care temperatura ambientală a multimetrului se încadrează în ± 1 °F. În cazul modificării temperaturii, multimetru are nevoie de aprox 1 oră pentru a redeveni stabil.

## 8. Măsurarea cu aparatul BENNING CM 8

### 8.1 Pregătirea măsurării

Utilizați și depozitați aparatul BENNING CM 8 doar în condițiile de depozitare și la temperaturi de lucru ce au fost specificate. Evitați expunerea de durată la razele solare.

- Surse puternice de perturbații în apropierea aparatului BENNING CM 8 pot duce la afișaje instabile și la erori de măsurare.
- Verificați datele tensiunii nominale și ale curentului nominal de pe cablurile de măsurare de siguranță. Cablurile de măsurare de siguranță care sunt livrate, în ceea ce privește tensiunea nominală și curentul nominal, corespund caracteristicilor aparatului BENNING CM 8.
- Verificați izolația cablurilor de măsurare de siguranță. Dacă izolația este deteriorată, cablurile de măsurare de siguranță trebuie înlocuite imediat.
- Se verifica continuitatea cablurilor de măsurare de siguranță. Dacă conductorul este întrerupt în cablul de măsurare de siguranță, acestea trebuie înlocuite imediat.
- Înainte de a fi aleasă cu ajutorul întrerupătorului rotativ **8** o altă funcție, liniile de măsurare de siguranță trebuie deconectate de la punctul de măsurare.
- Surse puternice de interferențe aflate în apropierea aparatului BENNING CM 8 pot duce la citiri instabile și la greșeli de măsurare.

### 8.2 Măsurarea tensiunii (măsurarea frecvenței, THD-distorsiune armonică)



**Atenție la tensiunea maximă față de pământare!**  
**Pericol electric!**

Tensiunea maximă care poate fi aplicată la bornele mufelor:

- mufa COM **10**
- mufa **9** pentru V și Ω, ale aparatului BENNING CM 8, cu pământare, este de 1000 V.
- Cu întrerupătorul rotativ **8** se selectează pe BENNING CM 8, funcția dorită (V AC/ DC).
- Cu tasta (albastru) **5**, selectați pe aparatul BENNING CM 8, tipul de tensiune continuă (DC) sau alternativă (AC), care urmează a fi măsurată.
- Cablul de măsurare de siguranță negru, se așează în contact cu mufa-COM **10** de pe aparatul BENNING CM 8.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa **9** pentru V și Ω de pe BENNING CM 8.
- Cablurile de măsurare de siguranță se așează în contact cu punctele de măsurare, valoarea măsurată se citește de pe afișajul digital **1** al aparatului BENNING CM 8.
- În domeniul de măsurare al AC se poate comuta la domeniul de măsurare al frecvenței, prin apăsarea unui timp de aproximativ de 2 secunde tasta **7** „PEAK Hz-THD”. Puteți reveni apăsând din nou tasta pentru alte 2 secunde. Apăsarea normală a tastei face transferul în modul THD (% distorsiune armonică)

Vezi imaginea 2: măsurarea tensiunii continue

Vezi imaginea 3: măsurarea tensiunii alternative/ măsurarea frecvenței



### 8.3 Măsurarea curentului (măsurarea frecvenței/ distorsiune armonică-THD)

#### 8.3.1 Pregătirea măsurării

Utilizați și depozitați aparatul BENNING CM 8 doar în condițiile de depozitare și de temperaturi de lucru care au fost specificate. Evitați expunerea de durată la razele solare.

- Surse puternice de perturbații aflate în apropierea aparatului BENNING CM 8 pot duce la afișaje instabile și la erori de măsurare.



**Nu aplicați tensiune pe contactele externe ale aparatului BENNING CM 8! Îndepărtați cablurile de măsurare de siguranță în cazul în care acestea sunt conectate.**

#### 8.3.2 Măsurarea curentului

- Cu întrerupătorul rotativ **8** se selectează pe aparatul BENNING CM 8 funcția dorită (AAC/ DC).
- Selectați tipul de curent (continuu (DC) sau alternativ (AC)), care va fi măsurat, prin intermediul tastei albastre **5** a aparatului BENNING CM 8 și dacă este necesar, faceți o readucere la zero **14**.
- Acționați întrerupătorul de pornire **11** și prindeți central conductorul purtător de curent cu cleștele **13** al aparatului BENNING CM 8.
- Citiți valoarea indicată pe afișajul digital **1**.
- În domeniul de măsurare AC, este posibilă comutarea la modul de măsurare a frecvenței, prin apăsarea tastei **7** „PEAK Hz-THD”, pentru o perioadă de aproximativ 2 secunde. Puteți reveni apăsând din nou tasta, pentru alte 2 secunde. Apăsarea normală a tastei, face transferul în modul THD (% distorsiune armonică)

Vezi imaginea 4: măsurarea curentului continuu/ alternativ  
(măsurarea frecvenței, a curentului de anclanșare)

### 8.4 Măsurarea curentului de anclanșare (AC)

- Cu întrerupătorul rotativ **8**, se selectează de pe aparatul BENNING CM 8 funcția dorită (A).
- Selectați tipul de curent alternativ (AC), care va fi măsurat, prin intermediul tastei albastre **5** a aparatului BENNING CM 8.
- Apăsați scurt tasta “INRUSH” **6**.
- Acționați întrerupătorul de pornire **11** și prindeți central cu cleștele **13** al aparatului BENNING CM 8, conductorul ce urmează a fi măsurat (purtător de curent).
- Porniți consumatorul.
- Citiți valoarea indicată pe afișajul digital **1**.

Vezi imaginea 4: măsurarea curentului continuu/ alternativ  
(măsurarea frecvenței, a curentului de anclanșare)

### 8.5 Măsurarea rezistenței

- Cu întrerupătorul rotativ **8**, se selectează pe BENNING CM 8, funcția dorită ( $\Omega$ ).
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa-COM **10**, de pe aparatul BENNING CM 8.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa **9** pentru V și  $\Omega$  de pe BENNING CM 8.
- Cablurile de măsurare de siguranță se așează în contact cu punctele de măsurare, valoarea măsurată se citește de pe afișajul digital **1** al aparatului BENNING CM 8.

Vezi imaginea 5: măsurarea rezistenței/ testarea diodelor/  
testarea continuității cu buzzer

### 8.6 Testarea diodelor

- Cu întrerupătorul rotativ **8**, se selectează pe BENNING CM 8, funcția dorită ( $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ).
- Cablul de măsurare de siguranță negru, se așează în contact cu mufa-COM **10** de pe aparatul BENNING CM 8.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa **9** pentru V și  $\Omega$ , de pe aparatul BENNING CM 8.
- Cablurile de măsurare de siguranță se leagă la contactele diodelor, valoarea măsurată se citește de pe afișajul digital **1** al aparatului BENNING CM 8.
- Pentru o diodă-Si standard, așezată normal în direcția fluxului, se afișează tensiunea de flux între 0,400 V și 0,900 V. Afișajul “000” indică existența unui scurtcircuit în diodă, “OL” indică existența unei întreruperi în diodă.
- Pentru o diodă așezată în sens invers, se afișează “OL”. Dacă dioda este defectă, apare afișajul “000” sau sunt indicate alte valori.

Vezi imaginea 5: măsurarea rezistenței/ testarea diodelor/  
testarea continuității cu buzzer

### 8.7 Testarea continuității cu buzzer

- Cu întrerupătorul rotativ ⑧ selectați pe BENNING CM 8, funcția dorită (→»)).
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa-COM ⑩, de pe BENNING CM 8.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu, pentru V și  $\Omega$ , se așează în contact cu mufa ⑨ de pe aparatul BENNING CM 8.
- Cablurile de măsurare de siguranță se așează în contact cu punctele de măsurare. Dacă rezistența conductorului dintre mufa COM ⑩ și mufa ⑨ pentru V și  $\Omega$ , scade sub 30  $\Omega$ , buzzerul montat în aparatul BENNING CM 8, va suna.

Vezi imaginea 5: măsurarea rezistenței/ testarea diodelor/  
testarea continuității cu buzzer

### 8.8 Măsurarea puterii efective/ măsurarea factorului de putere

- Cu întrerupătorul rotativ ⑧, se selectează funcția dorită (W/ PF) de pe aparatul BENNING CM 8.
- Cablul de măsurare de siguranță negru, se așează în contact cu mufa-COM ⑩, de pe aparatul BENNING CM 8.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu, pentru V și  $\Omega$ , se așează în contact cu mufa ⑨ de pe aparatul BENNING CM 8.
- Cablul de măsurare de siguranță negru, se așează în contact cu conductorul neutru (N) al rețelei de alimentare.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu faza (L1) a rețelei de alimentare.
- Acționați întrerupătorul de pornire ⑪ și prindeți central cu cleștele ⑬, al aparatului BENNING CM 8, conductorul purtător de curent. Simbolul "+" al cleștelui trebuie direcționat către sursa de energie.
- Prin intermediul tastei albastre ⑤, se poate comuta de la puterea efectivă (W) la factorul de putere (PF)

#### Notă referitoare la puterea efectivă:

Dacă fluxul de energie își schimbă direcția (de la sarcina în direcția sursei de energie) este afișat simbolul "minus" ②.

#### Notă referitoare la factorul de putere:

În cazul polarității corecte și dacă nu e afișat nici un simbol, există o sarcină inductivă, în cazul simbolului- minus ② este vorba despre o sarcină capacitivă.

#### Notă generală:

Pentru tensiuni sub 0,5  $V_{\text{eff}}$  sau curent sub 0,5  $A_{\text{eff}}$ , nu se afișează nimic. Indicațiile de supraflux (0,L) la  $> 1000 V_{\text{eff}}$ ;  $> 620 A_{\text{eff}}$ ;  $> 600 \text{ kW}$ . Vă rugăm luați în considerare imaginile 6b și 6c pentru măsurătorile în rețelele de curent alternativ.

Vezi imaginea 6a: consumator monofazat

Vezi imaginea 6b: consumator trifazic fără conductor neutru (N)

Vezi imaginea 6c: consumator trifazic cu conductor neutru (N)

### 8.9 Afișajul fazei secvențiale

- Cu întrerupătorul rotativ ⑧, selectați pe BENNING CM 8, funcția „seq”
- Cablul de măsurare de siguranță negru, se așează în contact cu mufa-COM ⑩ de pe aparatul BENNING CM 8.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu, pentru V și  $\Omega$ , se așează în contact cu mufa ⑨ de pe BENNING CM 8.
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu faza asumată L3
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu faza asumată L1. În funcția normală "L1", este afișat pentru aprox. 3 secunde\*1.
- Dacă se afișează "L2", buzzer-ul sună de 2 ori. **În acest caz, cablul de măsurare de siguranță roșu, va fi adus imediat în contact cu faza L2, în intervalul de timp în care "L2" este încă afișat.**
- Când dispare simbolul "L2", rezultatul testului este afișat după cum urmează:
  - Afișajul "1, 2, 3" = faza secvențială în sensul acelor de ceasornic, L1 în fața lui L2
  - Afișajul "3, 2, 1" = faza secvențială în sens opus acelor de ceasornic, L2 în fața lui L1
  - Afișajul "----" = măsurătoarea nu poate fi evaluată
  - Simbolul "Lo V" = unul dintre cablurile de măsurare de siguranță nu a fost conectat în timpul măsurătorii
- Pentru repetarea măsurătorii apăsați tasta albastră ⑤.

\*1 Mențiune:

Dacă tensiunea este  $< 30 \text{ V}$  pe afișaj apare "Lo V", iar dacă tensiunea e  $> 1000 \text{ V}$  pe afișaj apare "O.L V". Dacă frecvența este în afara sferei de 50 Hz sau 60 Hz, pe display apare "out.F".

Pentru sistemul de rețea trifazată, nu este obligatoriu să existe pământare!

Vezi imaginea 7: indicarea fazei secvențiale

### 8.10 Măsurători ale temperaturii

- Cu întrerupătorul rotativ **8** selectați de pe aparatul BENNING CM 8 funcția dorită (C° sau F°).
- Selectați modul dorit de indicare în °C sau °F prin intermediul tastei albastre **5** de pe aparatul BENNING CM 8.
- Conectați cu polaritatea corectă adaptorul pentru senzorul de temperatură la mufa COM **10** și la mufa **9** pentru V și Ω.
- Conectați senzorul de temperatură (tip K) la adaptor.
- Așezați punctul de contact (capătul conductorului senzorului) pe punctul ce urmează a fi măsurat. Valorile măsurate se citesc de pe afișajul digital **1** al aparatului BENNING CM 8.

Vezi imaginea 8: măsurarea temperaturii

## 9. Întreținerea



**Înainte de deschidere aparatul BENNING CM 8 trebuie deconectat, neapărat de la tensiune! Pericol electric!**

Lucrul sub tensiune la aparatul BENNING CM 8, când acesta este deschis, **este permis exclusiv specialiștilor în electricitate, care trebuie să ia în acest caz măsuri speciale de protecție împotriva accidentelor.**

Pentru a vă asigura că aparatul BENNING CM 8 nu se află sub tensiune procedați în felul următor:

- Îndepărtați mai întâi ambele cabluri de măsurare de siguranță de la obiectul ce urmează a fi măsurat.
- Îndepărtați apoi ambele cabluri de măsurare de siguranță de pe aparatul BENNING CM 8.
- Comutați întrerupătorul rotativ **8** pe poziția "OFF".

### 9.1 Depozitarea în condiții de siguranță a aparatului

În anumite împrejurări nu mai poate fi asigurată exploatarea în siguranță a aparatului BENNING CM 8, de exemplu în cazul:

- deteriorării vizibile la carcasa aparatului,
- greșeli la măsurare,
- deteriorări identificabile rezultate în urma unei depozitări îndelungate în condiții necorespunzătoare și
- deteriorări identificabile datorate unei solicitări deosebite în timpul transportului.

În aceste cazuri BENNING CM 8 trebuie oprit imediat, deconectat de la punctele de măsurat și securizat pentru a preveni refolosirea.

### 9.2 Curățire

Curățați carcasa în exterior cu o lavetă uscată (excepție fac lavetele speciale de curățare). Nu utilizați dizolvanți sau substanțe de curățat pentru ștergerea aparatului. Aveți verificat obligatoriu ca în compartimentul pentru baterii cât și contactele bateriei să nu se murdărească cu electrolitul din baterii.

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

### 9.3 Schimbarea bateriilor



**Înainte de deschidere BENNING CM 8 se deconectează de la tensiune!  
Pericol electric !**

BENNING CM 8 este alimentat cu o baterie bloc de 9 V. Schimbarea bateriei (vezi imaginea 9) este necesară dacă în afișajul **1** apare simbolul bateriei **3**. Bateria se schimbă în modul următor:

- Înlăturați cablurile de măsurare de siguranță de pe circuitul de măsurat.
- Înlăturați cablurile de măsurare de siguranță de la BENNING CM 8.
- Comutați întrerupătorul rotativ **8** pe poziția "OFF".
- Așezați aparatul BENNING CM 8 cu fața în jos și deșurubați șurubul de pe capacul locașului de baterie.
- Ridicați capacul bateriei (de zona fantelor carcasei) de pe partea inferioară a aparatului.
- Îndepărtați bateria descărcată din compartimentul bateriei și desprindeți firele de alimentare de pe bornele bateriei
- Conectați bateria nouă la firele de alimentare ale bateriei și aranjați-le în așa fel încât să nu fie prinse între piesele carcasei. Așezați apoi bateria în locul prevăzut pentru aceasta, din compartimentul bateriei.
- Închideți la loc capacul locașului pentru baterie pe partea inferioară și strângeți șuruburile.

