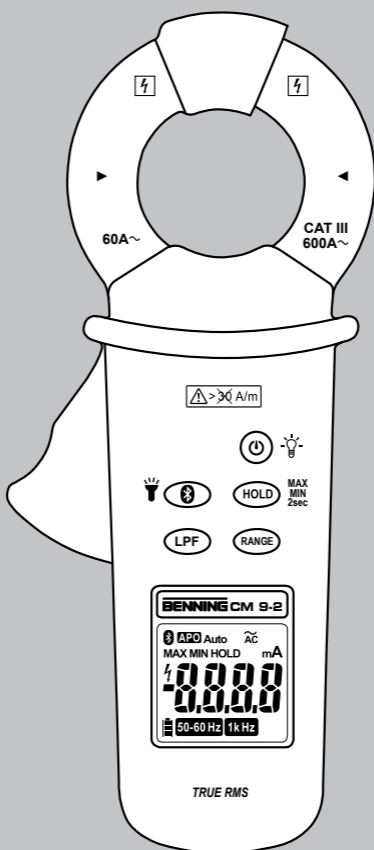


# BENNING

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

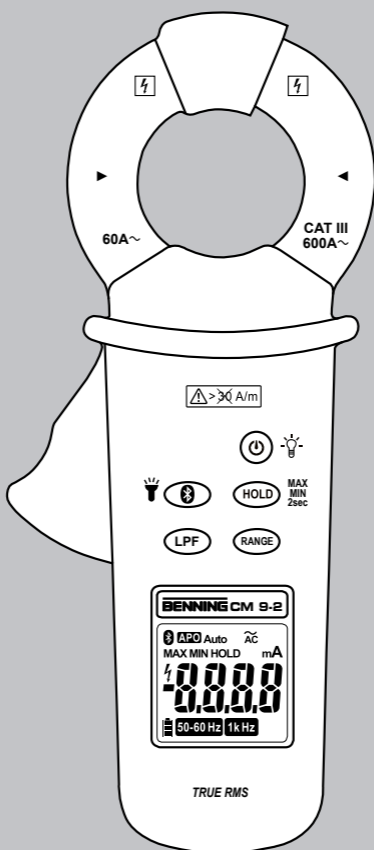


**BENNING CM 9-2**

# BENNING

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

Mehrsprachige Anleitung unter  
[www.benning.de](http://www.benning.de)  
Multilingual manuals at



**BENNING CM 9-2**

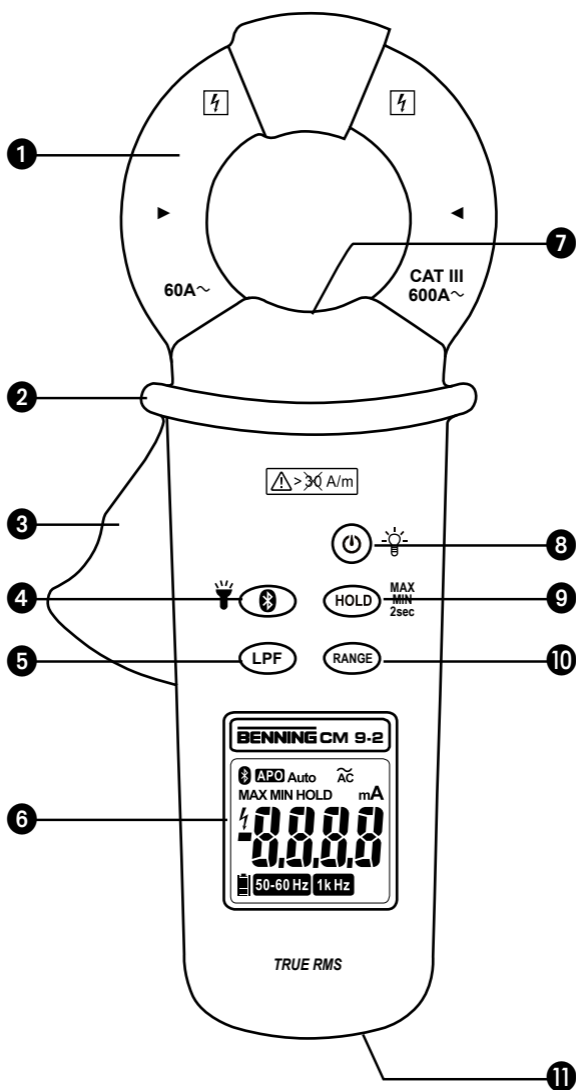


Bild 1: Gerätefrontseite  
 Fig. 1: Appliance front face  
 Fig. 1: Partie avant de l'appareil  
 Fig. 1: Voorzijde van het apparaat

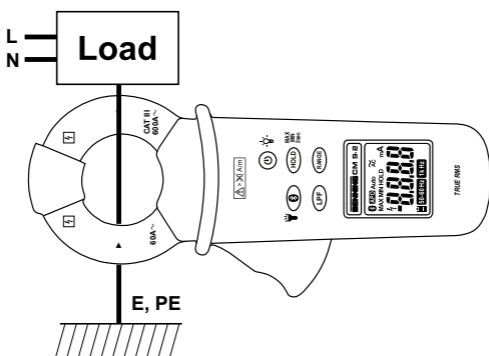


Bild 2: Ableitstrommessung über Erdleiter  
 Fig. 2: Leakage current measurement at the ground conductor  
 Fig. 2: Mesure du courant de fuite au conducteur de mise à la terre  
 Fig. 2: Lekstroommeting aan de aardgeleider

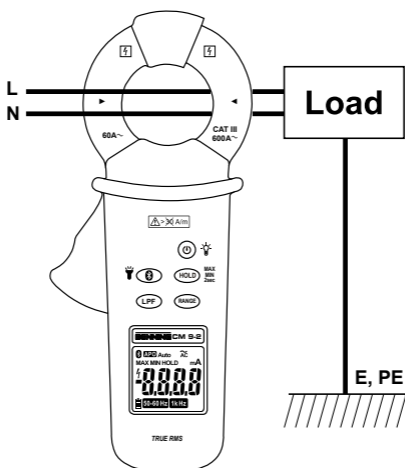


Bild 3: Differenzstrommessung, an einphasigen Systemen  
 Fig. 3: Differential current measurement at single-phase systems  
 Fig. 3: Mesure du courant différentiel aux systèmes monophasés  
 Fig. 3: Verschilstrommeting in 1-fase systemen

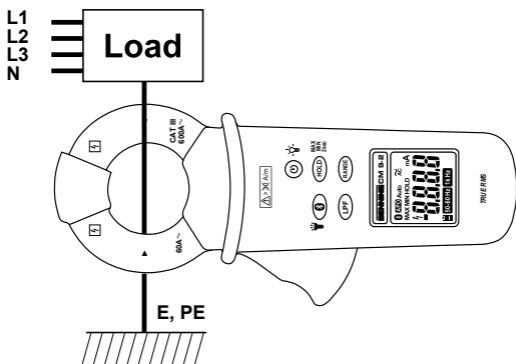


Bild 4: Ableitstrommessung über Erdleiter (Ableiter) bei 3-phasiger Versorgung  
 Fig. 4: Leakage current measurement via ground conductor (charge eliminator) for three-phase supply  
 Fig. 4: Mesure du courant de fuite au moyen du conducteur de mise à la terre pour alimentation triphasée  
 Fig. 4: Lekstroommeting via aardleider (ontlader) bij 3-fasen verzorging

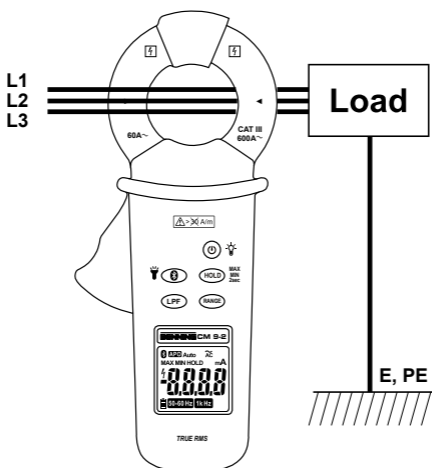


Bild 5: Differenzstrommessung, Verbraucher 3-phasig gespeist, ohne N-Leiter  
 Fig. 5: Differential current measurement, load supplied in three-phase, without N-type conductor  
 Fig. 5: Mesure du courant différentiel, appareil connecté avec alimentation triphasée, sans conducteur type N  
 Fig. 5: Verschilstroommeting verbruikers 3-fase gevoed, zonder nul