Vezi imaginea 9: schimbarea bateriilor.



**Contribuiți la protejarea mediului înconjurător! Nu aruncați bateriile în gunoiul menajer. Predați-le într-un loc special de colectare a bateriilor sau a reziduurilor speciale. Vă rugăm informați-vă în comunitatea dumneavoastră.**

#### 9.4 Calibrare

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

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

#### 10. Date tehnice ale accesoriilor de măsurare

- Norma : EN 61010-031,
- Tensiunea dimensionată maximă către pamant ( $\perp$ ) și categoria de măsurare:  
Cu capac de protecție: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,  
Fără capac de protecție: 1000 V CAT II,
- Curentul dimensionat maxim: 10 A,
- Clasa de protecție II ( $\square$ ), izolație continuă dublă sau întărită,
- Clasa de contaminare: 2,
- Lungimea: 1,4 m, AWG 18,
- Condiții de mediu:  
Înălțime barometrică maximă pentru măsurători (altitudine): 2000 m,  
Temperatura: de la 0 °C până la + 50 °C, umiditatea 50 % până la 80 %
- Utilizați cablurile de măsurare doar când se află într-un stadiu perfect și corespund acestor instrucțiuni, deoarece în caz contrar protecția prevăzută ar putea fi deteriorată.
- Înlăturați cablurile de măsurare dacă izolația este deteriorată sau dacă există o întrerupere în cablu/ stecher.
- Nu atingeți cablul de măsurare pe vârfurile desizolate. Nu atingeți decât în zonele accesibile cu mâna (izolate)!
- Introduceți racordurile desfășurate în aparatul de testare sau măsurare.

#### 11. Indicații de mediu



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

# Руководство по эксплуатации цифровых токоизмерительных клещей BENNING CM 8

Цифровые токоизмерительные клещи предназначены для:

- измерения напряжения постоянного тока
- измерения напряжения переменного тока
- измерения величины постоянного тока
- измерения величины переменного тока
- измерение тока включения
- измерения частоты
- измерение искажения гармоник
- измерения сопротивления
- проверки диодов
- проверки целостности цепи (прозвонка)
- измерение эффективной мощности
- измерение коэффициента мощности (cos phi)
- индикация направления вращения магнитного поля
- измерения температуры.

## 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 8
9. Уход за прибором
10. Технические характеристики принадлежностей
11. Защита окружающей среды.

### 1. Указания для пользователя

Данное руководство по эксплуатации предназначено для квалифицированного электротехнического персонала.

Токоизмерительные клещи BENNING CM 8 предназначены для работы в сухих условиях. Запрещается использовать прибор в цепях с номинальным напряжением превышающим 1000 В постоянного тока или 1000 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 8 указывает на полную изоляцию прибора (класс защиты II).



Символ появляется на приборе при разряженной батарее.



Режим проверки диодов.



Символ появляется на дисплее в режиме прозвонки цепи.



Этот символ обозначает функцию «Направление вращения магнитного поля».



Обозначает постоянное напряжение или ток.



Обозначает переменное напряжение или ток.



Земля (напряжение относительно земли)

## 2. Указания по технике безопасности

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

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



Прибор предназначен для использования в цепях с категорией защиты от перенапряжения II с максимальным напряжением 1000 В или в цепях с категорией защиты от перенапряжения III с максимальным напряжением 600 В. Используйте соответствующие измерения приводит к этому. При измерениях в диапазонах категории измерения III выступающая, токопроводящая часть контактного острия на защитных измерительных проводах должна иметь длину не более 4 мм.

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

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



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

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

Безопасная эксплуатация прибора невозможна, если:

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



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

## 3. Объем поставки.

В объем поставки токоизмерительных клещей BENNING CM 8 входит:

- 3.1 Прибор BENNING CM 8 – 1 шт.
- 3.2 Красный измерительный провод (длина: 1,4 м) – 1 шт.
- 3.3 Черный измерительный провод (длина: 1,4 м) – 1 шт.
- 3.4 Датчик температуры типа К – 1 шт.
- 3.5 Адаптер для датчика температуры – 1 шт.
- 3.6 Защитная сумка – 1 шт.
- 3.7 Батарея типа «Крона» 9 В – 1 шт.
- 3.8 Руководство по эксплуатации – 1 шт.

Примечание:

- Температурный датчик: К-тип, трубка V4A  
область применения: погружной датчик для мягких пластиков, жидкостей, газов и воздуха  
диапазон измерений: - 196 °C ... + 800 °C  
габариты: длина = 210 мм, длина трубки = 120 мм, диаметр трубки = 3 мм, V4A

Компоненты, подлежащие замене по мере износа:

- 9 В батарея типа «Крона» (IEC 6 LR 61)
- измерительные провода (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 (синяя), кнопка переключения, вид измерения
- 6 Кнопка INRUSH/ MAX-MIN, ток включения (AC A) регистрация/запись в запоминающее устройство максимального и минимального измеряемого значения,
- 7 Кнопка PEAK/ Hz-THD, запись в память пикового значения/ измерение частоты,
- 8 Переключатель рода работ
- 9 Измерительное гнездо (положительный полюс при определении полярности напряжения постоянного тока) для измерения напряжения и сопротивления
- 10 Гнездо COM, общее гнездо для измерения напряжения, частоты, сопротивления, диодов и прозвонков.
- 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 :  $3^{5/6}$ , высота цифр: 14 мм, десятичная точка, максимальное индицируемое значение: 6000
- 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 30 с.
- 5.1.5 Кнопка «HOLD/ DCA ZERO» 14 имеет две функции: Нажатием на кнопку «HOLD/ DCA ZERO» 14 результат измерения записывается в запоминающее устройство. На дисплее одновременно показывается символ «HOLD». Повторный нажим на кнопку 14 переключает режим измерения обратно. Функция HOLD возможна во всех режимах измерения.  
При длительном нажатии (2 секунды) на кнопку «HOLD/ DCA ZERO» 14 в режиме измерения постоянного тока (поворотный переключатель 8 и по возможности синяя кнопка 5) прибор и индикация подгоняются к нулю.
- 5.1.6 Кнопка «INRUSH/ MAX-MIN» 6 имеет две функции: в режиме измерения переменного тока «AC A» (поворотный переключатель 8 и по возможности синяя кнопка 5) при нажатии на эту кнопку 6 активируется режим измерения «INRUSH Current». При этом после появления тока иницируется на 100 миллисекунд процесс измерения. Замеренное в этом диапазоне времени среднее значение после этого показывается. При длительном нажатии (2 секунды) на кнопку «INRUSH/ MAX-MIN» происходит переключение в функцию MAX-MIN.  
Кнопка MAX-MIN 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 MAX-MIN в течение 2 с.  
Функция «MAX-MIN» возможна во всех режимах измерения! Во время функции «MAX-MIN» выключается (деактивируется) функция «АРО» (Auto-Power-Off) .
- 5.1.7 Кнопка 7 «PEAK/ HZ-THD» имеет три функции:  
В режиме измерения напряжения переменного тока V AC и переменного тока A AC (поворотный выключатель 8 и по возможности синяя кнопка 5) при нажатии на эту кнопку активируется запись пикового значения в память. Здесь регистрируется и отображается

положительное и отрицательное пиковое/ амплитудное значение. Нажимом на кнопку 7 отображаются значения «Peak Max» или «Peak Min». Прогрессивная регистрация записи в память пикового значения останавливается или начинается путем нажима на кнопку «HOLD» 14. При длительном нажиме (2 секунды) производится переключение в нормальный режим измерения. В режиме измерения (V AC и A AC) с помощью длительного нажима (2 секунды) на кнопку «PEAK/ Hz-THD» происходит переключение в режим измерения частоты.

Путем повторного нажима на кнопку происходит переключение в режим «%THD» (% искажения гармоник). При длительном нажиме (2 секунды) производится переключение в нормальный режим измерения. Режим измерения «%THD» дает указания в % отношения эффективных значений высших гармоник к сумме первой и высшей гармоники (коэффициент нелинейных искажений или THD-R). Первая гармоника может находиться в диапазоне от 45 Гц до 65 Гц (В переменного тока или переменного тока).

- 5.1.8 Специальные функции: после нажима на определенную кнопку и одновременным включением поворотного выключателя 8 из положения OFF (ВЫКЛ) можно вызвать следующие функции или информации (2 секунды после вращательного переключения отпустить кнопку):

Кнопка **PEAK** 7: деблокировка функции «APO». Автоматическое отключение батареи деактивируется.

Кнопка **INRUSH** 6: индикация версии программного обеспечения.

Кнопка **HOLD** 14: показывает все символы/сегменты жидкокристаллического дисплея в течение 10 секунд.

- 5.1.9 Зуммер: сигнал звучит один раз для каждого действительного нажима на какую-либо кнопку и звучит два раза для каждого недопустимого нажима на кнопку (например, некоторые функции при определенных измерениях не действуют).
- 5.1.10 Номинальное количество измерений в секунду составляет 3 изм/с для цифрового дисплея.
- 5.1.11 Клещи BENNING CM 8 включаются и выключаются поворотом переключателя 8. Для выключения переключатель помещают в положение «OFF» [выключено].
- 5.1.12 Клещи BENNING CM 8 автоматически выключаются, если в течение 10 минут его органы управления не использовались. Повторное включение прибора осуществляется нажатием любой кнопки или поворотом переключателя 8. Перед автоматическим отключением прибор выдает короткий звуковой сигнал. Для блокировки функции автоматического отключения необходимо нажать на любую кнопку PEAK и удерживая ее повернуть переключатель 8 из положения «OFF» в требуемое положение.
- 5.1.13 Дополнительная погрешность при изменении температуры окружающей среды на 1 °C составляет 0,2 от предела допускаемой погрешности (при выходе из диапазона 23 °C ± 5 °C).
- 5.1.14 Клещи BENNING CM 8 поставляются в комплекте с 9 В батареей типа «Крона» (IEC 6 LR61).
- 5.1.15 При разряде батареи ниже допустимого уровня на дисплее прибора появляется символ батареи.
- 5.1.16 Срок службы батареи составляет примерно 50 ч (щелочная батарея)
- 5.1.17 Габаритные размеры:  
(ДхШхВ) = 235 x 85 x 51 мм  
Вес прибора: 380 г
- 5.1.18 Пригодны для измерения токов и напряжений в рабочем диапазоне прибора.
- 5.1.19 Максимальное раскрытие губок: 40 мм
- 5.1.20 Максимальный диаметр кабеля: 35 мм

## 6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING CM 8 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; 1000 В категория II
- Класс защиты: IP 30  
IP 30 означает: защита от подхода к опасным частям и защита от посторонних твердых предметов диаметром более 2,5 мм, (3 - первое число). Отсутствие защиты от воды (0 - второе число).
- Рабочая температура: 0 °C...30 °C: Относительная влажность: ≤ 80 %  
Рабочая температура: 31 °C...40 °C: Относительная влажность: ≤ 75 %



- Рабочая температура: 41 °С...50 °С; Относительная влажность: ≤ 45 %  
 - Температура хранения: Клещи BENNING CM 8 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: 3 МОм.

| Предел | Разрешение | Погрешность                            | Защита входа              |
|--------|------------|--|---------------------------|
| 60 В   | 0,01 В     | ± (0,7 % измерительного значения + 5к) | 1000 В <sub>ср. кв.</sub> |
| 600 В  | 0,1 В      | ± (0,7 % измерительного значения + 5к) | 1000 В <sub>ср. кв.</sub> |
| 1000 В | 1 В        | ± (0,7 % измерительного значения + 5к) | 1000 В <sub>ср. кв.</sub> |

к=единица младшего разряда

### 7.2 Измерение переменного напряжения

Входное сопротивление: 3 МОм (10 пФ).

| Предел | Разрешение | Погрешность* <sup>1</sup><br>в диапазоне 45 Гц - 500 Гц | Защита входа              |
|--------|------------|---|---------------------------|
| 60 В   | 0,01 В     | ± (1,0 % измерительного значения + 5к)                  | 1000 В <sub>ср. кв.</sub> |
| 600 В  | 0,1 В      | ± (1,0 % измерительного значения + 5к)                  | 1000 В <sub>ср. кв.</sub> |
| 1000 В | 1 В        | ± (1,0 % измерительного значения + 5к)                  | 1000 В <sub>ср. кв.</sub> |

к=единица младшего разряда

\*<sup>1</sup> Измеренное значение является эффективным значением (Истинное среднеквадратическое значение). Точность измерений определена для синусоидальной кривой. В случае несинусоидальных кривых точность измерений снижается. Таким образом не возникает дополнительная ошибка, если коэффициент амплитуды расположен в пределах следующей спецификации: (В переменного тока, от 45 до 65 Гц)

Диапазон Коэффициент амплитуды

0 ~ 450 В до 3-х

450 В ~ 1000 В от 3-х (450 В) линейно снижающийся до 1,42 (1000 В)

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC V)

| Предел           | Погрешность                             |
|------------------|---|
| 85,0 В... 1400 В | ± (3,0 % измерительного значения + 15к) |

к=единица младшего разряда

### 7.3 Измерение постоянного тока

| Предел | Разрешение | Погрешность                            | Защита входа             |
|--------|------------|--|--------------------------|
| 600 А  | 0,1 А      | ± (1,5 % измерительного значения + 5к) | 600 А <sub>ср. кв.</sub> |

к=единица младшего разряда

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 % .

Условие: установка нуля перед измерением!

### 7.4 Измерение переменного тока

| Предел                            | Разрешение | Погрешность* <sup>1</sup><br>в диапазоне 45 Гц – 65 Гц | Защита входа             |
|-----------------------------------|------------|--|--------------------------|
| 600 А                             | 0,1 А      | ± (1,5 % измерительного значения + 5к)                 | 600 А <sub>ср. кв.</sub> |
| <b>в диапазоне 66 Гц – 400 Гц</b> |            |  |                          |
| 600 А                             | 0,1 А      | ± (2,5 % измерительного значения + 5к)                 | 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. В случае не-

синусоидальных кривых точность измерений снижается. Так возникает дополнительная ошибка для коэффициентов амплитуды  
 Коэффициент амплитуды от 1,4 до 2,0: дополнительная погрешность  $\pm 1\%$   
 Коэффициент амплитуды от 2,0 до 3,0: дополнительная погрешность  $\pm 2\%$   
 в пределах следующей спецификации: (В переменного тока, 45 Гц - 65 Гц)  
 Диапазон Коэффициент амплитуды  
 0 ~ 250 А до 3-х  
 250 А ~ 600 А от 3-х (250 А) линейно снижающийся до 1,42 (600 А)

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 %.

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC A)

| Предел          | Погрешность   |
|-----------------|---|
| 85,0 А... 850 А | $\pm (3,0\% \text{ измерительного значения} + 15\text{k})$<br>(при AC+DC с установкой нуля) |

k=единица младшего разряда

### 7.5 Ток включения (INRUSH)

Защита от перегрузки:  $600 A_{эфф}$ .