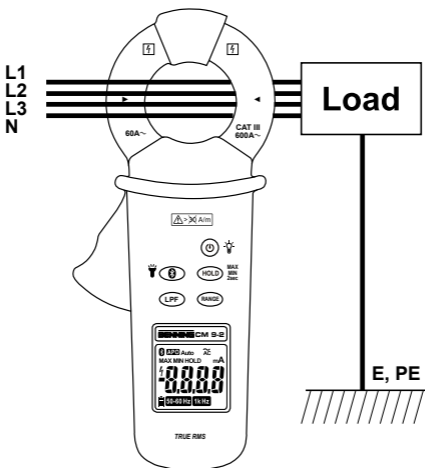
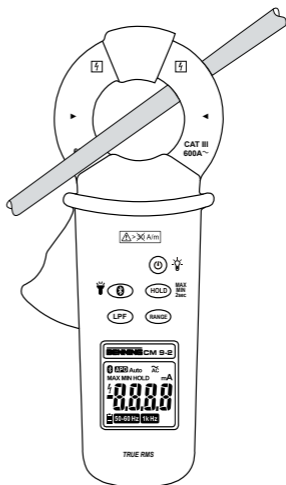


Bild 6: Differenzstrommessung, Verbraucher 3-phasig gespeist, mit N-Leiter gespeist  
 Fig. 6: Differential current measurement, load supplied in three-phase, with N-type conductor  
 Fig. 6: Mesure du courant différentiel, appareil connecté avec alimentation triphasée, avec conducteur type N alimenté  
 Fig. 6: Verschilstrommeting verbruikers 3-fase gevoed, met nul

Bild 7: Wechselstrommessung  
 Fig. 7: Alternating current measurement  
 Fig. 7: Mesure de courant alternatif  
 Fig. 7: Meten van wisselstroom.



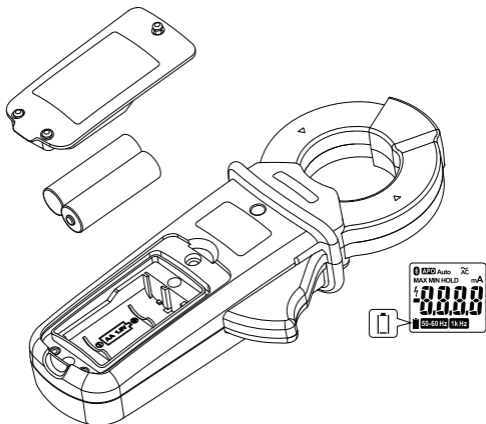


Bild 8: Batteriewechsel  
Fig. 8: Battery replacement  
Fig. 8: Remplacement des piles  
Fig. 8: Vervanging van de batterijen

# Bedienungsanleitung

## BENNING CM 9-2

TRUE RMS Leckstromzange gemäß DIN EN 61557-13 zur

- Messung von Ableitströmen (Differenz- und Schutzleiterstrom) in elektrischen Anlagen, Geräten und Maschinen
- Wechselstrommessung

### Inhaltsverzeichnis

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

### 1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Die BENNING CM 9-2 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen und darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als CAT IV 300 V oder CAT III 600 V eingesetzt werden (Näheres hierzu in Abschnitt 6. "Umgebungsbedingungen").

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING CM 9-2 werden folgende Symbole verwendet:



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



Warnung vor elektrischer Gefahr!

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



Achtung Dokumentation beachten!

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

**CAT III**

Messkategorie III ist anwendbar für Prüf- und Messstromkreise, die am Verteilerkreis der Niederspannungs-Netzinstallation des Gebäudes angeschlossen sind.

**CAT IV**

Messkategorie IV ist anwendbar für Prüf- und Messstromkreise, die am Einspeisepunkt der Niederspannungs-Netzinstallation des Gebäudes angeschlossen sind.



Nicht in externen niederfrequenten Magnetfeldern mit mehr als 30 A/m verwenden.



Dieses Symbol auf dem BENNING CM 9-2 bedeutet, dass das BENNING CM 9-2 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Bedienungsanleitung beachten.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



(AC) Wechselstrom.



Erde (Spannung gegen Erde).



## 2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN VDE 0411 Teil 1/EN 61010-1

DIN VDE 0411 Teil 2-032/EN 61010-2-032

DIN VDE 0413 Teil 13/EN 61557-13

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. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen können zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.



**Extreme Vorsicht bei Arbeiten um blanke Leiter oder Hauptleitungsträger. Ein Kontakt mit Leitern kann einen Elektroschock verursachen.**



**Die BENNING CM 9-2 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 600 V Leiter gegen Erde oder Überspannungskategorie IV mit max. 300 V Leiter gegen Erde benutzt werden.**

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



**Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät 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 sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen,
- wenn das Gerät feucht ist.



### **Wartung:**

**Das Gerät nicht öffnen, es enthält keine durch den Benutzer reparablen Bauteile. Reparatur und Service kann nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.**



### **Reinigung:**

**Das Gehäuse regelmäßig mit einem Tuch und Reinigungsmittel trocken abwischen. Kein Poliermittel oder Lösungsmittel verwenden.**

## 3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang der BENNING CM 9-2 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING CM 9-2,
- 3.2 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.3 zwei Stück 1,5 V Mignon-Batterien (IEC LR6/ AA),
- 3.4 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:

- Die BENNING CM 9-2 wird von zwei 1,5 V Mignon-Batterien (IEC LR6/ AA) gespeist.

## 4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

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


- ① **Messzange**, zum Umfassen stromdurchflossener Leiter,
- ② **Stromzangenwulst**, schützt vor Leiterberührung,
- ③ **Öffnungshebel**, zum Öffnen und Schließen der Stromzange,
- ④ **Bluetooth®-Taste** zur Aktivierung der Bluetooth®-Schnittstelle/ Messstellenbeleuchtung (2 s),
- ⑤ **LPF-Taste**, Aktivierung des Tiefpassfilters (50 Hz bis 60 Hz) oder des Gerä-

tefilters (1 kHz) gemäß EN 61557-16

- 6 **Digitalanzeige**, für den Messwert und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
- 7 **LED-Messstellenbeleuchtung**,
- 8 **Ein-/Aus-Taste**, zum Ein-/Ausschalten der BENNING CM 9-2 (2 s.), Aktivierung der Displaybeleuchtung,
- 9 **HOLD/MAX-MIN-Taste**, Speicherung des angezeigten Messwertes, Speicherung des niedrigsten oder höchsten Messwertes (2 s),
- 10 **RANGE-Taste**, Umschaltung automatischer/ manueller Messbereich,
- 11 **Batteriefachdeckel**, auf Gehäuserückseite.

## 5. Allgemeine Angaben

### 5.1 Allgemeine Angaben zur Stromzange

- 5.1.1 Die Digitalanzeige 6 ist als 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 14 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 6000.
- 5.1.2 Die Bereichsüberschreitung wird mit "OL." angezeigt.  
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.3 Die BENNING CM 9-2 wird durch Betätigung (2 s.) der Taste 8 ein- oder ausgeschaltet. Nach dem Einschalten wird kurzzeitig die verbleibende Batteriekapazität in % eingeblendet. Eine erneute Betätigung der Taste 8 schaltet die Displaybeleuchtung ein oder aus.
- 5.1.4 Die **Bluetooth**<sup>®</sup>-Taste 4 hat zwei Funktionen:
  - Zur Aktivierung der Bluetooth<sup>®</sup>-Schnittstelle bei gleichzeitiger Einblendung des Symbols „“ im LC-Display 6.
  - Ein längerer Tastendruck (2 s) aktiviert die Messstellenbeleuchtung.
- 5.1.5 Die **LPF**-Taste (Tiefpassfilter) 5 dient der Aktivierung unterschiedlicher Filter, um hochfrequente Störsignale zu unterdrücken:  
**Tiefpassfilter (50 Hz bis 60 Hz):**  
Eine erste Betätigung aktiviert einen Tiefpassfilter (50 Hz bis 60 Hz) bei gleichzeitiger Einblendung von **50-60 Hz** im LC-Display 6.  
Der Tiefpassfilter (50 Hz bis 60 Hz) unterdrückt hochfrequente Störsignale die von elektrischen Geräten/ Anlagen mit Frequenzrichter erzeugt werden. Die Grenzfrequenz liegt bei ca. 200 Hz.  
**Gerätefilter (1 kHz):**  
Eine erneute Betätigung aktiviert einen Gerätefilter (1 kHz) bei gleichzeitiger Einblendung von **1 kHz** im LC-Display 6. Die Frequenzcharakteristik entspricht den Anforderungen der DIN EN 61557-16 (VDE 0413-16) und kann zur Messung von Schutzleiter- und Differenzströmen an elektrischen Geräten gemäß DIN VDE 0701/0702 eingesetzt werden. Die Grenzfrequenz liegt bei ca. 1 kHz.
- 5.1.6 Die **HOLD**-Taste 9 hat zwei Funktionen:
  - Durch Betätigen der HOLD-Taste 9 lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display 6 wird gleichzeitig das Symbol „HOLD“ eingeblendet. Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.
  - Ein längerer Tastendruck (2 s) aktiviert die MAX/MIN-Funktion und speichert automatisch den höchsten und niedrigsten Messwert. Durch Weiterschaltung werden folgende Werte angezeigt: Anzeige „MAX MIN“ zeigt den aktuellen Messwert, „MAX“ zeigt den gespeicherten höchsten und „MIN“ den niedrigsten Wert an. Durch längeren Tastendruck (2 s) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.
- 5.1.7 Die Bereichstaste **RANGE** 10 dient zur Weiterschaltung der manuellen Messbereiche (6 mA, 60 mA, 600 mA, 6 A, 60 A) bei gleichzeitiger Ausblendung von „AUTO“ im Display 6. Durch längeren Tastendruck (2 s) wird die automatische Bereichswahl gewählt (Anzeige „AUTO“).
- 5.1.8 Die Messrate des BENNING CM 9-2 beträgt nominal 5 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.
- 5.1.9 Die BENNING CM 9-2 schaltet sich nach ca. 20 min selbsttätig ab (**APO**, **Auto-Power-Off** ist aktiv bei Einblendung des **APO**-Symbol im LC-Display 6). Sie schaltet sich wieder ein, wenn die Ein-/Aus-Taste 8 für 2 s betätigt wird. Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren indem sie die LPF-Taste 5 betätigen und gleichzeitig die BENNING CM 9-2 einschalten. Das **APO**-Symbol im LC-Display 6 erlischt.
- 5.1.10 Die BENNING CM 9-2 wird durch zwei 1,5 V Mignon-Batterien (IEC LR6/ AA) gespeist.
- 5.1.11 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung der BENNING CM 9-2 sinkt, erscheint im LC-Display 6 ein Batteriesymbol .
- 5.1.12 Die Lebensdauer der Batterien beträgt ca. 60 Stunden ohne Nutzung

der Messstellen-/ Displaybeleuchtung und Bluetooth®-Funktion. (Alkalibatterie).

- 5.1.13 Temperaturkoeffizient des Messwertes:  
0,1 x (angegebene Messgenauigkeit)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert auf Referenztemperatur von 23 °C.
- 5.1.14 Geräteabmessungen: (L x B x H) = ca. 230 x 100 x 46 mm  
Gerätegewicht: 450 g (inkl. Batterien)
- 5.1.15 Größte Zangenöffnung: 40 mm

## 5.2 Datenübertragung zum Smartphone/ Tablet

Die BENNING CM 9-2 verfügt über eine Bluetooth® Low Energy 4.0 Schnittstelle, um Messwerte per Funk in Echtzeit an ein Android- oder IOS-Gerät zu übertragen.

Die hierzu nötige APP „BENNING MM-CM Link“ finden Sie im Google Playstore und App Store.




Google Playstore



App Store

Die APP „BENNING MM-CM Link“ besitzt u.a. folgende Funktionen:

- Darstellung der Messwerte in Echtzeit
- Speicherung und teilen von Messreihen als csv-Datei.

Zur Aktivierung der Bluetooth®-Schnittstelle betätigen Sie die Taste Bluetooth® 4 an der BENNING CM 9-2 (Symbol  blinkt). Sobald eine Bluetooth®-Verbindung besteht, wird das Symbol  dauerhaft eingeblendet.

Reichweite im Freigelände: ca. 10 m

## 6. Umgebungsbedingungen

- Die BENNING CM 9-2 ist für Messungen in trockenen Umgebungen vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie: IEC 60664/IEC 61010 → 300 V Kategorie IV; 600 V Kategorie III
- Betriebsklasse Stromsensor:  
EN 61557-13, Klasse 2, ≤ 30 A/m, @ In: 3,5 mA bis 600 mA, fn: 40 Hz bis 1 kHz, gültig im 6/60/600 mA Messbereich mit bester Auflösung
- Verschmutzungsgrad: 2 gemäß EN 61010-1,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529)  
3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, > 2,5 mm Durchmesser  
0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:  
Bei Arbeitstemperatur von - 10 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,  
Bei Arbeitstemperatur von 31 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,  
Bei Arbeitstemperatur von 41 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING CM 9-2 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C, relative Luftfeuchte kleiner 80 %, ohne Batterien gelagert werden.

## 7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

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

Die Messgenauigkeit gilt bei einer Temperatur von 23 °C ± 5 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

### 7.1 Wechselstrombereiche

Der Messwert wird als echter Effektivwert (TRUE RMS, AC-Kopplung) gewonnen und angezeigt. Seine Kalibrierung ist auf sinusförmige Kurvenform abgestimmt. Bei Abweichungen von dieser Form wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:

- Crest-Factor von 1,0 bis 2,0 zusätzlicher Fehler + 1 %
- Crest-Factor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler + 2,5 %
- Crest-Factor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler + 4 %

Maximaler Crest-Faktor:

- 1,5 @ 6000 Digit
- 2,0 @ 4500 Digit
- 3,0 @ 3000 Digit

Die angegebene Genauigkeit ist spezifiziert für 1 % - 100 % des Messbereichs-

endwertes und für Leiter, die mit der Messzange **1** mittig umfasst werden (siehe Bild 2 bis 7). Für Leiter die nicht mittig umfasst werden, muss ein zusätzlicher Fehler von 1 % des Anzeigewertes berücksichtigt werden.