Форма синусоидальной кривой: 50 Гц - 60 Гц, время суммирования ок. 100 мс.

| Диапазон   | Разреш. способность | Точность измерения                                      | Чувствительность |
|------------|---------------------|---|------------------|
| AC A 60 А  | 0,1 А               | $\pm (2,5\% \text{ измер. значения} + 2 \text{ А})$     | $> 10 A_{эфф}$   |
| AC A 600 А | 1 А                 | $\pm (2,5\% \text{ измер. значения} + 5 \text{ Дигит})$ | $> 10 A_{эфф}$   |

### 7.6 Диапазоны частоты (AC В/ AC А)

Защита от перегрузки при измерении частоты :  $1000 V_{эфф} / 600 A_{эфф}$

Форма синусоидальной кривой: 50 Гц - 400 Гц, не менее 20 Гц

| Диапазон | Разреш. способность | Точность измерения                                      | Чувствительность                                 |
|----------|---------------------|---|--|
| 400 Гц   | 0,1 Гц              | $\pm (0,1\% \text{ измер. значения} + 5 \text{ Дигит})$ | $\geq 5 V_{эфф} / \geq 5 A_{эфф}$                |
| 4000 Гц  | 1 Гц                | $\pm (0,1\% \text{ измер. значения} + 5 \text{ Дигит})$ | может применяться при сниженной чувствительности |

### 7.7 Искажение гармоник (%THD)

Защита от перегрузки:  $1000 V_{эфф} / 600 A_{эфф}$

| Диапазон | Разреш. способность | Точность измерения                                     | Чувствительность  |
|----------|---------------------|--|-------------------|
| AC В     | 0,1 %               | $\pm (3\% \text{ измер. значения} + 10 \text{ Дигит})$ | $> 10 V_{эфф}$    |
| AC А     | 0,1 %               | $\pm (3\% \text{ измер. значения} + 10 \text{ Дигит})$ | $> 10 10 A_{эфф}$ |

Если чувствительность не достаточна, то на индикации появляется «gdy». Если измерение производится за пределами диапазона частоты (45 Гц - 65 Гц), на индикации отображается «out.F». Анализ высшей гармоники до 25 высшей гармоники.

### 7.8 Диапазоны сопротивления

Защита от перегрузки при измерении сопротивления:  $600 V_{эфф}$

| Диапазон      | Разреш. способность | Точность измерения                                    | Макс. напряжение холостого хода |
|---------------|---------------------|---|---------------------------------|
| 600 $\Omega$  | 0,1 $\Omega$        | $\pm (1\% \text{ измер. значения} + 5 \text{ Дигит})$ | 2,4 В                           |
| 6 k $\Omega$  | 1 $\Omega$          | $\pm (1\% \text{ измер. значения} + 5 \text{ Дигит})$ | 2,4 В                           |
| 20 k $\Omega$ | 10 $\Omega$         | $\pm (1\% \text{ измер. значения} + 5 \text{ Дигит})$ | 2,4 В                           |

Наибольшее значение индикации: 5400.

### 7.9 Проверка диодов и прозвонки

Указанная точность измерения действительна в диапазоне от 0,4 В до 0,8 В.

Защита от перегрузки:  $600 V_{эфф}$ .

Встроенный зуммер срабатывает при сопротивлении R меньше 30  $\Omega$ .

| Диапазон | Разреш. способность | Точность измерения                  | Макс. измерит. ток | Макс. напряжение холостого хода |
|----------|---------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------|
|          | 10 мВ               | ± (1,5 % измер. значения + 5 Дигит) | 1,0 мА             | 3,0 В                           |
|          | 0,1 Ω               | ± (1,0 % измер. значения + 5 Дигит) |                    | 2,4 В                           |

### 7.10 Активная мощность (кВт)/ Коэффициент мощности (PowerFaktor, PF)

Защита от перегрузки: 1000 V<sub>эфф</sub> / 600 A<sub>эфф</sub>

Форма синусоидальной кривой: 45 Гц - 65 Гц

| Диапазон | Разреш. способность | Точность измерения                                | Чувствительность                              |
|----------|---------------------|---|---|
| 4 кВт    | 1 Вт                | Точность зависит от отклонений напряжения и тока! | ≥ 10 V <sub>эфф</sub><br>≥ 5 A <sub>эфф</sub> |
| 40 кВт   | 10 Вт               |   |   |
| 400 кВт  | 100 Вт              |   |   |
| 600 кВтк | 1 кВт               |   |   |

Коэффициент мощности PF: - 1,00... 0,00... + 1,00 ± 3°

### 7.11 Диапазоны температуры °C

Защита от перегрузки при измерении температуры: 600 V<sub>эфф</sub>

| Диапазон измер.    | Разреш. способность | Точность измерения             |
|--------------------|---------------------|--------------------------------|
| - 50 °C ~ 399,9 °C | 0,1 °C              | ± (1 % измер. значения + 3 °C) |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C                | ± (1 % измер. значения + 3 °C) |

Указанная спецификация действительна только тогда, когда температура окружающей среды Мультиметра находится в пределе ± 1 °C. При изменении температуры прибору Мультиметр необходимо около 1 часа для того, чтобы он достиг стабильности.

### 7.12 Диапазоны температуры °F

Защита от перегрузки при измерении температуры: 600 V<sub>эфф</sub>

| Диапазон измер.    | Разреш. способность | Точность измерения             |
|--------------------|---------------------|--------------------------------|
| - 58 °F ~ 751,9 °F | 0,1 °F              | ± (1 % измер. значения + 6 °F) |
| 752 °F ~ 1832 °F   | 1 °F                | ± (1 % измер. значения + 6 °F) |

Указанная спецификация действительна только тогда, когда температура окружающей среды Мультиметра находится в пределе ± 1 °F. При изменении температуры прибору Мультиметр необходимо около 1 часа для того, чтобы он достиг стабильности.

## 8. Проведение измерений прибором BENNING CM 8

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

### 8.2 Измерение напряжения (измерение частоты, THD-искажение гармоники)



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

Наибольшее напряжение которое можно подвести к разъёмам

- COM
- V, Ω

составляет 1000 В.

- Вращением переключателя **8** установите режим измерения напряжения переменного/ постоянного тока (V AC/ DC).
- Выберите с помощью кнопки **5** (синяя) на приборе BENNING CM 8 вид измеряемого напряжения: постоянное напряжение - (DC) или переменное напряжение - (AC).
- Подключите черный измерительный провод к измерительному гнезду COM **10**
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V, Ω **9**
- Подключите измерительные провода параллельно источнику напряжения/ нагрузке.
- Считайте полученное значение с дисплея **1**.
- В диапазоне AC можно путем длительного нажима (2 секунды) на кнопку **7** «PEAK/ Hz-THD» переключить в режим измерения частоты. Обратное переключение производится также путем длительного нажима (2 секунды) на эту же кнопку. Нормальным нажимом на кнопку производится переключение в режим измерения THD (% искажения гармоники).

см. рис. 2

Измерение напряжения постоянного тока

см. рис. 3

Измерение напряжения постоянного тока/ измерение частоты

### 8.3 Измерение тока (измерение частоты/ THD-искажение гармоники)

#### 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 8 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/ постоянного тока (A AC/ DC).
- Выберите с помощью кнопки **5** (синяя) на приборе BENNING CM 8 вид измеряемого напряжения: постоянное напряжение - (DC) или переменное напряжение - (AC) и по потребности произведите установку на ноль **14**.
- Нажав на клавишу раскрытия губок **11** обхватите клещами провод, в котором необходимо произвести измерение тока.
- Считайте результат измерения с экрана дисплея **1**
- В диапазоне AC можно путем длительного нажима (2 секунды) на кнопку **7** «PEAK/ Hz-THD» переключить в режим измерения частоты. Обратное переключение производится также путем длительного нажима (2 секунды) на эту же кнопку. Нормальным нажимом на кнопку производится переключение в режим измерения THD (% искажения гармоники).

См. рис. 4

Измерение величины постоянного/ переменного тока  
(Измерение частоты и тока включения)

### 8.4 Измерение тока включения (AC)

- Вращением переключателя **8** установите функцию (A) на приборе BENNING CM 8.
- С помощью кнопки **5** (синяя) выберите на приборе BENNING CM 8 вид тока переменный ток (AC).
- Нажмите коротко на кнопку **6** «INRUSH».
- Нажав на клавишу раскрытия губок обхватите клещами **13** прибора BENNING CM 8 одножильный провод.
- Включите потребители.
- Считайте результат измерения с экрана дисплея **1**

См. рис. 4

Измерение величины постоянного/ переменного тока  
(Измерение частоты , тока включения)

### 8.5 Измерение сопротивления

- Вращением переключателя **8** установите режим измерения сопротивления (Ω).
- Подключите черный измерительный провод к измерительному гнезду COM **10**
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V, Ω **9**

- Подключите измерительные провода параллельно сопротивлению. Считайте результат измерения с экрана дисплея **1**.
- См. рис. 5 Измерение сопротивления/ Проверка диодов/ Проверка целостности цепи с зуммером

### 8.6 Проверка диодов

- С помощью поворотного переключателя **8** выбрать на приборе диапазон, обозначенный символом зуммера и диода (**→▶**)).
- Черный безопасный измерительный провод соединить с гнездом COM **10**.
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V, Ω **9**.
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с выводами диода, считать измерительное значение с дисплея **1**.
- Для нормального, соединенного в прямом направлении Si-диода индицируется напряжение в направлении пропускания 0,400 – 0,900 В. Индикация "000" указывает на короткое замыкание в диоде, индикация "OL" указывает на разрыв в диоде.
- Для диода, соединенного в направлении запирающего, указывается "OL". Если диод неисправен, индицируются "000" или другие значения.

См. рис. 5 Измерение сопротивления/ Проверка диодов/ Проверка целостности цепи с зуммером

### 8.7 Контроль целостности цепи с зуммером

- С помощью поворотного переключателя **8** выбрать диапазон, обозначенный символом зуммера и диода (**→▶**)).
- Черный безопасный измерительный провод соединить с гнездом COM **10**.
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V, Ω **9**.
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками. При сопротивлении линии между гнездом COM **10** и гнездом V, Ω **9** менее 30 Ом встроенный в прибор зуммер издает звуковой сигнал.

См. рис. 5 Измерение сопротивления/ Проверка диодов/ Проверка целостности цепи с зуммером

### 8.8 Измерение активной мощности/ измерение коэффициента мощности

- Вращением переключателя **8** установите на приборе BENNING CM 8 функцию (W/ PF).
- Черный безопасный измерительный провод привести в контакт с гнездом COM **10**.
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V, Ω **9**.
- Соедините черный безопасный провод с нулевым проводом (N) питающей сети.
- Соедините красный измерительный провод с фазой (L1) питающей сети.
- Нажав на клавишу раскрытия губок **11** обхватите клещами **13** прибора BENNING CM 8 по середине одножильный, находящийся под напряжением провод. Символ «+» на клещах должен показывать к источнику энергии.
- С помощью кнопки **5** (синяя) производится переключение между активной мощностью (W) и коэффициентом мощности (PF).

#### Примечание, активная мощность:

Если поток энергии изменит направление (от нагрузки к источнику энергии), то появляется знак минус **2**.

#### Примечание, коэффициент мощности:

При правильной полярности и отсутствии знака имеется индуктивная нагрузка, при знаке минус **2** речь идет о емкостной нагрузке.

#### Примечание, общее:

При напряжениях ниже 0,5 В<sub>эфф</sub> или токах ниже 0,5 А<sub>эфф</sub> индикация не производится. Индикация выбега за заданный предел (0.L) при > 1000 В<sub>эфф</sub>; > 620 А<sub>эфф</sub>; > 600 кВт. При измерениях в сети трехфазного тока, пожалуйста, обращайте внимание на рисунки 6b и 6c.

см. рисунок 6a: потребители, однофазные

см. рисунок 6b: потребители, трехфазные без нулевого провода (N)

см. рисунок 6c: потребители, трехфазные с нулевым проводом (N)

### 8.9 Индикация направление вращения магнитного поля

- Выберите на переключателе **8** прибора BENNING CM 8 функцию «**↻**».
- Приведите в контакт черный безопасный измерительный провод с гнез-

дом COM 10.

- Приведите в контакт красный измерительный провод с измерительным гнездом V, Ω 9.
- Соедините черный безопасный измерительный провод с предполагаемой фазой L3.
- Соедините красный безопасный измерительный провод с предполагаемой фазой L1. При нормальной функции отображается в течение 3 секунд «L1». \*1
- Если показывается «L2», то зазвучит два раза зуммер. **Приведите немедленно в контакт красный безопасный измерительный провод с предполагаемой фазой L2 еще между тем как показывается «L2».**
- Если гаснет индикация «L2», показывается результат теста как следует ниже:
  - a) Индикация «1,2,3» = правое вращение магнитного поля L1 перед L2
  - b) Индикация «3,2,1» = левое вращение магнитного поля L2 перед L1
  - c) Индикация «----» = измерение не может быть анализировано
  - d) Индикация «Lo V» = один из безопасных измерительных провод возможно не имел во время измерения контакт.
- Нажмите на кнопку 5 (синяя), если измерение должно быть повторено.

\*1 Примечание:

Если напряжение составляет менее 30 В, на дисплее отображается «Lo V», а если напряжение составляет более 1000 В, то на дисплее показывается «O.L V». При частоте за пределами диапазона 50 Гц или 60 Гц, на дисплее показывается «out.F».

Система трехфазной сети может быть не заземленной!

см. рисунок 7: Индикация направления вращения магнитного поля.

### 8.10 Измерение температуры

- Вращением переключателя 8 установите режим измерения температуры (°C/ °F).
- Выберите кнопкой 5 (синяя) на приборе BENNING CM 8 желаемый вид индикации °C или °F.
- Адаптер для датчика температуры вставить в правильной полярности в гнездо COM 10 и гнездо V, Ω 9.
- Обеспечить контакт датчика температуры типа К в адаптере.
- Расположить место контакта (конец провода датчика) на подлежащем измерению месте. Считать измерительное значение на цифровой индикации 1 на приборе BENNING CM 8.

См. рис. 8: Измерение температуры.

## 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 8 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 абразив-

ные 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 ❷ 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. 9 Замена батареи

### 9.4 Калибровка

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

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

### 10. Технические характеристики принадлежностей

- Стандарт: EN 61010-031,
- Номинальное напряжение относительно земли ( $\perp$ ), категория защиты от перенапряжений:  
С насадным колпаком: 1000 В CAT III, 600 В CAT IV,  
Без насадного колпака: 1000 В CAT II,
- Номинальный ток: 10 А
- Класс защиты II (Ⓜ), 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.

# Användarhandbok

## BENNING CM 8

decimalerall strömtångsmultimeter för

- Likspänningsmätning
- Växelspänningsmätning
- Likströmsmätning
- Växelströmsmätning
- Inkopplingsströmsmätning
- Frekvensmätning
- Mätning av harmonisk distorsion
- Resistansmätning
- Diodtest
- Genomgångskontroll
- Mätning av aktiv effekt
- Mätning av effektfaktor (cos phi)
- Visning av vridfältsriktning
- Temperaturmätning

### Innehållsförteckning

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

### 1. Användarinformation

Denna handbok vänder sig till

- elteknisk personal och
- specialutbildade personer inom elteknik

Mätning med BENNING CM 8 måste ske i en torr miljö. Den bör inte användas i kretsar med högre nominell spänning än 1000 V DC och 1000 V AC (ytterligare detaljer i avsnitt 6, "Omgivningsvillkor").