Überlastschutz: 60 A

### Ohne Filter (LPF-Funktion deaktiviert)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit		
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz	60 Hz ~ 1 kHz
6,000 mA <sup>*1</sup>	0,001 mA	± (2,0 % + 7 Digit) <sup>*2</sup>	± (1,0 % + 7 Digit)	± (2,0 % + 7 Digit) <sup>*3</sup>
60,00 mA	0,01 mA			
600,0 mA	0,1 mA			
6,000 A	0,001 A	± (2,0 % + 7 Digit)		± (2,0 % + 7 Digit)
60,00 A	0,01 A			

\*1 Messbereich ab: ≥ 0,010 mA

\*2 Frequenzbereich: 15 Hz - 50 Hz, bei f < 30 Hz: zusätzlicher Fehler + 3 %

\*3 Frequenzbereich: 60 Hz - 10 kHz, bei f > 1 kHz: zusätzlicher Fehler + 0,5 %

### Tiefpassfilter (50 Hz - 60 Hz) aktiviert

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz
6,000 mA <sup>*1</sup>	0,001 mA	± (2,0 % + 7 Digit) <sup>*2</sup>	± (1,0 % + 7 Digit)
60,00 mA	0,01 mA		
600,0 mA	0,1 mA		
6,000 A	0,001 A	± (2,0 % + 7 Digit)	
60,00 A	0,01 A		

\*1 Messbereich ab: ≥ 0,010 mA

\*2 Frequenzbereich: 15 Hz - 50 Hz, bei f < 30 Hz: zusätzlicher Fehler + 3 %  
Grenzfrequenz fg (- 3 dB): ca. 200 Hz

### Gerätefilter (1 kHz) gemäß DIN EN 61557-16 aktiviert

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit		
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz	60 Hz ~ 200 Hz
6,000 mA <sup>*1</sup>	0,001 mA	± (2,0 % + 7 Digit) <sup>*2</sup>	± (1,0 % + 7 Digit)	± (2,5 % + 7 Digit)
60,00 mA	0,01 mA			
600,0 mA	0,1 mA			
6,000 A	0,001 A	± (2,0 % + 7 Digit)		
60,00 A	0,01 A			

\*1 Messbereich ab: ≥ 0,010 mA

\*2 Frequenzbereich: 15 Hz - 50 Hz, bei f < 30 Hz: zusätzlicher Fehler + 3 %  
Grenzfrequenz fg (- 3 dB): ca. 1 kHz

## 7.2 Einflüsseffekte und Unsicherheiten

Unter den in EN 61557-13 angegebenen Referenzbedingungen, sind folgende zusätzliche Fehler zu berücksichtigen:

Einflüsseffekt	
E1 Position	1 % vom Messwert
E2 Versorgungsspannung	-
E3 Temperatur	0,1 x (angegebene Messgenauigkeit)/ °C ( < 18 °C oder > 28 °C)
E9 verzerrte Kurvenform	-
E10 Gleichstromanteile im Netz	-
E11 externes niederfrequentes Magnetfeld (15 Hz - 400 Hz nach IEC 61000-4-8)	± 10 µA je 1µT (Magnetfeld)

E12 Laststrom bei Anwendung des Differenzstromverfahrens	$\pm 6 \mu\text{A}$ je 1A Laststrom zusätzlich	
E13 Berührungsstrom verursacht durch Gleichtaktunterdrückung	-	
E14 Frequenz	-	
E15 Wiederholbarkeit	-	
Eigenunsicherheit (A)	siehe Messgenauigkeit Abschnitt 7.1	
Betriebsunsicherheit (B)	10 A/ m	30 A/ m
Messwert 3,5 mA - 10 mA	< 15 %	< 20 %
Messwert > 10 mA	< 10 %	< 12,5 %

## 8. Messen mit der BENNING CM 9-2

### 8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie die BENNING CM 9-2 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Starke Störquellen in der Nähe der BENNING CM 9-2 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

### 8.2 Strommessung



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

- Mit der Ein-/Aus-Taste **3** die BENNING CM 9-2 einschalten.
- Im Bedarfsfall über die LPF-Taste **5** den Tiefpassfilter (50 Hz bis 60 Hz) oder den Gerätefilter (1 kHz) aktivieren.
- Öffnungshebel **3** betätigen, Messobjekt mit der Zange **1** der BENNING CM 9-2 mittig umfassen.
- Die Digitalanzeige **6** ablesen.

#### 8.2.1 Ableitstrommessung über Erdleiter

siehe Bild 2: Ableitstrommessung über Erdleiter

#### 8.2.2 Differenzstrommessung an einphasigen Systemen

siehe Bild 3: Differenzstrommessung an einphasigen Systemen

#### 8.2.3 Ableitstrommessung über Erdleiter (Ableiter) bei 3-phasiger Versorgung

siehe Bild 4: Ableitstrommessung über Erdleiter (Ableiter) bei 3-phasiger Versorgung

#### 8.2.4 Differenzstrommessung, Verbraucher 3-phasig gespeist, ohne N-Leiter

siehe Bild 5: Differenzstrommessung, Verbraucher 3-phasig gespeist, ohne N-Leiter

#### 8.2.5 Differenzstrommessung, Verbraucher 3-phasig gespeist, mit N-Leiter gespeist

siehe Bild 6: Differenzstrommessung, Verbraucher 3-phasig gespeist, mit N-Leiter gespeist

#### 8.2.6 Wechselstrommessung

siehe Bild 7: Wechselstrommessung

## 9. Instandhaltung



**Vor dem Öffnen die BENNING CM 9-2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

### 9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING CM 9-2 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

- Sichtbaren Schäden am Gehäuse,
- Fehlern bei Messungen,

- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
  - Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung.
- In diesen Fällen ist das BENNING CM 9-2 sofort abzuschalten, von den Messstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.


## 9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden. Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einem trockenen Tuch.

## 9.3 Batteriewechsel



**Vor dem Öffnen die BENNING CM 9-2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Das BENNING CM 9-2 wird von zwei 1,5 V Mignon-Batterien (IEC LR6/AA) gespeist. Ein Batteriewechsel ist erforderlich, sobald alle Segmente im Batteriesymbol erloschen sind und das Batteriesymbol  in der Anzeige **6** blinkt. So wechseln Sie die Batterien:

- Entfernen Sie die BENNING CM 9-2 vom Messobjekt und schalten Sie die BENNING CM 9-2 aus.
- Legen Sie die BENNING CM 9-2 auf die Frontseite und lösen Sie die Schrauben vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Ersetzen Sie die verbrauchten Batterien durch zwei neue Batterien des Typs Mignon-Batterien (IEC LR6/AA). Achten Sie auf die polrichtige Anordnung der neuen Batterien!
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schrauben an.

siehe Bild 8: Batteriewechsel



**Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei Ihrer Kommune.**

## 9.4 Kalibrierung

Benning garantiert die Einhaltung der in der Bedienungsanleitung aufgeführten technischen Spezifikationen und Genauigkeitsangaben für das erste Jahr nach dem Auslieferungsdatum. 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. Umweltschutz



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

# Operating manual

## BENNING CM 9-2

TRUE RMS leakage current clamp according to EN 61557-13 for

- measuring the leakage currents (differential current and protective conductor current) in electrical systems and devices
- AC current 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 9-2
9. Maintenance
10. Environmental note

### 1. User instructions

This operating manual is intended for

- skilled electricians and
- electrotechnically trained personnel.

The BENNING CM 9-2 is intended for making measurements in dry environment. It must not be used in power circuits with a nominal voltage higher than CAT IV 300 V or CAT III 600 V (More details in Section 6. "Ambient conditions").

The following symbols are used in this operating manual and on the BENNING CM 9-2:



Application around and removal from HAZARDOUS LIVE conductors is permitted.



Warning of electrical danger!

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



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.

**CAT III**

Measuring category III is applicable to testing and measuring circuits connected to the distribution circuit of the low-voltage mains installation of a building.

**CAT IV**

Measuring category IV is applicable to testing and measuring circuits connected to the feed-in point of the low-voltage mains installation of a building.



Do not use the device in external low-frequency magnetic fields with more than 30 A/m.



This symbol on the BENNING CM 9-2 indicates that the BENNING CM 9-2 is equipped with protective insulation (protection class II).



Please observe the operating manual!



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



(AC) Alternating 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  
DIN VDE 0411 Part 2-032/EN 61010-2-032  
DIN VDE 0413 Part 13/EN 61557-13

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. Improper handling and non-observance of the warnings might involve severe **injuries or danger to life**.



**WARNING! Be extremely careful when working with bare conductors or main line carrier! Contact with live conductors will cause an electric shock!**



**The BENNING CM 9-2 must be used in electrical circuits of overvoltage category III with a conductor for a maximum of 600 V to earth or of overvoltage category IV with a conductor for a maximum of 300 V to earth only.**

**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 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, or
- if the device is exposed to moisture.



### Maintenance:

**Do not open the multimeter, because it contains no components which can be repaired by the user. Repair and service must be carried out by qualified personnel only!**



### Cleaning:

**Regularly wipe the housing by means of a dry cloth and cleaning agent. Do not use any polishing agents or solvents!**

## 3. Scope of delivery

The scope of delivery of the BENNING CM 9-2 comprises:

- 3.1 One BENNING CM 9-2
- 3.2 One compact protective pouch
- 3.3 Two 1.5 V mignon batteries (IEC LR6/ AA)
- 3.4 One operating manual

Parts subject to wear:

- The BENNING CM 9-2 is supplied by means of two integrated 1.5 V mignon batteries (IEC LR6/ AA).

## 4. Device description

See figure 1: Appliance front face

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


- ① **Measuring clamp**, for clamping live conductors
- ② **Prong guard**, protects user from accidental contact with conductor
- ③ **Opening lever**, for opening and closing the current prongs
- ④ **Bluetooth® key** for enabling the Bluetooth® interface/measuring point illumination (2 s)
- ⑤ **LPF key**, enables the low-pass filter (50 Hz to 60 Hz) or the device filter (1 kHz) in compliance with EN 61557-16
- ⑥ **Digital display**, for displaying the measured value and range exceedance
- ⑦ **LED measuring point illumination**



- 8 **ON/OFF key**, switches the BENNING CM 9-2 on/off (2 s), enables the display illumination,
- 9 **HOLD/MAX-MIN button**, storage of the indicated measured value, storage of the lowest or highest measured values (2 s)
- 10 **RANGE button**, switch-over to automatic/ manual measuring range selection
- 11 **Battery compartment cover**, at the rear of the housing

## 5. General information

### 5.1 General information on digital current clamp meter

- 5.1.1 The digital display 6 is designed as a 4 digit liquid-crystal indicator with 14 mm digit height with decimal point. The highest value displayed is 6000.
- 5.1.2 In case of a range exceedance (overflow), "OL." is displayed.  
Attention: no display or warning by complete overload.
- 5.1.3 The BENNING CM 9-2 can be switched on/off by pressing (2 s) the key 8. After switching on, the remaining battery capacity is briefly displayed in %. Press the key 8 again to switch the display illumination on or off.
- 5.1.4 The **Bluetooth®** key 4 has two functions:
- Enables the Bluetooth® interface with the "BT" symbol being shown on the LC display 6 at the same time.
  - Press the key for approx. 2 seconds to enable the measuring point illumination.
- 5.1.5 The **LPF key** (low-pass filter) 5 is used for enabling various filters to suppress high-frequency interfering signals:  
**Low-pass filter (50 Hz to 60 Hz):**  
Press the key once to enable a low-pass filter (50 Hz to 60 Hz) with **50-60 Hz** being shown on the LC display 6 at the same time.  
The low-pass filter (50 Hz to 60 Hz) suppresses high-frequency interfering signals generated by electrical devices/installations with frequency converters. The limiting frequency is approx. 200 Hz.  
**Device filter (1 kHz):**  
Press the key again to enable a device filter (1 kHz) with **1kHz** being shown on the LC display 6 at the same time. The frequency characteristics meet the requirements of EN 61557-16 (VDE 0413-16) and can be used to measure protective conductor currents and differential currents of electrical devices. The limiting frequency is approx. 1 kHz.
- 5.1.6 The **HOLD key** 9 has two functions:
- The measuring result can be stored by pressing the HOLD key 9. The "HOLD" symbol simultaneously appears on the display 6. Press the key again to switch the device back to measuring mode.
  - Pressing the key for approx. 2 seconds enables the MAX/MIN function and automatically stores the highest and the lowest measured value. By pressing the key again, the following values are displayed: "MAX MIN" displays the current measured value, "MAX" displays the highest value stored and "MIN" displays the lowest value stored. Press the key for approx. 2 seconds to switch back to normal operating mode.
- 5.1.7 The **RANGE key** 10 can be used to change over to the individual manual measuring ranges (6 mA, 60 mA, 600 mA, 6 A, 60 A) and to hide "AUTO" on the display 6 at the same time. Press the key for approx. 2 seconds to select the automatic range selection ("AUTO" is shown on the display).
- 5.1.8 The measuring rate of the BENNING CM 9-2 amounts nominally to 5 measurements per second for the digital display.
- 5.1.9 The BENNING CM 9-2 switches off automatically after approx. 20 minutes (**APO**, **Auto-Power-Off** is activated, if the symbol **APO** is shown on the display 6). It switches on again when the ON/OFF key 8 is pressed for 2 seconds. Automatic switch-off can be deactivated by pressing the LPF key 5 and by simultaneously switching on the BENNING CM 9-2. The symbol **APO** disappears from the display 6.
- 5.1.10 The BENNING CM 9-2 is supplied by two 1.5 V batteries (IEC LR6/ AA/mignon).
- 5.1.11 If the battery voltage drops below the specified operating voltage of the BENNING CM 9-2, then a battery symbol  appears in the display 6.
- 5.1.12 The battery life is approximately 60 hours without using the measuring point/display illumination and the Bluetooth® function. (alkaline battery).
- 5.1.13 Temperature coefficient of the measured value: 0.1 x (stated measuring accuracy)/ °C < 18 °C or > 28 °C, related to the value for the reference temperature of 23 °C
- 5.1.14 Dimensions of unit (length x width x height) = 230 x 100 x 46 mm.

Weight of unit: 450 g (incl. batteries)

5.1.15 Widest prong opening: 40 mm

## 5.2 Data transmission to the smartphone/ tablet

The BENNING CM 9-2 is provided with a Bluetooth® Low Energy 4.0 interface for real-time wireless transmission of measured values to an Android or IOS device.

The "BENNING MM-CM Link" app required for this is available in the Google Play Store and in the Apple App Store.



Google Playstore



App Store

The "BENNING MM-CM Link" app offers i.a. the following functions:

- Displaying of the measured values in real time
- Storage and sharing of measurement series as CSV file.

To activate the Bluetooth® interface, press the Bluetooth® key ④ at the BENNING CM 9-2 (symbol "📶" flashes). As soon as a Bluetooth® connection is established, the symbol "📶" is displayed permanently.

Range in open space: approx. 10 m

## 6. Ambient conditions

- The BENNING CM 9-2 is intended for making measurements in dry environment.
- Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
- Overvoltage category: IEC 60664/ IEC 61010 → 300 V category IV; 600 V category III
- Operating class of current sensor: EN 61557-13, class 2, ≤ 30 A/m, @ In: 3.5 mA to 600 mA, fn: 40 Hz to 1 kHz, valid in the 6/60/600 mA measuring range with optimal resolution
- Contamination class: 2 (EN 61010-1),
- Protection class: IP 30 (DIN VDE 0470-1, IEC/ EN 60529)  
IP 30 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 2.5 mm, (3 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- Operating temperature and relative humidity:  
For operating temperatures from - 10 °C to 30 °C: relative air humidity lower than 80 %,  
For operating temperatures from 31 °C to 40 °C: relative air humidity lower than 75 %,  
For operating temperatures from 41 °C to 50 °C: relative air humidity lower than 45 %.
- Storage temperature: The BENNING CM 9-2 can be stored at temperatures between - 20 °C and + 60 °C, at a relative air humidity lower than 80 % without batteries.

## 7. Electrical specifications

Note: The measuring precision is specified as the sum of

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

This specified measuring precision is valid for temperatures in the range from 23 °C ± 5 °C and relative humidity less than 80 %.

### 7.1 AC current range

The measuring value is gained and indicated as effective value (True RMS, AC coupling). In case of non-sinusoidal curves, the indicating value becomes inaccurate. Thus, an additional error occurs for the following crest factors:

- crest factor from 1.0 to 2.0 additional error + 1.0 %
- crest factor from 2.0 to 2.5 additional error + 2.5 %
- crest factor from 2.5 to 3.0 additional error + 4.0 %

max. crest faktor:

- crest faktor 1.5 @ 6000 digits
- crest faktor 2.0 @ 4500 digits
- crest faktor 3.0 @ 3000 digits

The stated accuracy is specified for 1 % to 100 % of the final measuring range value and for conductors that are centrally clamped by means of the measuring clamp ① (see figures 2 to 7). For conductors that are not centrally clamped, an additional error of 1 % of the display value needs to be taken into account.