I användarhandboken och på BENNING CM 8 används följande symboler:



Det är tillåtet att applicera instrumentet runt FARLIGA SPÄNNINGSFÖRANDE ledare.



Varning för elektrisk fara!

Står före anvisningar som måste följas för att undvika risk för personskador.



Viktigt, se dokumentationen!

Symbolen anger att informationen i användarhandboken måste följas för att undvika faror.



Denna symbol på BENNING CM 8 betyder att BENNING CM 8 är utrustad med skyddsisolering (skyddsklass II).



Den här symbolen visas på skärmen när batteri har laddats ur.



Denna symbol kännetecknar fältet "diodtest".



Denna symbol kännetecknar området "genomgångskontroll".  
Summern används som akustisk resultatåtergivning.



Denna symbol kännetecknar fältet "visning av vridfältsriktning".



(DC) Likspänning eller likström.



(AC) Växelspänning eller växelström.



Jord (spänning mot jord).



## 2. Säkerhetsinformation

Instrumentet är konstruerat och testat enligt DIN VDE 0411 del 1/ EN 61010-1

och har lämnat fabriken i ett säkert och fungerande skick.

För att behålla detta skick och säkerställa en säker hantering av instrumentet måste användaren följa de anvisningar och varningar som finns i den här handboken.



**BENNING CM 8 får endast användas i kretsar i överspänningskategori II med en ledare på högst 1000 V mot jorden eller överspänningskategori III med en ledare på högst 600 V mot jorden. Använd lämplig säkerhetsmätledning till detta. I samband med mätningar i mätkategori III får den ledande delen som sticker ut på en kontaktpets på säkerhetsmätledning inte vara längre än 4 mm.**

**Före alla mätningar i mätkategori III måste de löstagbara skyddshuvarna som medföljer utrustningen och som är märkta med CAT III och CAT IV, fästas på kontaktpetsarna. Detta är en säkerhetsåtgärd för att skydda användaren av mätutrustningen. Observera att arbete med strömförande delar och anläggningar i sig är farligt. Även spänningar från 30 V AC och 60 V DC kan vara dödliga för människor.**



**Före varje användning, kontrollera instrumentet och kablarna efter eventuella skador.**

Om det finns risk för att användning inte är helt säker, stäng av instrumentet och se till att det inte kan användas oavsiktligt.

Säker användning kan inte längre antas

- om instrumentet eller mätkablar uppvisar skador,
- om instrumentet inte längre fungerar,
- efter långvarig förvaring under ogynnsamma förhållanden,
- efter svåra transportförhållanden.



**För att förhindra fara**

- rör inte de bara mätpetsarna på mätkablarna,
- sätt in mätkablarna i de motsvarande markerade mätuttagen på multimetern

## 3. Leveransinnehåll

Leveransinnehållet för BENNING CM 8 innehåller:

- 3.1 en BENNING CM 8,
- 3.2 en säkerhetsmätkabel, röd (L = 1,4 m)
- 3.3 en säkerhetsmätkabel, svart (L = 1,4 m)
- 3.4 en temperatursensor typ K
- 3.5 en adapter för temperatursensorn
- 3.6 ett fodral,
- 3.7 ett 9 V-batteri för första idrifttagningen är installerat i instrumentet,
- 3.8 en användarhandbok.

Förbrukningsdelar:

- Temperaturgivare (K-typ) av V4A-rör  
Användning: insticksgivare för mjuka material, vätskor, gaser och luft  
Mätområde: - 196 °C till + 800 °C  
Mått: Längd = 210 mm, rörlängd = 120 mm, rördiameter = 3 mm, VA4

Förbrukningsdelar:

- BENNING CM 8 drivs av ett inbyggt 9 V-batteri (IEC 6 LR 61).
- De ovannämnda säkerhetsmätkablarna (testade tillbehör) motsvarar CAT III 1000 V och är godkända för en strömstyrka på 10 A.

## 4. Instrumentbeskrivning

se bild 1: Framsida

Skärm- och användarelement i bild 1 betecknar följande:

- ① **Decimaleralskärm**, för mätvärde och överskridande av mätområdet
- ② **Polaritetsvisning**,
- ③ **Batteriindikator**, visas vid urladdat batteri,
- ④ **Knapp (gul)**, skärmbelysning,
- ⑤ **Knapp (blå)**, omkopplare, mätyp
- ⑥ **INRUSH/ MAX-MIN-knapp**, inkopplingsström (AC A) insamling/ lagring av

högsta och lägsta mätvärde,

- 7 **PEAK/ Hz-THD-knapp**, lagring av toppvärde/ frekvensmätning,
- 8 **Vridbrytare**, för val av mätfunktion,
- 9 **Uttag** (positiv<sup>1</sup>), för V och  $\Omega$
- 10 **COM-uttag**, gemensamt uttag för spännings-, frekvens- och resistansmätningar, genomgångskontroll och diodtest
- 11 **Öppningsspak**, för öppning och stängning av strömtången,
- 12 **Strömtångsskydd**, skyddar mot beröring av ledaren,
- 13 **Måttång**, att omsluta en entrådig strömförande ledare,
- 14 **HOLD/ DCA ZERO-knapp**, lagring av visat mätvärde/ nollställning vid A DC strömmätningar

<sup>1</sup>) Detta betecknar den automatiska polaritetsvisningen för likspänning

## 5. Allmän information

### 5.1 Allmän information om strömtångsmultimetern

- 5.1.1 Den digitala skärmen 1 är en 3<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-siffrig LCD-skärm med 14 mm stilhöjd med decimalkomma. Det högsta visningsbara värdet är 6000.
- 5.1.2 Polaritetsvisningen 2 fungerar automatiskt. Endast en polaritet gentemot uttaget indikeras med tecknet "-".
- 5.1.3 Överskridande av mätområdet indikeras med "OL" eller "- OL" och ibland med en akustisk varning.  
Varning! Ingen indikering eller varning vid överbelastning!
- 5.1.4 Knapp (gul) 4 sätter på skärmbelysningen. Stäng av genom att trycka på knappen igen, annars stängs ljuset automatisk av efter 30 sekunder. Genom att trycka länge (2 sek.) på knappen (gul) 4 visas batterispänningen i V.
- 5.1.5 Knappen "HOLD/ DCA ZERO" 14 har två funktioner: genom att trycka på knappen "HOLD/ DCA ZERO" 14 sparas mätvärdet. Samtidigt visas symbolen "HOLD" på skärmen. Genom att trycka på knappen 14 igen återgår instrumentet till mätläget. HOLD-funktionen fungerar vid alla mätningstyper.  
Genom att trycka länge (2 sek.) på knappen "HOLD/ DCA ZERO" 14 nollställs instrumentet och visningen i DC A strömmåtområdet (vridbrytare 8 och ev. knapp 5).
- 5.1.6 Knappen "INRUSH/ MAX-MIN" 6 har två funktioner: i mätläge "AC A" (vridbrytare 8 och ev. blå knapp 5) aktiveras mätläget "INRUSH Current" genom att trycka på knappen 6. Då aktiveras mätrutinen för 10 millisekunder när en ström appliceras. Sedan visas det genomsnittliga värdet för tidsperioden. Genom att trycka länge (2 sek.) på knappen "INRUSH/ MAX-MIN" aktiveras MAX-MIN-funktionen. MAX-MIN-funktionen 6 lagrar automatiskt det högsta och lägsta mätvärdet. Genom att använda knapparna indikeras följande värden:  
"MAX" indikerar det högsta sparade värdet och "MIN" det lägsta sparade värdet. Fortlöpande registrering av MAX-värdet kan stoppas resp. startas genom att använda knappen "HOLD" 14. Genom att trycka länge (2 sek.) på knappen "MAX-MIN" återgår instrumentet till normalläget. MIN-MAX-funktionen fungerar vid alla mätningstyper! När MAX-MIN-funktion är aktiverad är APO (Auto-Power-Off)-funktionen avslagen (avaktiverad).
- 5.1.7 Knappen "PEAK/ HZ-THD" 7 har tre funktioner:  
I mätläge V AC och A AC (vridbrytare 8 och ev. blå knapp 5) aktiverar denna knapp lagring av toppvärdet. Här upptäcks och visas positiva och negativa topp-/ amplitudvärden. Genom att trycka på knapp 7 visas värdena "Peak Max" eller "Peak Min". Fortlöpande registrering av lagring av toppvärde kan stoppas resp. startas genom att använda knappen "HOLD" 14. Genom att trycka på knappen länge (2 sek.) återgår instrumentet till normalläget. I samma mätläge (V AC och A AC) kan frekvensmätningläget aktiveras genom att trycka länge (2 sek) på knappen "PEAK/ Hz-THD".  
Genom att trycka på knappen igen aktiveras %THD-läget (%harmonisk distortion). Genom att trycka länge (2 sek.) på knappen återgår instrumentet till normalläget. Mätläget "%THD" anger data i % av förhållandet mellan effektivvärdet av övertonen och summan av grund- och överton (klirrfaktor eller THD-R). Grundtonen från ligger mellan 45 Hz...65 Hz (V AC eller A AC).
- 5.1.8 Specialfunktioner: genom att trycka på en viss knapp och samtidigt ställa vridbrytaren 8 från läge OFF kan för följande funktioner eller informationer aktiveras (släpp knappen efter 2 sekunder):  
**PEAK-knappen 7:** Avaktivering av APO-funktionen. Avaktivering av automatisk batteriavstängning.  
**INRUSH-knappen 6:** Visning av programversion.  
**HOLD-knappen 14:** Visning av alla LCD-symboler/ segment under ca 10 sekunder.

- 5.1.9 Summer: signalen ljuder en gång för varje giltigt knapptryck och två gånger för varje ogiltigt knapptryck (t.ex. funktion som inte fungerar för en särskild mätyp).
- 5.1.10 Mättsnabbheten på BENNING CM 8 uppgår nominellt till 3 mätningar per sekund för digital visning.
- 5.1.11 BENNING CM 8 slås av eller på med hjälp av vridbrytaren **8**. Avstängt läge "OFF".
- 5.1.12 BENNING CM 8 stänger av sig självt efter ca 10 minuter (**APO, Auto-Power-Off**). Den sätter på sig själv igen om du trycker på en knapp eller använder vridbrytaren. Avstängningen meddelas med en summer-ton. Den automatiska avstängningen kan avaktiveras genom trycka på knappen "PEAK" samtidigt som du vrider BENNING CM 8 omkopplaren från läget "OFF".
- 5.1.13 Temperaturkoefficient av mätvärdet:  $0,2 \times$  (angiven mätnoggrannhet)/ $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$  eller  $> 28^{\circ}\text{C}$ , i förhållande till värdet vid referenstemperaturen på  $23^{\circ}\text{C}$ .
- 5.1.14 BENNING CM 8 drivs av ett inbyggt 9 V-batteri (IEC 6 LR 61).
- 5.1.15 Om spänningen sjunker under den avsedda driftspänning för BENNING CM 8 (7 V), visas en batterisymbol på skärmen.
- 5.1.16 Batteriets livslängd är cirka 50 timmar (alkaliskt batteri).
- 5.1.17 Mått:  
(L x B x H) = 235 x 85 x 51 mm  
Vikt: 380 g
- 5.1.18 De medföljande säkerhetsmärklarna är uttryckligen ämnade för den nominella spänningen och strömmen för BENNING CM 8.
- 5.1.19 Största tångöppning: 40 mm
- 5.1.20 Största kabel diameter: 35 mm

## 6. Omgivningsförhållanden

- BENNING CM 8 är avsedd för mätningar under torra förhållanden,
- Högsta barometriskt mått vid mätningar: 2000 m,
- Överspänningskategori / installationskategori: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V kategori III; 1000 V kategori II
- Föroreningsgrad: 2,
- Skyddsklass: IP 30 (DIN VDE 0470-1, IEC/ EN 60529  
3 - första märksiffran: skydd mot åtkomst på farliga delar och skydd mot främmande föremål,  $> 2,5$  mm diameter  
0 - andra märksiffran: inget vattenskydd,
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet:  
Vid arbetstemperatur på  $0^{\circ}\text{C}$  till  $30^{\circ}\text{C}$ : relativ luftfuktighet under 80 %,  
Vid arbetstemperatur på  $31^{\circ}\text{C}$  till  $40^{\circ}\text{C}$ : relativ luftfuktighet under 75 %,  
Vid arbetstemperatur på  $41^{\circ}\text{C}$  till  $50^{\circ}\text{C}$ : relativ luftfuktighet under 45 %,
- Förvaringstemperatur: BENNING CM 8 kan förvaras i temperaturer från  $-20^{\circ}\text{C}$  till  $+60^{\circ}\text{C}$  (luftfuktighet 0 till 80 %). I sådana fall ska batteriet tas ut ur instrumentet.

## 7. Elektriska data

OBS: Mätnoggrannheten uttrycks som summan av

- en relativ andel av mätvärdet och
- ett antal decimaler (d.v.s. siffersteg i den sista positionen).

Denna mätnoggrannhet gäller vid temperaturer på  $18^{\circ}\text{C}$  till  $28^{\circ}\text{C}$  och en relativ luftfuktighet på under 80 %.

### 7.1 Likspänningsområde

Ingångsresistansen är  $3 \text{ M}\Omega$ .

| Mätområde | Upplösning | Mätnoggrannhet  | Överbelastningsskydd  |
|-----------|------------|---|-----------------------|
| 60 V      | 0,01 V     | $\pm (0,7 \% \text{ av mätvärdet} + 5 \text{ Decimaler})$ | $1000 V_{\text{eff}}$ |
| 600 V     | 0,1 V      | $\pm (0,7 \% \text{ av mätvärdet} + 5 \text{ Decimaler})$ | $1000 V_{\text{eff}}$ |
| 1000 V    | 1 V        | $\pm (0,7 \% \text{ av mätvärdet} + 5 \text{ Decimaler})$ | $1000 V_{\text{eff}}$ |

### 7.2 Växelspänningsområde

Ingångsresistansen är  $3 \text{ M}\Omega$  i parallell  $100 \text{ pF}$ .

| Mätområde | Upplösning | Mätnoggrannhet <sup>*1</sup><br>inom frekvensområdet 45 Hz - 500 Hz | Överbelastningsskydd  |
|-----------|------------|---|-----------------------|
| 60 V      | 0,01 V     | $\pm (1 \% \text{ av mätvärdet} + 5 \text{ Decimaler})$             | $1000 V_{\text{eff}}$ |
| 600 V     | 0,1 V      | $\pm (1 \% \text{ av mätvärdet} + 5 \text{ Decimaler})$             | $1000 V_{\text{eff}}$ |
| 1000 V    | 1 V        | $\pm (1 \% \text{ av mätvärdet} + 5 \text{ Decimaler})$             | $1000 V_{\text{eff}}$ |

\*1 Mätvärdet utvinns och visas som äkta effektivvärde (True RMS, AC-koppling). Mätnoggrannheten är specificerad för en sinuskurva. Vid en kurvform

som inte är sinusformad blir visningsvärdet mindre exakt. Detta ger ingen ytterligare felmarginal om toppfaktorn ligger inom: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Område:           Toppfaktor:

0 ~ 450 V        upp till 3

450 V ~ 1000 V från 3 (450 V) linjärt minskande till 1,42 (1000 V)

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC V)

| Mätområde        | Mätnoggrannhet                        |
|------------------|---------------------------------------|
| 85,0 V... 1400 V | ± (3,0 % av mätvärdet + 15 decimaler) |

### 7.3 Likströmsområde

| Mätområde | Upplösning | Mätnoggrannhet                       | Överbelastningsskydd |
|-----------|------------|--------------------------------------|----------------------|
| 600 A     | 0,1 A      | ± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler) | 600 A <sub>eff</sub> |

Den angivna mätnoggrannheten är specificerad för ledare som omsluts centralt av mättången ⑬ (se bild 4 växelströmsmätning). För ledare som inte omslutits i mitten, måste ytterligare en felmarginal på 1 % av visat värde antas.