Overload protection: 60 A

**without filter (LPF function deactivated)**

Measuring range	Resolution	Measuring precision		
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz	60 Hz ~ 1 kHz
6.000 mA <sup>*1</sup>	0.001 mA	± (2.0 % + 7 digits) <sup>*2</sup>	± (1.0 % + 7 digits)	± (2.0 % + 7 digits) <sup>*3</sup>
60.00 mA	0.01 mA			
600.0 mA	0.1 mA			
6.000 A	0.001 A	± (2.0 % + 7 digits)		± (2.0 % + 7 digits)
60.00 A	0.01 A			

<sup>\*1</sup> Measuring range: ≥ 0.010 mA

<sup>\*2</sup> Frequency range: 15 Hz to 50 Hz, at f < 30 Hz: additional error + 3 %

<sup>\*3</sup> Frequency range: 60 Hz to 10 kHz, at f > 1 kHz: additional error + 0,5 %

**low-pass filter (50 Hz - 60 Hz) activated**

Measuring range	Resolution	Measuring precision	
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz
6.000 mA <sup>*1</sup>	0.001 mA	± (2.0 % + 7 digits) <sup>*2</sup>	± (1.0 % + 7 digits)
60.00 mA	0.01 mA		
600.0 mA	0.1 mA		
6.000 A	0.001 A	± (2.0 % + 7 digits)	
60.00 A	0.01 A		

<sup>\*1</sup> Measuring range: ≥ 0.010 mA

<sup>\*2</sup> Frequency range: 15 Hz to 50 Hz, at f < 30 Hz: additional error + 3 %

Limiting frequency fg (- 3 dB): approx. 200 Hz

**Device filter (1 kHz) enabled in compliance to DIN EN 61557-16**

Measuring range	Resolution	Measuring precision		
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz	60 Hz ~ 200 Hz
6.000 mA <sup>*1</sup>	0.001 mA	± (2.0 % + 7 digits) <sup>*2</sup>	± (1.0 % + 7 digits)	± (2.5 % + 7 digits)
60.00 mA	0.01 mA			
600.0 mA	0.1 mA			
6.000 A	0.001 A	± (2.0 % + 7 digits)		
60.00 A	0.01 A			

<sup>\*1</sup> Measuring range: ≥ 0.010 mA

<sup>\*2</sup> Frequency range: 15 Hz to 50 Hz, at f < 30 Hz: additional error + 3 %

Limiting frequency fg (- 3 dB): approx. 1 kHz

**7.2 Variations and uncertainties**

Under the reference conditions given in EN 61557-13, the following additional errors shall be taken into account:

Variation	
E1 Position	1 % of the measured value
E2 Supply voltage	-
E3 Temperature	0.1 x (stated measuring accuracy)/ °C (<18 °C or >28 °C)
E9 Distorted curve shape	-
E10 DC components in the mains	-
E11 External low-frequency magnetic field (15 Hz to 400 Hz acc. to IEC 61000-4-8)	± 10 µA per 1 µT (magnetic field)
E12 Load current when using the differential current method	± 6 µA per 1 A load current additionally

E13 Contact current caused by common-mode rejection	-	
E14 Frequency	-	
E15 Repeatability	-	
Intrinsic uncertainty (A)	see measuring accuracy, sections 7.1	
Operating uncertainty (B)	10 A/ m	30 A/ m
Measured value 3.5 mA to 10 mA	< 15 %	< 20 %
Measured value > 10 mA	< 10 %	< 12.5 %

## 8. Measuring with the BENNING CM 9-2

### 8.1 Preparing the measurement

Operate and store the BENNING CM 9-2 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 9-2 might involve unstable readings and measuring errors.

### 8.2 Current measurement



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

- Press the ON/OFF key **8** to switch on the BENNING CM 9-2.
- If necessary, press the LPF key **5** to enable the low-pass filter (50 Hz to 60 Hz) or the device filter (1 kHz).
- Operate opening lever **3**, clamp **1** single wire live conductor centrally by means of the BENNING CM 9-2 current probe.
- Read off the digital display unit **6**.

#### 8.2.1 Leakage current measurement at the ground conductor

See figure 2: Leakage current measurement at the ground conductor

#### 8.2.2 Differential current measurement at single-phase systems

See figure 3: Differential current measurement at single-phase systems

#### 8.2.3 Leakage current measurement via ground conductor (charge eliminator) for three-phase supply

See figure 4: Leakage current measurement via ground conductor (charge eliminator) for three-phase supply

#### 8.2.4 Differential current measurement, load supplied in three-phase, without N-type conductor

See figure 5: Differential current measurement, load supplied in three-phase, without N-type conductor

#### 8.2.5 Differential current measurement, load supplied in three-phase, with N-type conductor

See figure 6: Differential current measurement, load supplied in three-phase, with N-type conductor

#### 8.2.6 Alternating current measurement

See figure 7: Alternating current measurement

## 9. Maintenance



**Before opening the BENNING CM 9-2, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!**

### 9.1 Securing the instrument

Under certain circumstances safe operation of the BENNING CM 9-2 is no longer ensured, for example in the case of:

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

In such cases the BENNING CM 9-2 must be switched off immediately, disconnected from the measuring points and secured to prevent further utilisation.



## 9.2 Cleaning

Clean the casing externally with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Avoid using solvents and/ or scouring agents for cleaning the instrument. It is important to make sure that the battery compartment and battery contacts are not contaminated by leaking electrolyte. If electrolyte contamination or white deposits are present in the region of the batteries or battery casing, clean them too with a dry cloth.

## 9.3 Battery replacement



**Before opening the BENNING CM 9-2, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!**

The BENNING CM 9-2 is supplied by means of two 1.5 V batteries of type AA (IEC LR06). Battery replacement is required as soon as all segments of the battery symbol have disappeared and the battery symbol  on the display  is flashing.

Proceed as follows to replace the batteries:

- Remove the BENNING CM 9-2 from the measuring object and switch off the BENNING CM 9-2.
- Lay the BENNING CM 9-2 face down and release the screws of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment lid (in the housing recess area) from the bottom section.
- Replace the exhausted batteries by two new ones of type AA (LR6). Make sure that the new batteries are inserted with correct polarity!
- Place the battery compartment cover onto the bottom part and tighten the screw.

See figure 8: Battery replacement



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

## 9.4 Calibration

Benning guarantees compliance with the technical and accuracy specifications stated in the operating manual for the first 12 months after the delivery date.

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

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

## 10. Environmental note



At the end of the product's useful life, please dispose of the device at collection.

# Notice d'emploi

## BENNING CM 9-2

Pince numérique de courant de fuite conformément à EN 61557-13 pour

- mesure de courants de fuite (courant différentiel et courant du conducteur de protection) dans les installations et appareils électriques
- mesure de courant alternatif

### Sommaire

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur
2. Consignes de sécurité
3. Fourniture
4. Description de l'appareil
5. Indications générales
6. Conditions d'environnement
7. Indications électriques
8. Mesurer avec le BENNING CM 9-2
9. Maintenance
10. Information sur l'environnement

### 1. Instructions d'utilisation

Cette notice d'utilisation s'adresse aux

- électriciens et
- aux personnes ayant reçu une formation en électrotechnique.

Le BENNING CM 9-2 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement sec. Il ne doit pas être utilisé dans des circuits dont la tension nominale est supérieure à CAT IV 300 V ou CAT III 600 V (pour de plus amples informations, consulter la section « Conditions d'environnement »).

Les symboles suivants sont utilisés dans la notice d'utilisation ainsi que sur le BENNING CM 9-2 lui-même :



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.

#### CAT III

La catégorie de mesure III s'applique aux circuits d'essai et de mesure raccordés au circuit de distribution de l'installation de réseau basse tension du bâtiment.