Högsta remanensfel: 1 % (vid upprepade mätning)

Villkor: Nollställning innan mätning!

### 7.4 Växelströmsområde

| Mätområde                                  | Upplösning | Mätnoggrannhet <sup>1</sup><br>inom frekvensområdet 45 Hz - 65 Hz | Överbelastningsskydd |
|--|------------|---|----------------------|
| 600 A                                      | 0,1 A      | ± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler)                              | 600 A <sub>eff</sub> |
| <b>inom frekvensområdet 66 Hz - 400 Hz</b> |            |   |                      |
| 600 A                                      | 0,1 A      | ± (2,5 % av mätvärdet + 5 decimaler)                              | 600 A <sub>eff</sub> |

<sup>1</sup> Mätvärdet utvinns och visas som äkta effektivvärde (True RMS, AC-koppling). Mätnoggrannheten är specificerad för en sinuskurva. Vid en kurvform som inte är sinusformad blir visningsvärdet mindre exakt. Detta leder till ytterligare fel för toppfaktorer:

Toppfaktor 1,4 till 2,0 ytterligare fel ± 1 %

Toppfaktor 2,0 till 3,0 ytterligare fel ± 2 %

inom följande specifikation: (V AC, 45 Hz - 65 Hz)

Område:           Toppfaktor:

0 ~ 250 A        upp till 3

250 A ~ 600 A från 3 (250 V) linjärt minskande till 1,42 (600 V)

Den angivna mätnoggrannheten är specificerad för ledare som omsluts centralt av mättången ⑬ (se bild 4 lik-/ växelströmsmätning). För ledare som inte omslutits centralt, måste ytterligare en felmarginal på 1 % av visat värde antas.

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC A)

| Mätområde       | Mätnoggrannhet   |
|-----------------|--|
| 85,0 A... 850 A | ± (3,0 % av mätvärdet + 15 decimaler)<br>(vid AC+DC med nollställning) |

### 7.5 Inkopplingsström (INRUSH)

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

Sinuskurvform: 50 Hz - 60 Hz, Integrationstid ca. 100 ms

| Mätområde  | Upplösning | Mätnoggrannhet                       | Känslighet            |
|------------|------------|--------------------------------------|-----------------------|
| AC A 60 A  | 0,1 A      | ± (2,5 % av mätvärdet + 2 A)         | > 10 A <sub>eff</sub> |
| AC A 600 A | 1 A        | ± (2,5 % av mätvärdet + 5 decimaler) | > 10 A <sub>eff</sub> |

### 7.6 Frekvensområde (AC V/ AC A)

Överbelastningsskydd vid frekvensmätningar: 1000 V<sub>eff</sub>/ 600 A<sub>eff</sub>

Sinuskurvform 50 Hz - 400 Hz, minst 20 Hz

| Mätområde | Upplösning | Mätnoggrannhet                       | Känslighet                                  |
|-----------|------------|--------------------------------------|---|
| 400 Hz    | 0,1 Hz     | ± (0,1 % av mätvärdet + 5 decimaler) | ≥ 5 V <sub>eff</sub> / ≥ 5 A <sub>eff</sub> |
| 4000 Hz   | 1 Hz       | ± (0,1 % av mätvärdet + 5 decimaler) | användbar vid nedsatt känslighet            |

## 7.7 Harmonisk distorsion (%THD)

Överbelastningsskydd: 1000 V<sub>eff</sub>/ 600 A<sub>eff</sub>

| Mätområde | Upplösning | Mätnoggrannhet                      | Känslighet            |
|-----------|------------|-------------------------------------|-----------------------|
| AC V      | 0,1 %      | ± (3 % av mätvärdet + 10 decimaler) | > 10 V <sub>eff</sub> |
| AC A      | 0,1 %      | ± (3 % av mätvärdet + 10 decimaler) | > 10 A <sub>eff</sub> |

Om känsligheten inte är tillräcklig indikeras „rdy“. Om mätningen ligger utanför frekvensområdet (45 Hz - 65 Hz) visas meddelandet "out.F". Analys av överton upp till den 25:e harmoniska (övertonen)

## 7.8 Resistansområde

Överbelastningsskydd vid resistansmätning: 600 V<sub>eff</sub>

| Mätområde | Upplösning | Mätnoggrannhet                     | Max. tomgångsspänning |
|-----------|------------|------------------------------------|-----------------------|
| 600 Ω     | 0,1 Ω      | ± (1 % av mätvärdet + 5 decimaler) | 2,4 V                 |
| 6 kΩ      | 1 Ω        | ± (1 % av mätvärdet + 5 decimaler) | 2,4 V                 |
| 20 kΩ     | 10 Ω       | ± (1 % av mätvärdet + 5 decimaler) | 2,4 V                 |



Högsta visningsvärde: 5400.

## 7.9 Diodtest och genomgångskontroll

Den angivna mätnoggrannheten gäller intervallet mellan 0,4 V och 0,8 V.

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

Den inbyggda summern ljuder om resistansen R är mindre än 30 Ω.

| Mätområde  | Upplösning | Mätnoggrannhet                       | Max. Mätström | Max. tomgångsspänning |
|--|------------|--------------------------------------|---------------|-----------------------|
|   | 10 mV      | ± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler) | 1,0 mA        | 3,0 V                 |
|  | 0,1 Ω      | ± (1,0 % av mätvärdet + 5 decimaler) |               | 2,4 V                 |

## 7.10 Aktiv effekt (kW)/ effektfaktor (PowerFaktor, PF)

Överbelastningsskydd: 1000 V<sub>eff</sub>/ 600 A<sub>eff</sub>

Sinuskurvform: 45 Hz - 65 Hz

| Mätområde | Upplösning | Mätnoggrannhet  | Känslighet                                    |
|-----------|------------|---|---|
| 4 kW      | 1 W        | Mätnoggrannheten beror på avvikelser från spänning och ström! | ≥ 10 V <sub>eff</sub><br>≥ 5 A <sub>eff</sub> |
| 40 kW     | 10 W       |   |   |
| 400 kW    | 100 W      |   |   |
| 600 kW    | 1 kW       |   |   |

Effektfaktor PF: - 1,00... 0,00... + 1,00 ± 3°

## 7.11 Temperaturområde °C

Överbelastningsskydd vid temperaturmätning: 600 V<sub>eff</sub>

| Mätområde          | Upplösning | Mätnoggrannhet              |
|--------------------|------------|-----------------------------|
| - 50 °C ~ 399,9 °C | 0,1 °C     | ± (1 % av mätvärdet + 3 °C) |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C       | ± (1 % av mätvärdet + 3 °C) |

Den angivna specifikationen gäller endast när den omgivande temperaturen ligger inom ± 1 °C. Vid förändring av omgivningens temperatur behöver multimeter ca 1 timme för att stabiliseras.

## 7.12 Temperaturområde °F

Överbelastningsskydd vid temperaturmätning: 600 V<sub>eff</sub>

| Mätområde          | Upplösning | Mätnoggrannhet              |
|--------------------|------------|-----------------------------|
| - 58 °F ~ 751,9 °F | 0,1 °F     | ± (1 % av mätvärdet + 6 °F) |
| 752 °F ~ 1832 °F   | 1 °F       | ± (1 % av mätvärdet + 6 °F) |

Den angivna specifikationen gäller endast när den omgivande temperaturen ligger inom ± 1 °F. Vid förändring av omgivningens temperatur behöver multimeter ca 1 timme för att stabiliseras.

## 8. Mätning med BENNING CM 8

### 8.1 Förberedelser för att mäta

Använd och förvara BENNING CM 8 vid angivna förvarings- och arbetsförhållanden och undvik exponering från solljus.

- Kontrollera informationen för nominell spänning och nominell ström på så-

kerhetsmätkablar. Den medföljande säkerhetsmätkablar motsvarar den nominella spänningen och den nominella ström för BENNING CM 8.

- Kontrollera isoleringen på säkerhetsmätkablar. Om isoleringen är skadad ska säkerhetsmätkablar kasseras omedelbart.
- Kontrollera säkerhetsmätkablar genomgång. Om ledaren i säkerhetsmätkabeln är skadad måste kabeln kasseras omedelbart.
- Innan vridbrytaren 8 används för att välja en annan funktion måste säkerhetsmätkablar tas bort från mätplatsen.
- Starka störningskällor i närheten av BENNING CM 8 kan leda till instabil visning och mätfel.

## 8.2 Spänningsmätning (frekvensmätning, THD-harmonisk distorsion)



**Se till att inte överskrida den högsta spänningen gentemot jordpotentialen! Elektrisk fara!**

Högsta spänningen som kan föras till

- COM-uttag 10
  - Uttag för V och  $\Omega$  9
- på BENNING CM 8 mot jorden ligger på 1000 V.
- Välj önskad funktion (V AC/ DC) på BENNING CM 8 med hjälp av vridbrytaren 8.
  - Välj den spänningstyp som ska mätas, lik- (DC) eller växelspanning (AC) på BENNING CM 8 med hjälp av knappen (blå) 5.
  - Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget 10 på BENNING CM 8.
  - Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V och  $\Omega$  9 på BENNING CM 8.
  - Anslut säkerhetsmätkablar till mätpunkten, och läs av mätvärdet på digitalskärmen 1 på BENNING CM 8.
  - I AC-läget kan frekvensmätningläget aktiveras genom att trycka länge (2 sek.) på knappen "PEAK/ Hz-THD" 7. Växla tillbaka genom att trycka in knappen 2 sek. igen. Ett normalt knapptryck aktiverar THD-läget (%harmonisk distorsion).

se bild 2: Likspänningsmätning

se bild 3: Växelspanningsmätning/ frekvensmätning

## 8.3 Strömmätning (frekvensmätning/ THD-harmonisk distorsion)

### 8.3.1 Förberedelser för att mäta

Använd och förvara BENNING CM 8 vid angivna förvarings- och arbetsförhållanden och undvik exponering från solljus.

- Starka störningskällor i närheten av BENNING CM 8 kan leda till instabil visning och mätfel.



**Ingen spänning på utgångskontakten på BENNING CM 8! Eventuella anslutna säkerhetsmätkablar måste tas bort.**

### 8.3.2 Strömmätning

- Välj önskad funktion (A AC/ DC) på BENNING CM 8 med hjälp av vridbrytaren 8.
- Välj den strömtyp som ska mätas, lik- (DC) eller växelström (AC) på BENNING CM 8 med hjälp av knappen (blå) 5 och ev. nollställning 14.
- Öppna tången med öppningsspaken 11, och anslut den entrådiga strömförande ledaren i mitten av tången 13 på BENNING CM 8.
- Läs av digitalskärm 1.
- I AC-läget kan frekvensmätningläget aktiveras genom att trycka länge (2 sek.) på knappen "PEAK/ Hz-THD" 7. Växla tillbaka genom att trycka in knappen 2 sek. igen. Ett normalt knapptryck aktiverar THD-läget (%harmonisk distorsion).

se bild 4: Lik- / växelströmmätning (frekvens-, inkopplingsströmmätning)

## 8.4 Inkopplingsströmmätning (AC)

- Välj funktion (A) med vridbrytaren 8 på BENNING CM 8.
- Välj strömtypen växelström (AC) med knappen (blå) 5 på BENNING CM 8.
- Tryck på knappen "INRUSH" 6.
- Öppna tången med öppningsspaken 11 och omslut den entrådiga i mitten av tången 13 på BENNING CM 8.
- Sätt på apparaten.
- Läs av digitalskärm 1.

se bild 4: Lik- / växelströmmätning (frekvens-, inkopplingsströmmätning)

## 8.5 Resistansmätning

- Välj funktionen ( $\Omega$ ) med vridbrytaren **8** på BENNING CM 8.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget **10** på BENNING CM 8.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V och  $\Omega$  **9** på BENNING CM 8.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten, och läs av mätvärdet på digitalskärmen **1** på BENNING CM 8.

se bild 5: Resistansmätning/ diod-/ genomgångstest med summer

## 8.6 Diodtest

- Välj funktionen ( $\rightarrow$ ) med vridbrytaren **8** på BENNING CM 8.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget **10** på BENNING CM 8.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V och  $\Omega$  **9** på BENNING CM 8.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till diodanslutningen, och läs av mätvärdet på digitalskärmen **1** på BENNING CM 8.
- För en normal Si-diod i flödesriktningen visas flödesspänningen mellan 0,400 V till 0,900 V. Om "000" visas, tyder det på en kortslutning i dioden, medan "OL" indikerar ett brott i dioden.
- För en diod i spärriktningen indikeras "OL". Om dioden är defekt indikeras "000" eller andra värden.

se bild 5: Resistansmätning/ diod-/ genomgångstest med summer

## 8.7 Genomgångskontroll med summer

- Välj funktionen ( $\rightarrow$ ) med vridbrytaren **8** på BENNING CM 8.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget **10** på BENNING CM 8.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V och  $\Omega$  **9** på BENNING CM 8.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten. Om ledningsmotståndet mellan COM-uttaget **10** och uttaget för V,  $\Omega$  **9** faller under 30  $\Omega$ , ljuder den inbyggda summern i BENNING CM 8.

se bild 5: Resistansmätning/ diod-/ genomgångstest med summer

## 8.8 Mätning av aktiv effekt / effektfaktor

- Välj funktionen (W/ PF) med vridbrytaren **8** på BENNING CM 8.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget **10** på BENNING CM 8.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V och  $\Omega$  **9** på BENNING CM 8.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till neutralledaren (N) på matarnätet.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till fasen (L1) på matarnätet.
- Öppna tången med öppningsspaken **11** och omslut den entrådiga i mitten av tången **13** på BENNING CM 8. Symbolen "+" på tången måste riktas mot energikällan.
- Välj mellan aktiv effekt (W) och effektfaktor (PF) med hjälp av knappen (blå) **5**.

### Anmärkning, Aktiv effekt:

Om energiflödet ändrar riktning (från lasten till energikällan) visas minustecknet **2**

### Anmärkning, Effektfaktor:

Med rätt polaritet och utan förtecken finns det en induktiv, vid minustecken **2** handlar det om en kapacitiv last.