#### CAT IV

catégorie de mesure IV s'applique aux circuits d'essai et de mesure raccordés au point d'alimentation de l'installation de réseau basse tension du bâtiment.



N'utilisez pas l'appareil dans des champs magnétiques externes à basse fréquence de plus de 30 A/m.



Ce symbole placé sur le BENNING CM 9-2 signifie que l'appareil est réalisé en version isolée (classe de protection II).



Veuillez respecter le mode d'emploi.



Ce symbole apparaît sur l'affichage lorsque la pile est déchargée.



(AC) Courant alternatifs.



Masse (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  
DIN VDE 0411 Partie 2-032/EN 61010-2-032  
DIN VDE 0413 Partie 13/EN 61557-13

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. Un maniement incorrect de l'appareil et la non observation des avertissements pourraient provoquer des **blessures graves ou danger de mort !**



**Soyez prudents si vous travaillez avec les conducteurs dénudés ou avec des lignes principales. Il y a le risque d'un électrochoc très dangereux au toucher de.**



**L'appareil BENNING CM 9-2 ne doit être utilisé que dans des circuits électriques de la catégorie de surtension III avec conducteurs de 600 V max. par rapport à la terre ou de la catégorie de surtension IV avec des conducteurs de 300 V max. par rapport à la terre.**

**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 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, ou
- si l'appareil est mouillé.



### Entretien :

**N'ouvrez pas l'appareil de mesure, parce qu'il ne contient pas des composants qui peuvent être réparés par l'utilisateur. Toute réparation et tout service ne peuvent être fait que par du personnel qualifié.**



### Nettoyage :

**Nettoyez le contrôleur régulièrement avec un chiffon sec et un détergent. N'utilisez jamais des produits de polissage ou des solvants.**

## 3. Contenu de l'emballage

Les composants suivants sont inclus dans le contenu de l'emballage du BENNING CM 9-2:

- 3.1 un appareil BENNING CM 9-2,
- 3.2 un étui compact de protection,
- 3.3 deux piles 1,5 V du type R6,
- 3.4 un mode d'emploi.

Remarque concernant les pièces d'usure :

- L'appareil BENNING CM 9-2 est alimenté par deux piles 1,5 V du type R6 intégrées (IEC LR6).

## 4. Description de l'appareil

voir figure 1 : partie avant de l'appareil


Les éléments de commande et d'affichage représentés sur la figure 1 sont désignés comme suit :

- ① **Pince de mesure**, pour pincer des conducteurs sous tension,
- ② **Bouffet de pince électrique**, protège l'utilisateur des contacts avec les conducteurs

- ③ **Levier d'ouverture**, permet d'ouvrir et de fermer la pince électrique
- ④ **Touche Bluetooth®** pour activer l'interface Bluetooth®/l'éclairage du point de mesure (2 s),
- ⑤ **Touche « LPF »**, activation du filtre passe-bas (50 Hz à 60 Hz) ou du filtre d'appareil (1 kHz) conformément à la norme EN 61557-16
- ⑥ **Affichage numérique**, pour l'affichage de la valeur mesurée et du dépassement de la plage de valeurs
- ⑦ **Eclairage du point de mesure par LED**
- ⑧ **Touche Marche/Arrêt**, pour allumer/éteindre l'appareil BENNING CM 9-2 (2 s), activation de l'éclairage de l'écran,
- ⑨ **Touche « HOLD/MAX-MIN »**, mémorisation de la valeur mesurée affichée, mémorisation de la valeur mesurée maximale ou minimale (2 s),
- ⑩ **Touche « RANGE »**, commutation entre la plage de mesure automatique/manuelle
- ⑪ **Couvercle du compartiment à piles**, sur la face arrière du boîtier

## 5. Indications générales

### 5.1 Indications générales du pince numérique de courant de fuite

- 5.1.1 L'écran numérique ⑥ est un affichage à cristaux liquides de 4 caractères de 14 mm de hauteur avec point décimal. La valeur maximale affichée est 6000.
- 5.1.2 Le dépassement de la plage de valeurs est signalé par « 0L. ». Attention: pas d'affichage et d'avertissement en cas de surcharge!
- 5.1.3 L'appareil BENNING CM 9-2 peut être allumé ou éteint en appuyant sur la touche ⑧ pur 2 secondes. Après l'allumage, la capacité résiduelle des piles est brièvement affichée en %. Appuyez de nouveau sur la touche ⑧ afin d'allumer ou d'éteindre l'éclairage de l'écran.
- 5.1.4 La touche « **Bluetooth®** » ④ offre deux fonctions :
  - Pour activer l'interface Bluetooth® avec affichage simultané du symbole «  » sur l'écran à cristaux liquides ⑥.
  - Appuyez sur la touche pour 2 secondes environ afin d'activer l'éclairage du point de mesure.
- 5.1.5 La touche « **LPF** » (filtre passe-bas) ⑤ permet d'activer différents filtres pour supprimer les signaux parasites à haute fréquence :
 

**Filtre passe-bas (50 Hz à 60 Hz) :**

A une première pression de la touche, un filtre passe-bas (50 Hz à 60 Hz) est activé avec affichage simultanée de « **50-60 Hz** » sur l'écran à cristaux liquides ⑥.


Le filtre passe-bas (50 Hz à 60 Hz) supprime les signaux parasites à haute fréquence générés par les appareils/installations électriques avec convertisseurs de fréquence. La fréquence limite est de 200 Hz environ.

**Filtre d'appareil (1 kHz) :**

Appuyez de nouveau sur cette touche pour activer un filtre d'appareil (1 kHz) avec affichage simultanée de « **1kHz** » sur l'écran à cristaux liquides ⑥. La caractéristique de fréquence correspond aux exigences de la norme DIN EN 61557-16 (VDE 0413-16) et peut être utilisée pour mesurer les courants du conducteur de protection et les courants différentiels des appareils électriques conformément à la norme DIN VDE 0701/0702. La fréquence limite est de 1 kHz environ.
- 5.1.6 La touche « **HOLD** » ⑨ offre deux fonctions :
  - Appuyez sur la touche « **HOLD** » ⑨ afin de mémoriser le résultat de mesure. En même temps, le symbole « **HOLD** » est affiché sur l'écran ⑥. En appuyant de nouveau sur la touche, il est possible de retourner au mode de mesure.
  - Appuyez sur la touche pour 2 secondes environ afin d'activer la fonction « **MAX/MIN** » et de mémoriser automatiquement les valeurs de mesure maximales et minimales. En appuyant sur la touche, les valeurs suivantes sont affichées : L'affichage « **MAX MIN** » affiche la valeur mesurée actuelle, « **MAX** » affiche la valeur maximale mémorisée et « **MIN** » affiche la valeur minimale mémorisée. Appuyez sur la touche pour 2 secondes environ afin de retourner au mode normal.
- 5.1.7 Appuyez sur la touche « **RANGE** » ⑩ afin de commuter aux plages de mesure manuelles (6 mA, 60 mA, 600 mA, 6 A, 60 A) et de masquer « **AUTO** » sur l'écran ⑥ en même temps. Appuyez sur la touche pour 2 secondes afin d'activer la sélection de plages automatique (« **AUTO** » est affiché sur l'écran).
- 5.1.8 Le taux de mesure nominal du BENNING CM 9-2 est de 5 mesures par seconde pour l'indicateur numérique.
- 5.1.9 L'appareil BENNING CM 9-2 s'éteint automatiquement après 20 minutes environ ( la fonction **APO**, « **Auto-Power-Off** », est activée si le



symbole « **APO** » est affiché sur l'écran ⑥. Appuyez sur la touche Marche/Arrêt ⑧ pour 2 secondes pour l'allumer de nouveau. L'arrêt automatique peut être désactivé en appuyant sur la touche « LPF » ⑤ et en allumant l'appareil BENNING CM 9-2 en même temps. Le symbole « **APO** » disparaît de l'écran ⑥.