### Anmärkning, allmänt:

Vid spänningar under 0,5  $V_{\text{eff}}$  eller strömstyrkor 0,5  $A_{\text{eff}}$  ges ingen visning. Spillindikation (0.L) vid > 1000  $V_{\text{eff}}$ , > 620  $A_{\text{eff}}$ , > 600 kW. Vid mätningar i trefasnät, se bilderna 6b och 6c.

se bild 6a: 1-fasbelastning

se bild 6b: 3-fasbelastning utan neutralledare (N)

se bild 6c: 3-fasig apparat med neutralledare (N)

## 8.9 Visning av vridfältetsriktning

- Välj funktionen "☺" med vridbrytaren **8** på BENNING CM 8.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget **10** på BENNING CM 8.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V och  $\Omega$  **9** på BENNING CM 8.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till antagen fas L3.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till antagen fas L1. I normalfunktionen visas "L1" i ca 3 sekunder.<sup>1</sup>
- Om "L2" visas ljuder summern två gånger. **Anslut genast den röda säkerhetsmätkabeln till antagen fas L2 när "L2" fortfarande visas.**
- När "L2" försvinner, visas mätresultatet på följande sätt:

- a) Indikering "1,2,3" = fasföljd medurs, L1 framför L2
- b) Indikering "3,2,1" = fasföljd moturs, L2 framför L1
- c) Indikering "----" = mätning kan inte analyseras
- d) Indikering "Lo V" = en säkerhetskabeln har inte haft kontakt under mätningen.

- Tryck på knapp (blå) 5 för att upprepa mätningen.

\*1 Anmärkning:

Om spänningen är < 30 V visas "Lo V" och om spänningen är > 1000 V visas "O.L V". Ligger inte frekvensen mellan 50 Hz och 60 Hz, visas "out.F" på skärmen.

Trefasnätssystem behöver inte jordas!

se bild 7: Visning av vridfältsriktning

### 8.10 Temperaturmätning

- Välj funktion (°C/ °F) med vridbrytaren 8 på BENNING CM 8.
- Välj visning °C eller °F med knappen (blå) 5 på BENNING CM.
- Anslut adaptern för temperatursensorn i COM-uttaget 10 och V, Ω 9 med rätt polaritet.
- Anslut temperatursensor (typ K) till adaptern.
- Placera kontaktpunkten (ändan av givarkabeln) på mätstället. Läs av mätvärdet på digitalskärmen 1 på BENNING CM 8.

se bild 8: Temperaturmätning

## 9. Underhåll



**Innan du öppnar BENNING CM 8, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!**

Arbete med en öppnad BENNING CM 8 under spänning är **uttryckligen reserverat för kvalificerade elektriker, som måste vidta särskilda åtgärder för att förhindra olyckor.**

Se därför till att BENNING CM 8 är spänningsfri innan den öppnas:

- Ta först bort de både säkerhetsmätkablarna från mätobjektet.
- Ta därefter bort de båda säkerhetsmätkablarna från BENNING CM 8.
- Ställ brytaren 8 i läge "OFF".

### 9.1 Säkra instrumentet

Under vissa omständigheter kan säkerheten med arbetet med BENNING CM 8 inte längre garanteras, t.ex. vid:

- synliga skador på höljet,
- felaktiga mätresultat,
- igenkännbara konsekvenser efter långvarig förvaring under olämpliga förhållanden och
- igenkännbara konsekvenser efter svåra transportförhållanden.

I dessa fall ska BENNING CM 8 omedelbart stängas av, tas bort från mätstället och säkras mot ytterligare användning.

### 9.2 Rengöring

Rengör höljet med en ren och torr trasa (med undantag för särskilda rengöringsdukar). Använd inga lösningsmedel eller slipmedel för att rengöra instrumentet. Kontrollera att batterifacket och batteriernas kontakter inte är täckta läckage från batterier.

Om det finns avlagringar från läckande batterier runt batteriet eller i batterifacket, rengör dessa med en torr trasa.

### 9.3 Batteribyte



**Innan du öppnar BENNING CM 8, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!**

BENNING CM 8 drivs av ett inbyggt 9 V-batteri. Byte av batteri (se bild 9) krävs när batterisymbolen 3 visas på skärmen 1.

Så byter du batteriet:

- Ta bort säkerhetsmätkablarna från mätkretsen.
- Ta bort säkerhetsmätkablarna från BENNING CM 8.
- Ställ vridbrytaren 8 i läge "OFF".
- Lägg BENNING CM 8 med framsidan nedåt och lossa skruven från batteriluckan.
- Lyft batteriluckan (med hjälp av slitsarna) från nederdelen.
- Lyft ur de förbrukade batterierna från batterifacket och ta försiktigt bort batteriledningarna från batteriet.
- Koppla det nya batteriet till batteriledningarna och arrangera dessa så de inte kläms mellan husdelarna. Sätt sedan batteriet i på avsedd plats i batte-



rifacket.

- Fäst batteriluckan på underdelen och fäst skruven.  
se bild 9:           Batteribyte



**Tänk på miljön! Batterier får inte kastas i hushållsavfallet. Lämna dem i batteriinsamlingen resp. ett inlämningsställe för specialavfall. Du kan hitta information om närmsta inlämningsställe hos kommunen.**

#### 9.4 Kalibrering

För att nå angiven mätnoggrannhet av mätresultaten måste enheten kalibreras regelbundet av vår fabrikksservice. Vi rekommenderar att kalibrera instrumentet en gång per år. Skicka instrumentet till följande adress:

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

#### 10. Tekniska specifikationer till mättillbehöret

- Norm: EN 61010-031
- Max mätspänning mot jord ( $\perp$ ) och mätkategori:  
Med löstagbar skyddshuv: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,  
Utän löstagbar skyddshuv: 1000 V CAT II,
- Max mätström: 10 A
- Skyddsklass II (Ⓜ), genomgående dubbel eller förstärkt isolering,
- Försmutningsgrad: 2
- Längd: 1,4 m AWG 18
- Omgivningsvillkor:  
Barometrisk höjd vid mätningar: Max 2000 m  
Arbetstemperatur: 0 °C till + 50 °C, relativ luftfuktighet 50 % till 80 %
- Testsladdarna ska vara hela och får endast användas i felfri skick och enligt denna anvisning, för att skyddet ska vara fullgod.
- Testsladdarna får inte användas, om isoleringen är skadad, om det finns synliga skador, eller om det finns en skada på sladden/ stickkontakten.
- Mätspetsarna på testsladdarna får inte vidröras. Bara handtagen får vidröras!
- Sätt den vinklade anslutningen i mätdonet.

#### 11. Miljöskydd



Efter produktens livslängd, lämna in produkten till lämpligt insamlingsställe i din kommun.

# KULLANMA TALİMATI

## BENNING CM 8

- Doğru Gerilim Ölçümü
- Alternatif Gerilim Ölçümü
- Doğru Akım Ölçümü
- Alternatif Akım Ölçümü
- Kapama Akımı Ölçümü
- Frekans Ölçümü
- Harmonik Distorsiyon Ölçümü
- Direnç Ölçümü
- Diyot kontrolü
- Süreklilik Kontrolü
- Aktif Güç Ölçümü
- Güç Faktörü Ölçümü (cos phi)
- Değişken alan (faz sırası) yönü Ölçümü
- Sıcaklık 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 8 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 8 kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür. 1000 V DC ve 1000 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 8 '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 alınınız!

Bu sembol, tehlikeleri önlemek amacı ile kullanma talimatındaki uyarıların dikkate alınması gerektiğini belirtir.



BENNING CM 8 üzerindeki bu sembol, BENNING CM 8'in koruyucu izolasyona sahip olduğunu belirtir (koruma sınıfı II).



Bu sembol, boşalmış batarya göstergesinde belirir.



Bu sembol, "diyot kontrolünü" belirtir.



Bu sembol "süreklilik kontrolünü" tanımlar. Sesli uyarıcı, akustik sonuç bildirimine yarar.



Bu sembol "Değişken alan yönü (faz sırası) göstergesini" belirtir.



(DC) Doğru Gerilim veya Akım



(AC) Alternatif – Gerilim veya Akım



Toprak (toprağa karşı gerilim).

## 2. Güvenlik Uyarıları

Cihaz,

DIN VDE 0411 Kısım 1/ EN 61010-1 'e göre imal edilmiş ve kontrol edilmiştir ve güvenlik tekniği açısından sorunsuz bir durumda fabrikadan çıkmıştır.

Bu durumu koruyabilmek için ve tehlikesiz bir işletmeyi temin edebilmek için kullanıcının, bu talimatta bulunan uyarıları ve ikaz işaretlerini dikkate alması gerekir.



**BENNING CM 8 yalnızca toprağa karşı azami 1000 V iletken ile fazla gerilim kategorisi II 'deki akım devrelerinde veya toprağa karşı 600 V iletken ile fazla gerilim kategorisi III 'deki akım devrelerinde kullanılabilir.**

**Sadece teller bu ölçüm için uygun kullanın. Ölçme kategorisi III dahilindeki ölçümlerde kontak ucunun dışarıda duran iletken parçası 4 mm'den uzun olmamalıdır.**

**Ölçme kategorisi III dahilindeki ölçümlerden önce, setle birlikte verilen ve CAT III ve CAT IV işaretli geçirme başlıkları, kontak uçlarına takılmalıdır. Bu tedbir kullanıcının korunmasına yöneliktir.**

**Gerilim ileten kısımlarda ve tesislerde çalışmanın temel olarak tehlikeli olduğuna dikkat ediniz. 30 V AC ve 60 V DC 'den itibaren olan gerilimler bile insanların hayatı açısından tehlikeli olabilir.**



**Her çalıştırmadan önce cihazın ve tesisatın hasar görüp görmediğini kontrol ediniz.**

Eğer tehlikesiz bir çalıştırmanın artık mümkün olmadığı kabul edilecek olursa, cihaz işletme dışı bırakılır ve kaza ile çalıştırmaya karşı emniyete alınır.

Tehlikesiz bir çalışma şu koşullarda artık mümkün olmaz:

- cihaz veya ölçüm tesisatlarında görünür hasarlar mevcut ise,
- cihaz artık çalışmıyorsa,
- uygun olmayan koşullarda uzun süreli depolanmış ise,
- ağır nakliye koşullarından sonra.



**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 8 'in teslimat kapsamında şunlar bulunur:

- 3.1 Bir adet BENNING CM 8
- 3.2 Bir adet emniyet ölçüm tesisatı, kırmızı (uzunluk: 1,4 m)
- 3.3 Bir adet emniyet ölçüm tesisatı, siyah (uzunluk: 1,4 m)
- 3.4 Bir adet sıcaklık sensörü Tip K
- 3.5 Bir adet sıcaklık sensörü için adaptör
- 3.6 Bir adet kompakt koruyucu çanta,
- 3.7 Bir adet 9 V Blok Batarya, ilk donanım için cihaz içine yerleştirilmiş durumda,
- 3.8 Bir adet Kullanma Talimatı

İlave teçhizat hakkında uyarı:

- V4A borudan Sıcaklık algılayıcısı (K-Tip)  
Kullanım: Yumuşak plastik maddeler, sıvılar, gaz ve hava için içine batırma algılayıcısı  
Ölçüm alanı: - 196 °C ila + 800 °C  
Ölçüler: Uzunluk = 210 mm, Boru uzunluğu = 120 mm, boru çapı = 3 mm, V4A

Aşınan parçalar için uyarı:

- BENNING CM 8, bir adet 9 V blok batarya (IEC 6 LR 61) tarafından beslenir.
- Yukarıda belirtilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları (kontrol edilmiş teçhizat), CAT III 1000 V 'a uygundur ve 10 A akım için izin verilmiştir.

## 4. Cihaz Tanımı

Bakınız Resim 1: Cihaz ön yüzü.

Resim 1'de belirtilmiş olan gösterge ve kumanda elemanları aşağıdaki şekilde tanımlanır:

- ① **Dijital gösterge**, ölçüm değeri, ve alan aşımı göstergesi için.
- ② **Kutup göstergesi**,
- ③ **Batarya göstergesi**, bataryanın boş olması halinde görünür,

- 4 **Tuş (sarı)**, ekran aydınlatması,
  - 5 **Tuş (mavi)** devre değiştirme tuşu, ölçüm türü
  - 6 **INRUSH/ MAX-MIN Tuşu**, açma akımı (AC A) en yüksek ve en düşük ölçüm değerinin algılanması/ hafızaya alınması,
  - 7 **PEAK/ Hz-THD tuşu**, uç değerin hafızaya alınması/ frekans ölçümü,
  - 8 **Çevirmeli Şalter**, ölçüm fonksiyonunun seçimi için,
  - 9 **Kovan**, (pozitif<sup>1</sup>) V için  $\Omega$
  - 10 **COM kovani**, gerilim ölçümü, frekans ölçümü, direnç ölçümü, diyot ve süreklilik ölçümü için ortak kovan,
  - 11 **Açma kolu**, pensemetrenin açılması ve kapanması için.
  - 12 **Pensemetre çıkıntısı**, iletken temasından korur.
  - 13 **Ölçüm pensesi**, tek kablolu akım geçen iletkenin kavranması için.
  - 14 **HOLD/ DCA ZERO Tuşu**, A DC akım ölçümlerinde gösterilmiş olan ölçüm değerinin/ sıfır dengelemesinin hafızaya alınması için .
- <sup>1</sup>) Doğru Gerilim için otomatik kutup göstergesi bununla ilgilidir.

## 5. Genel Bilgiler

### 5.1 Multi Pensemetre ile ilgili genel bilgiler

- 5.1.1 Dijital gösterge 1, 14 mm yazı büyüklüğüne sahip olan ondalık noktalı, 3<sup>5</sup>/<sub>6</sub> haneli sıvı kristal göstergedir. En büyük gösterge değeri 6000 'dir.
- 5.1.2 Kutup göstergesi 2 otomatik olarak çalışır. Kovan tanımlamasına karşı yalnızca bir kutup "-" ile gösterilir.
- 5.1.3 Alan aşımı "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 30 saniye sonra kendiliğinden otomatik olarak kapanır. Sarı tuşa 4 daha uzun süre basıldığında (2 saniye) kısa süreli olarak batarya gerilimi V olarak gösterilir.
- 5.1.5 "HOLD/ DCA ZERO" Tuşu 14 'nun iki fonksiyonu vardır: "HOLD/ DCA ZERO Tuşuna 14 basıldığında ölçüm sonucu hafızaya alınır. Ekranda aynı zamanda "HOLD" görünür. Tuşa yeniden basıldığında ölçüm moduna geri gelir. HOLD fonksiyonu bütün ölçüm türlerinde mümkündür. "HOLD/ DCA ZERO" Tuşuna daha uzun süreli basıldığında (2 saniye) DC A akım ölçümünde (çevirmeli şalter 8 ve gerektiği takdirde mavi tuş 5) cihaz ve gösterge sıfıra gelenir.
- 5.1.6 Tuş "INRUSH/ MAX-MIN" tuş fonksiyonu 6 iki fonksiyona sahiptir: Ölçüm türü "AC A" (çevirmeli şalter 8 ve gerektiği takdirde mavi tuş 5), bu tuşa basılmak 6 suretiyle ölçüm modu "INRUSH Current" aktif hale getirilir. Burada bir akımın ortaya çıkmasından sonra ölçüm aşaması 100 milisaniyeliliğine tayin edilir. Bu zamanda tayin edilen değer sonra gösterilir. "INRUSH/ MAX-MIN" tuşuna daha uzun süreli (2 saniye) basıldığında MAX-MIN Fonksiyonu çalıştırılır. MAX-MIN tuş fonksiyonu 6 en yüksek ve en düşük ölçüm değerini otomatik olarak tespit eder 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. "MAX-MIN" tuşuna daha uzun süreli basıldığında (2 saniye) normal moda geri gelinir.  
MAX-MIN fonksiyonu bütün ölçüm türlerinde mümkündür! MAX-MIN fonksiyonu sırasında APO (Auto-Power-Off) fonksiyonu kapatılır.
- 5.1.7 "PEAK / HZ- THD" 7 tuşunun üç fonksiyonu vardır:  
V AC ve A AC ölçüm türünde (çevirmeli şalter 8 ve gerektiği takdirde mavi tuş 5), bu tuşa basıldığında uç değeri hafızaya alma aktif hale getirilir. Burada pozitif ve negatif uç/ ayırma değeri tespit edilir ve gösterilir. Tuşa basıldığında "Peak Max" veya "Peak Min" gösterilir. Uç değeri hafızaya alınması "HOLD" tuşuna 14 basılarak durdurulur veya başlatılır. Tuşa daha uzun süreli basıldığında (2 saniye) normal moda geri gelinir. Aynı ölçüm türünde (V AC ve AAC) "PEAK/ HZ-THD" tuşuna daha uzun süre basıldığında (2 saniye) Frekans modu çalıştırılır.  
Tuşa yeniden basıldığında "THD modu" çalıştırılır (Harmonik distorsiyon). Daha uzun süreli olarak tuşa basıldığında (2 saniye) normal moda geri gelinir. "%THD" ölçüm modu, üst dalgaların efektif değerinin alt ve üst dalgalar toplamına olan oranı hakkında %'lik bilgiler verir (distorsiyon faktörü ya da THD-R). Alt dalga 45 Hz ... 65 Hz (V AC ya da AAC) arasında olmalıdır.
- 5.1.8 Özel fonksiyonlar: Belirli bir tuşa basıldığında ve aynı zamanda çevirmeli şalterin 8 OFF konumundan açılması ile, aşağıdaki fonksiyonlar çalıştırılır veya belgilere ulaşılır (çevirme hareketinden 2 saniye sonra tuş bırakılır):  
**PEAK tuşu 7**: APO fonksiyonu kaldırılır. Otomatik batarya kapanması kapatılır.

**INRUSH** tuşu ⑥: Yazılım versiyonu tuşu

**HOLD** tuşu ⑭: Bütün LCD sembol/ fonksiyon segmentleri yaklaşık olarak 10 saniyelikliğine gösterilir.

- 5.1.9 Sesli ikaz: Sinyal, tuşun her bir geçerli çalıştırılmasında bir kez ve tuşun izin verilmeyen basılmasında iki kez uyarı sesi verir (örneğin belirli ölçüm türlerinde bazı fonksiyonlar kullanılamaz)
- 5.1.10 BENNING CM 8'in ölçüm oranı dijital gösterge için saniye başına nominal 3 ölçümdür.
- 5.1.11 BENNING CM 8, çevirmeli şalter ⑧ ile açılır veya kapatılır. Kapanma konumu "OFF" 'dur.
- 5.1.12 BENNING CM 8 yaklaşık olarak 10 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, "PEAK" tuşuna bastığınızda ve aynı zamanda BENNING CM 8 'i şalter konumu "OFF" dan çalıştırdığınızda devre dışı bırakılır.
- 5.1.13 Ölçüm değerinin ısı katsayısı:  $0,2 \times$  (belirtilen ölçüm kesinliği) / °C < 18 °C veya > 28 °C, referans ısı 23 °C'ye bağlı olarak.
- 5.1.14 BENNING CM 8, bir adet 9 V blok batarya tarafından beslenir (IEC 6 LR 61).
- 5.1.15 Batarya gerilimi eğer BENNING CM 8 için öngörülmuş olan çalışma geriliminin (7 V) altına inerse göstergede bir batarya sembolü görünür.
- 5.1.16 Bataryanın ömrü yaklaşık olarak 50 saattir (alkali batarya).
- 5.1.17 Cihazın ölçüleri:  
(uzunluk x genişlik x yükseklik) = 235 x 85 x 51 mm.  
Cihaz ağırlığı: 380 gr
- 5.1.16 Ölçüm uçları ile birlikte verilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları BENNING CM 8 'in nominal gerilimi ve nominal akımı için uygundur.
- 5.1.17 En büyük pense açıklığı : 40 mm
- 5.1.18 En büyük iletken çapı : 35 mm

## 6. Çevre Koşulları

- BENNING CM 8, yalnızca kuru çevrede ölçüm için öngörülmiştir,
- Ölçümler sırasındaki barometrik yükseklik : Azami 2000 m
- Fazla gerilim kategorisi/ kuruluş kategorisi : IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V Kategori III; 1000 V Kategori II
- 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 göreceli hava nemi,  
0 °C ila 30 °C arasındaki çalışma ısısında: göreceli hava nemi % 80'den az,  
31 °C ila 40 °C arasındaki çalışma ısısında: göreceli hava nemi % 75'den az,  
41 °C ila 50 °C arasındaki çalışma ısısında: göreceli hava nemi % 45'den az,
- Depolama ısı: BENNING CM 8, - 20 °C ila + 60 °C arasında depolanabilir (hava nemi % 0 ila % 80 arasında). Bu sırada batarya cihazdan çıkartılmalıdır.

## 7. Elektrik Bilgileri

Not: Ölçüm kesinlikleri,

- ölçüm değerinin göreceli kısmının ve
- dijitalin sayısının (yani son hanenin sayısal adımının) toplamından oluşur.

Bu ölçüm kesinliği, 18 °C ila 28 °C sıcaklıklarda ve % 80'den daha düşük göreceli hava neminde geçerlidir.

### 7.1 Doğru Gerilim Alanları

Giriş direnci 3 MΩ 'dir.

| Ölçüm Alanı | Sınırlama | Ölçüm kesinliği                               | Aşırı yük koruması    |
|-------------|-----------|---|-----------------------|
| 60 V        | 0,01 V    | ± (ölçüm değerinin % 0,7 'si kadar + 5 dijit) | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 600 V       | 0,1 V     | ± (ölçüm değerinin % 0,7 'si kadar + 5 dijit) | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 1000 V      | 1 V       | ± (ölçüm değerinin % 0,7 'si kadar + 5 dijit) | 1000 V <sub>eff</sub> |

### 7.2 Alternatif Gerilim Alanları

Giriş direnci 3 MΩ paralel 100 pF.

| Ölçüm Alanı | Sınırlama | Ölçüm kesinliği *1<br>45 Hz - 500 Hz frekans alanında | Aşırı yük koruması    |
|-------------|-----------|---|-----------------------|
| 60 V        | 0,01 V    | ± (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 5 dijit)             | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 600 V       | 0,1 V     | ± (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 5 dijit)             | 1000 V <sub>eff</sub> |
| 1000 V      | 1 V       | ± (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 5 dijit)             | 1000 V <sub>eff</sub> |

- \*1 Ölçüm değeri gerçek efektif değer (True RMS, AC-bağlantısı) olarak elde edilmiş ve gösterilmiştir. Ölçüm kesinliği, bir sinüs eğrisi formu için özelleştirilmiştir. Sinüs şekilli olmayan eğri formlarında gösterge değeri gittikçe kesinliğini kaybeder. Şu durumda, tepe faktörü aşağıdaki spesifikasyon dahilinde yer aldığında ilave bir hata meydana gelmez: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)
- Saha: Tepe faktörü:  
 0 ~ 450 V 3'e kadar  
 450 V ~ 1000 V 3'ten (450 V) doğrusal olarak azalarak 1,42'ye (1000 V)'e kadar

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC V)

| Ölçüm Alanı      | Ölçüm kesinliği                             |
|------------------|---|
| 85,0 V... 1400 V | ± (ölçüm değerinin % 3'ü kadar + 15 dijitt) |

### 7.3 Doğru Akım Alanları

| Ölçüm Alanı | Sınırlama | Ölçüm kesinliği                              | Aşırı yük koruması   |
|-------------|-----------|--|----------------------|
| 600 A       | 0,1 A     | ± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijitt) | 600 A <sub>eff</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).

Şart: Ölçümden önce sıfırlama dengelemesi!

### 7.4 Alternatif Akım Alanları

| Ölçüm Alanı                            | Sınırlama | Ölçüm kesinliği *1                           | Aşırı yük koruması   |
|--|-----------|--|----------------------|
|  |           | 45 Hz - 65 Hz frekans alanında               |                      |
| 600 A                                  | 0,1 A     | ± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijitt) | 600 A <sub>eff</sub> |
| <b>66 Hz - 400 Hz frekans alanında</b> |           |  |                      |
| 600 A                                  | 0,1 A     | ± (ölçüm değerinin % 2,5'u kadar + 5 dijitt) | 600 A <sub>eff</sub> |

- \*1 Ölçüm değeri gerçek efektif değer (True RMS, AC-bağlantısı) olarak elde edilmiş ve gösterilmiştir. Ölçüm kesinliği, bir sinüs eğrisi formu için özelleştirilmiştir. Sinüs şekilli olmayan eğri formlarında gösterge değeri gittikçe kesinliğini kaybeder. Şu durumda tepe faktörü için bir ilave hata meydana gelir 1,4 ila 2,0 arası tepe faktörü ± %1 ilave hata 2,0 ila 3,0 arası tepe faktörü ± %2 ilave hata aşağıdaki spesifikasyon dahilinde: (AC V, 45 Hz - 65 Hz)

Saha: Tepe faktörü:

0 ~ 250 A 3'e kadar

250 A ~ 600 A 3'ten (250 A) doğrusal olarak azalarak 1,42'ye (600 A) kadar

Belirtilmiş olan kesinlik, ölçüm pensesi 13 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.

Peak Hold: Peak Max/ Peak Min (AC A)

| Ölçüm Alanı     | Ölçüm kesinliği   |
|-----------------|---|
| 85,0 A... 850 A | ± (ölçüm değerinin % 3'ü kadar + 15 dijitt)<br>(sıfır dengelemesi ile birlikte AC + DC 'de) |

### 7.5 Kapama akımı (INRUSH)

Aşırı yük koruması: 600 A<sub>eff</sub>

Sinüs eğri formu : 50 Hz - 60 Hz, entegrasyon süresi yaklaşık olarak 100 ms

| Alan       | Sınırlama | Ölçüm kesinliği                              | Hasasiyet             |
|------------|-----------|--|-----------------------|
| AC A 60 A  | 0,1 A     | ± (ölçüm değerinin % 2,5'i kadar + 2 A)      | > 10 A <sub>eff</sub> |
| AC A 600 A | 1 A       | ± (ölçüm değerinin % 2,5'i kadar + 5 dijitt) | > 10 A <sub>eff</sub> |

### 7.6 Frekans Alanları (AC V/ AC A)

Frekans ölçümlerinde aşırı yük koruması: 1000 V<sub>eff</sub> / 600 A<sub>eff</sub>

Sinüs eğri formu : 50 Hz - 400 Hz, asgari 20 Hz

| Ölçüm Alanı | Sınırlama | Ölçüm kesinliği                              | Hasasiyet                                   |
|-------------|-----------|--|---|
| 400 Hz      | 0,1 Hz    | ± (ölçüm değerinin % 0,1'i kadar + 5 dijitt) | ≥ 5 V <sub>eff</sub> / ≥ 5 A <sub>eff</sub> |
| 4000 Hz     | 1 Hz      | ± (ölçüm değerinin % 0,1'i kadar + 5 dijitt) | Azaltılmış hassasiyette kullanılabilir      |

## 7.7 Harmonis Distorsiyon

Aşırı yük koruması:  $1000 V_{eff} / 600 A_{eff}$

| Ölçüm Alanı | Sınırlama | Ölçüm kesinliği                                 | Hasasiyet      |
|-------------|-----------|---|----------------|
| AC V        | 0,1 %     | $\pm$ (ölçüm değerinin % 3'ü kadar + 10 dijitt) | $> 10 V_{eff}$ |
| AC A        | 0,1 %     | $\pm$ (ölçüm değerinin % 3'ü kadar + 10 dijitt) | $> 10 A_{eff}$ |

Hassasiyet yeterli olmadığında, göstergede "rdy" görünür. Ölçüm, frekans alanının dışında olduğunda (45 Hz - 65 Hz) göstergede "out.F" görünür. 25. Harmoniğe (yer dalgası) kadar yer dalgası değerlendirmesi

## 7.8 Direnç Alanları

Direnç ölçümünde aşırı yük koruması:  $600 V_{eff}$

| Ölçüm Alanı   | Sınırlama    | Ölçüm kesinliği                                | Azami boşa çalışma gerilimi |
|---------------|--------------|--|-----------------------------|
| 600 $\Omega$  | 0,1 $\Omega$ | $\pm$ (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 5 dijitt) | 2,4 V                       |
| 6 k $\Omega$  | 1 $\Omega$   | $\pm$ (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 5 dijitt) | 2,4 V                       |
| 20 k $\Omega$ | 10 $\Omega$  | $\pm$ (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 5 dijitt) | 2,4 V                       |

Azami gösterge değeri: 5400

## 7.9 Diyot ve Süreklilik Ölçümü

Belirtilmiş olan ölçüm kesinliği 0,4 V ve 0,8 V arasındaki alan için geçerlidir.

Aşırı yük koruması:  $600 V_{eff}$

Entegre sesli uyarıcı, 30'dan küçük dirençlerde R sesli uyarı verir.

| Ölçüm Alanı  | Sınırlama    | Ölçüm kesinliği                                  | Azami ölçüm Akımı | Azami boşa çalışma gerilimi |
|--|--------------|--|-------------------|-----------------------------|
|  | 10 mV        | $\pm$ (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijitt) | 1,0 mA            | 3,0 V                       |
|  | 0,1 $\Omega$ | $\pm$ (ölçüm değerinin % 1,0'i kadar + 5 dijitt) |                   | 2,4 V                       |

## 7.10 Aktif Güç Ölçümü (kW) / Güç faktörü (Power Faktor, PF)

Aşırı yük koruması:  $1000 V_{eff} / 600 A_{eff}$

Sinüs eğrisi formu: 45 Hz - 65 Hz

| Alan   | Sınırlama | Ölçüm kesinliği                                   | Hasasiyet         |
|--------|-----------|---|-------------------|
| 4 kW   | 1 W       | Kesinlik, gerilimden ve akımdan sapmaya bağlıdır! | $\geq 10 V_{eff}$ |
| 40 kW  | 10 W      |   | $\geq 5 A_{eff}$  |
| 400 kW | 100 W     |   |                   |
| 600 kW | 1 kW      |   |                   |

Güç faktörü: PF: - 1,00 ... 0,00 ... + 1,00  $\pm$  3°

## 7.11 Sıcaklık alanları °C

Sıcaklık ölçümünde aşırı yük koruması:  $600 V_{eff}$

| Ölçüm Alanı        | Sınırlama | Ölçüm kesinliği                           |
|--------------------|-----------|---|
| - 50 °C ~ 399,9 °C | 0,1 °C    | $\pm$ (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 3°C) |
| 400 °C ~ 1000 °C   | 1 °C      | $\pm$ (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 3°C) |

Belirtilmiş olan spesifikasyonlar yalnızca multimetrenin çevre sıcaklığı  $\pm 1$  °C dahilinde olduğu zaman geçerlidir. Çevre sıcaklığı değişikliğinde multimetre, stabilitesine ulaşabilmek için yaklaşık 1 saate ihtiyacı vardır.

## 7.12 Sıcaklık Alanları °F

Sıcaklık ölçümünde aşırı yük koruması:  $600 V_{eff}$

| Ölçüm Alanı        | Sınırlama | Ölçüm kesinliği                           |
|--------------------|-----------|---|
| - 58 °F ~ 751,9 °F | 0,1 °F    | $\pm$ (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 6°F) |
| 752 °F ~ 1832 °F   | 1 °F      | $\pm$ (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 6°F) |

Belirtilmiş olan spesifikasyonlar yalnızca multimetrenin çevre sıcaklığı  $\pm 1$  °F dahilinde olduğu zaman geçerlidir. Çevre sıcaklığı değişikliğinde multimetre, stabilitesine ulaşabilmek için yaklaşık 1 saate ihtiyacı vardır.

## 8. BENNING CM 8 ile ölçüm

### 8.1 Ölçümlerin Hazırlanması

- BENNING CM 8'i yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.
- BENNING CM 8'in yakınındaki parazit kaynakları, sabit olmayan göstergeler

ye ve ölçüm hatalarına neden olabilir.

- 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 8 '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.

## 8.2 Gerilim Ölçümü (Frekans Ölçümü, THD harmonik distorsiyon ölçümü)



**Topraklamaya karşı azami gerilime dikkat ediniz!  
Elektrik tehlikesi!**

BENNING CM 8 'in

- COM kovanı 10
- V ve  $\Omega$  için kovan 9

kovanlarında bulunan azami gerilimleri toprağa karşı 1000 V.

- Çevirmeli şalter 8 ile BENNING CM 8'de istenen fonksiyonu seçiniz (V AC/ DC),
- BENNING CM 8'deki mavi tuş 5 ile ölçülen gerilim türünü Doğru Gerilim (DC) veya Alternatif Gerilim (AC) seçiniz.
- Siyah ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki COM 10 kovanı ile irtibatlayınız.
- Kırmızı ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki kovan 9 ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, BENNING CM 8 'deki dijital göstergeden 1 ölçüm değerini okuyunuz.
- AC alanında "PEAK/ Hz-THD" 7 tuşuna daha uzun süreli basılarak (2 saniye) frekans moduna gelinebilir. 2 saniye tuşa basılarak geri gelinebilir. Normal tuşa basıldığında THD moduna gelinir (Harmonik distorsiyon).

Bakınız Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü

Bakınız Resim 3: Alternatif Gerilim Ölçümü / Frekans Ölçümü.

## 8.3 Akım Ölçümü (Frekans ölçümü / THD harmonik distorsiyon)

### 8.3.1 Ölçümlerin hazırlanması

BENNING CM 8'i yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.

- BENNING CM 8 'in yakınlarındaki kuvvetli parazit kaynakları, sabit olmayan gösterge ve ölçüm hatalarına neden olabilir.



**BENNING CM 8 'in çıkış kontaklarına gerilim bağlamayınız!  
Muhtemelen bağlanmış olan emniyet ölçüm tesisatlarını uzaklaştırınız.**

### 8.3.2 Akım Ölçümü

- Çevirmeli şalter 8 ile BENNING CM 8'deki istenen fonksiyonu (A AC/ DC) seçiniz.
- BENNING CM 8'deki tuş (mavi) 5 ile ölçülecek olan akım türünü Doğru akım (DC) veya Alternatif Akım (AC) seçiniz ve gerektiği takdirde sıfır dengelemesini 14 yapınız.
- Açma kolunu 11 çalıştırınız, tek kablolu, akım ileten iletkeni ortadan BENNING CM 8 'in pensesi 13 ile kavrayınız.
- Dijital göstergesi 1 okuyunuz.
- AC alanında "PEAK/ Hz-THD" 7 tuşuna daha uzun süreli basılarak (2 saniye) frekans moduna gelinebilir. 2 saniye tuşa basılarak geri gelinebilir. Normal tuşa basıldığında THD moduna gelinir (Harmonik distorsiyon).

Bakınız resim 4: Doğru Akım/ Alternatif Akım Ölçümü  
(Frekans ölçümü/ Kapama akımı)

## 8.4 Kapama akımı ölçümü (AC)

- Çevirmeli şalterle 8 BENNING CM 8'deki fonksiyonu (A) seçiniz.
- BENNING CM 8'deki tuş (mavi) 5 ile ölçülecek olan Alternatif Akım akım türünü (AC) seçiniz.
- "INRUSH" tuşunu 6 kısaca çalıştırınız.
- Açma kolunu 11 çalıştırınız, tek kablolu, akım ileten iletkeni ortadan BENNING CM 8 'in pensesi 13 ile kavrayınız.
- Kullanıcıyı açınız
- Dijital göstergesi 1 okuyunuz.

Bakınız resim 4: Doğru Akım/ Alternatif Akım Ölçümü  
(Frekans ölçümü/ Kapama akımı)



### 8.5 Direnç Ölçümü

- Çevirmeli Şalter 8 ile, BENNING CM 8'deki istenen fonksiyonu ( $\Omega$ ) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki COM 10 kovanı ile irtibatlayınız,
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki V için  $\Omega$  9 kovan ile irtibatlayınız,
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini BENNING CM 8'deki dijital göstergeden 1 okuyunuz.

Bakınız Resim 5: Sesli uyarıcı ile Direnç Ölçümü/ Diyot- / Süreklilik kontrolü

### 8.6 Diyot kontrolü

- Çevirmeli Şalter 8 ile, BENNING CM 8'deki istenen fonksiyonu ( $\rightarrow$ ) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki COM 10 kovanı ile irtibatlayınız,
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki V için  $\Omega$  9 kovan ile irtibatlayınız,
- Emniyet ölçüm tesisatlarını diyot bağlantıları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini BENNING CM 8'deki dijital göstergeden 1 okuyunuz.
- Akış yönünde normal olarak yerleştirilmiş olan Si- diyotları için akış gerilimi 0,400 V ile 0,900 V arasında gösterilir. "000" göstergesi diyotta bir kısa devreyi belirtir. "OL" göstergesi diyotta bir kesilmeyi gösterir.
- Kesme yönünde yerleştirilmiş bir diyot için "OL" göstergesi görünür. Eğer diyot hatalıysa "000" veya başka değerler gösterilir.

Bakınız Resim 5: Sesli uyarıcı ile Direnç Ölçümü/ Diyot- / Süreklilik kontrolü

### 8.7 Sesli uyarıcı ile Süreklilik Kontrolü

- Çevirmeli Şalter 8 ile, BENNING CM 8'deki istenen fonksiyonu ( $\rightarrow$ ) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki COM 10 kovanı ile irtibatlayınız,
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki V için  $\Omega$  9 kovan ile irtibatlayınız,
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. COM 10 kovanı ile V için  $\Omega$  kovan arasındaki iletken direnci 30  $\Omega$ 'un altına düşürse sesli uyarıcıdan uyarı sesi gelir.

Bakınız Resim 5: Sesli uyarıcı ile Direnç Ölçümü/ Diyot- / Süreklilik kontrolü

### 8.8 Aktif Güç Ölçümü/ Güç Faktörü Ölçümü

- Çevirmeli Şalter 8 ile, BENNING CM 8'deki istenen fonksiyonu (W / PF) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki COM 10 kovanı ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki V ve  $\Omega$  9 için kovan ile irtibatlayınız.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını besleyici şebekenin nötr iletkeni (N) ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını besleyici şebekenin fazı (L1) ile irtibatlayınız.
- Açma kolunu 11 çalıştırınız, tek kablolu, akım ileten iletkeni ortadan BENNING CM 8 'in pensesi 13 ile kavrayınız. Pense üzerindeki "+" sembolü enerji kaynağını göstermektedir.
- Tuş (mavi) 5 ile aktif güç (W) ile geç faktörü (PF) arasında devre değiştirilebilir.

#### Not: Aktif Güç:

Eğer enerji akışının yönü (kullanıcıdan enerji kaynağına) değişirse, eksi işareti 2 görünür.

#### Not: Güç Faktörü:

Doğru kutuplamada ve ön işaret olmadığında bir indüktif güç mevcut olur, eksi işaretinde 2 bir kapasitif güç söz konusu olur.

#### Not: Genel

0,5  $V_{eff}$  'nin altındaki gerilimlerde 0,5  $A_{eff}$  altındaki akımlarda gösterge olmaz.

Doğru Akım şebekelerinde lütfen 6b ve 6c resimlerine dikkat ediniz.

Bakınız Resim 6a: Kullanıcı tek fazlı

Bakınız Resim 6b: Kullanıcı üç fazlı ve nötr iletken (N) yok

Bakınız Resim 6c:Kullanıcı üç fazlı ve nötr iletken (N) var

### 8.9 Değişken Alan Ölçümü

- Çevirmeli Şalter 8 ile, BENNING CM 8'deki istenen fonksiyonu  $\text{m}^2$  seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki COM kovanı 10 ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 8'deki V ve  $\Omega$  9 için kovan ile irtibatlayınız.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını kabul edilmiş olan Faz L3 ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını kabul edilmiş olan Faz L1 ile irtibatlayınız. Normal fonksiyonda "L1" yaklaşık olarak 3 saniyeliliğine gösterilir \*1
- Eğer "L2" görünürse, sesli uyarıcı iki kez sesli uyarı sinyali verir. **O zaman derhal**

### kırmızı emniyet ölçüm tesisatını, "L2" halen yandığı müddetçe kabul edilmiş olan Faz L2 ile irtibatlayınız,

- Eğer "L2" göstergesi sönerse, test sonucu aşağıdaki şekilde gösterilir:
  - a) Gösterge "1, 2, 3" = Sağa dönüş yönü, L1 L2'nin önünde
  - b) Gösterge "3, 2, 1" = Sola dönüş yönü, L2 L1'in önünde
  - c) Gösterge "----" = Ölçüm değerlendirilemiyor
  - d) Gösterge "Lo V" = Emniyet ölçüm tesisatı ölçüm sırasında temas kuramamış
- Eğer ölçüm tekrarlanacaksa tuşu (mavi) 5 çalıştırınız.

#### \*1 Not:

Gerilim < 30 V olduğu takdirde, ekranda "Lo V" görünür ve gerilim > 1000 V olduğu takdirde ekranda "O.L.V" görünür. Eğer frekans 50 Hz veya 60 Hz alanında değilse, ekranda "out.F" görünür.

Üç fazlı şebeke sistemi topraklanmış olmamalıdır!

Bakınız Resim 7: Değişken Alan Ölçümü

### 8.10 Sıcaklık Ölçümü

- Çevirmeli Şalter 8 ile, BENNING CM 8'deki istenen fonksiyonu °C/ °F seçiniz.
- BENNING CM 8'deki tuş (mavi) 5 ile istenen gösterge türünü °C veya °F seçiniz.
- Sıcaklık sensörü için adaptörü COM 10 ve V ve Ω 9 için kovan ile kutupları doğru şekilde irtibatlayınız.
- Sıcaklık sensörünü (Tip K) adaptöre bağlayınız.
- İrtibat yerini (sensör tesisatının sonu) ölçülecek olan yere yerleştiriniz. Ölçüm değerini BENNING CM 8'deki dijital göstergeden 1 okuyunuz.

Bakınız resim 8: Sıcaklık Ölçümü

### 9. Bakım



**BENNING CM 8'i açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!**

Açılmış BENNING CM 8'de gerilim altındaki çalışma, yalnızca kazadan korunmak için çalışma esnasında özel önlemler alan elektronik uzman personel tarafından yapılmalıdır.

Cihazı açmadan önce BENNING CM 8'i şu şekilde gerilimsiz hale getirebilirsiniz:

- Öncelikle iki emniyet ölçüm tesisatını ölçülen objeden uzaklaştırınız.
- Sonra da iki emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 8'den uzaklaştırınız.
- Çevirmeli şalteri 8 "OFF" (KAPALI) konumuna getiriniz.

#### 9.1 Cihazın Emniyete alınması

Belirli şartlar altında BENNING CM 8 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 8, 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). Gerilimölçeri 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 8'i açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!**

BENNING CM 8 bir adet entegre 9 V blok batarya tarafından beslenir. Batarya değişimi (bkz. Resim 9), ancak göstergede 1 batarya sembolü 3 ortaya çıktığında gereklidir.

Bataryaları şu şekilde değiştirebilirsiniz:

- Ölçüm tesisatlarını ölçüm devresinden uzaklaştırınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını BENNING CM 8'den uzaklaştırınız.
- Çevirmeli şalteri 8 "OFF" konumuna getiriniz.
- BENNING CM 8'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 bataryayı batarya tesisatları ile bağlayınız ve bunları, muhafaza parçaları arasında ezilmeyecek şekilde yerleştiriniz. Ondan sonra bataryaları onlar için öngörölmüş olan yere batarya bölmesinin içine yerleştiriniz.
- Batarya kapağını alt kısma oturtunuz ve vidayı sıkınız.

Resim 9: Batarya deęişimi.



**Çevre korumasına yardımcı olunuz. Bataryalar evsel atıklara dahil deęildir. Eski bataryalar için bir toplama merkezinde veya özel bir çöpe teslim edilebilir. Lütfen bulunduęunuz bölgeye başvurunuz.**

#### 9.4 Kalibrasyon

Belirtilmiş olan ölçüm sonuçlarının kesinliğini elde edebilmek için cihaz düzenli olarak bizim fabrika servisimiz tarafından kalibre edilmelidir. Bir yıllık bir kalibrasyon aralığını tavsiye ederiz. Bunun için cihazı aşağıdaki adrese gönderiniz:

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

#### 10. Ölçüm Teçhizatlarının Teknik Verileri

- Norm: EN 61010-031
- Topraęa ( $\perp$ ) karşı azami ölçüm gerilimi ve ölçüm kategorisi:  
Geçirme başlığı ile: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,  
Geçirme başlığı olmaksızın: 1000 V CAT II,
- Azami Ölçüm akımı: 10 A
- Koruma Sınıfı II ( $\square$ ), süreklilięe sahip çift veya takviyeli izolasyon,
- Kirlenme derecesi: 2,
- Uzunluk: 1,4 m, AWG 18,
- Çevre koşulları:  
Ölçümlerde barometrik yükseklik: azami 2000 m  
Isı: 0 °C ila + 50 °C, nem % 50 ila % 80,
- Ölçüm tesisatlarını yalnızca arızasız durumda ve bu kullanma talimatına uygun olarak kullanınız aksi takdirde öngörölmüş olan koruma etkilenebilir.
- İzolasyon hasar gördüğü takdirde veya tesisat / fişte bir kesiklik mevcut olduęu takdirde ölçüm tesisatını ayırınız.
- Boş kontak uçlarına dokunmayınız. Yalnızca el tutamak kısımlarından tutunuz.
- Köşeli bağlantıları kontrol veya ölçüm cihazına takınız.

#### 11. Çevre Koruma



Cihazı kullanım ömrünün sonunda, kullanıma sunulmuş olan geri iade ve toplama sistemine iletiniz.

**Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG**  
**Münsterstraße 135 - 137**  
**D - 46397 Bocholt**

**Phone: +49 (0) 2871-93-0 • Fax: +49 (0) 2871-93-429**  
**www.benning.de • E-Mail: [duspol@benning.de](mailto:duspol@benning.de)**