- 5.1.10 Le BENNING CM 9-2 est alimenté par deux piles rondes de 1,5 V ( CIE LR6/ AA/ mignon ).
- 5.1.11 Quand la tension de pile tombe au-dessous de la tension de travail du BENNING CM 9-2, un symbole de pile  apparaît sur l'affichage ⑥
- 5.1.12 La durée de vie des piles est de 60 heures environ sans utilisation de l'éclairage du point de mesure / de l'écran et de la fonction Bluetooth®. (pile alcaline).
- 5.1.13 Coefficient de température de la valeur mesurée :  $0,1 \times$  ( 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 Dimensions de l'appareil : (L x l x h) = 230 x 100 x 46 mm  
Masse de l'appareil : 450 g ( avec piles )
- 5.1.15 Ouverture maximale de la pince : 40 mm

## 5.2 Transmission de données à un smartphone/une tablette

L'appareil BENNING CM 9-2 est pourvu d'une interface Bluetooth® Low Energy 4.0 pour transmettre les valeurs mesurées par radio à un appareil Android ou IOS en temps réel.

Vous trouverez l'appli nécessaire « BENNING MM-CM Link » dans le Google Playstore et l'App Store.





Google Playstore



App Store

Entre autres, l'appli « BENNING MM-CM Link » offre les fonctions suivantes :

- affichage des valeurs mesurées en temps réel
  - mémorisation et partage des séries de mesures sous forme de fichier CSV
- Pour activer l'interface Bluetooth®, appuyez sur la touche Bluetooth® ④ de l'appareil BENNING CM 9-2 (le symbole  clignote). Dès qu'une connexion Bluetooth® est établie, le symbole  est affiché en permanence.
- Portée sur le terrain en plein air : 10 m environ

## 6. Conditions d'environnement

- Le BENNING CM 9-2 est conçu pour procéder à la mesure dans des environnements secs,
- Hauteur barométrique pour les mesures : maximum 2000 m,
- Catégorie de surtension : CIE 60664/ CIE 61010 → 300 V catégorie IV; 600 V catégorie III,
- Classe de fonctionnement du capteur de courant : EN 61557-13, classe 2,  $\leq 30$  A/m, @ In : 3,5 mA à 600 mA, fn : 40 Hz à 1 kHz, valable dans la plage de mesure de 6/60/600 mA avec une résolution optimale
- Degré d'encrassement : 2 (EN 61010-1),
- Type de protection : IP 30 (DIN VDE 0470-1 CIE/ EN 60529),  
IP 30 signifie: protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides > 2,5 mm de diamètre, (3 - premier indice). Aucune protection contre l'eau, (0 - second indice).
- Température de travail et humidité relative de l'air:  
Pour une température de service entre - 10 °C et 30 °C : humidité relative de l'air inférieure à 80 %,  
Pour une température de service entre 31 °C et 40 °C : humidité relative de l'air inférieure à 75 %,  
Pour 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 9-2 peut être stocké à des températures de - 20 °C à + 60 °C, avec une humidité relative de l'air inférieure à 80 %, sans piles.

## 7. Indications électriques

Remarque: La précision de mesure est la somme

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

Cette précision de mesure est valable pour des températures comprises entre 23 °C ± 5 °C et pour une humidité relative de l'air inférieure à 80 %.

## 7.1 Domaines de courant alternatif

La valeur mesurée est obtenue est indiquée comme une vraie valeur effective (True RMS, couplage AC).

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

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

Erreur maximum facteur de crête:

- 1,5 @ 6000 chiffres
- 2,0 @ 4500 chiffres
- 3,0 @ 3000 chiffres

La précision de mesure indiquée est spécifiée pour 1 % à 100 % de la valeur finale de la plage de mesure et pour les conducteurs devant être pincés au centre au moyen de la pince de mesure ❶ (voir figures 2 à 7). Pour les conducteurs ne pouvant pas être saisis au centre, il faut prendre en compte une erreur supplémentaire de 1 % de la valeur d'affichage.

Protection de surtension : 60 A

### sans filtre (fonction LPF désactivé)

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure		
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz	60 Hz ~ 1 kHz
6,000 mA <sup>*1</sup>	0,001 mA	± (2,0 % + 7 chiffres) <sup>*2</sup>	± (1,0 % + 7 chiffres)	± (2,0 % + 7 chiffres) <sup>*3</sup>
60,00 mA	0,01 mA			
600,0 mA	0,1 mA			
6,000 A	0,001 A	± (2,0 % + 7 chiffres)		± (2,0 % + 7 chiffres)
60,00 A	0,01 A			

\*1 Domaine de mesure : ≥ 0,010 mA

\*2 Plage de fréquence : 15 Hz à 50 Hz, avec  $f < 30$  Hz : erreur supplémentaire + 3 %

\*3 Plage de fréquence : 60 Hz à 10 Hz, avec  $f > 1$  kHz : erreur supplémentaire + 0,5 %

### filtre passe-bas (50 Hz - 60 Hz) activé

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure	
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz
6,000 mA <sup>*1</sup>	0,001 mA	± (2,0 % + 7 chiffres) <sup>*2</sup>	± (1,0 % + 7 chiffres)
60,00 mA	0,01 mA		
600,0 mA	0,1 mA		
6,000 A	0,001 A	± (2,0 % + 7 chiffres)	
60,00 A	0,01 A		

\*1 Domaine de mesure : ≥ 0,010 mA

\*2 Plage de fréquence : 15 Hz à 50 Hz, avec  $f < 30$  Hz : erreur supplémentaire + 3 %

Fréquence limite fg (- 3 dB) : 200 Hz environ

### Filtre d'appareil (1 kHz) conformément à la norme DIN EN 61557-16

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure		
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz	60 Hz ~ 200 Hz
6,000 mA <sup>*1</sup>	0,001 mA	± (2,0 % + 7 chiffres) <sup>*2</sup>	± (1,0 % + 7 chiffres)	± (2,5 % + 7 chiffres)
60,00 mA	0,01 mA			
600,0 mA	0,1 mA			
6,000 A	0,001 A	± (2,0 % + 7 chiffres)		
60,00 A	0,01 A			

\*1 Domaine de mesure : ≥ 0,010 mA

\*2 Plage de fréquence : 15 Hz à 50 Hz, avec  $f < 30$  Hz : erreur supplémentaire + 3 %

Fréquence limite fg (- 3 dB) : 1 kHz environ

## 7.2 Effets d'influence et incertitudes

Dans les conditions de référence indiquées dans la norme EN 61557-13, les erreurs supplémentaires suivantes doivent être prises en compte :

Effet d'influence		
E1 Position	1 % de la valeur mesurée	
E2 Tension d'alimentation	-	
E3 Température	0,1 x (précision de mesure indiquée)/ °C (<18 °C ou >28 °C)	
E9 Courbe déformée	-	
E10 Composantes continues dans le réseau	-	
E11 Champ magnétique externe à basse fréquence (15 Hz à 400 Hz selon CEI 61000-4-8)	± 10 µA par 1 µT (champ magnétique)	
E12 Courant de charge lors de l'utilisation de la méthode de mesure du courant différentiel	± 6 µA par 1 A de courant de charge en plus	
E13 Courant de contact causé par le taux de réjection du mode commun	-	
E14 Fréquence	-	
E15 Répétabilité	-	
Incertitude intrinsèque (A)	voir précision de mesure, paragraphes 7.1	
Incertitude de fonctionnement (B)	10 A/m	30 A/m
Valeur mesurée 3,5 mA à 10 mA	< 15 %	< 20 %
Valeur mesurée >10 mA	< 10 %	< 12,5 %

## 8. Mesurer avec le BENNING CM 9-2

### 8.1 Préparation de la mesure

Utiliser et ranger le BENNING CM 9-2 uniquement dans les conditions de stockage et de service spécifiées et éviter une exposition au soleil prolongée.

- Des sources de parasites importantes près du BENNING CM 9-2 peuvent entraîner un affichage instable et conduire à des erreurs de mesure.

### 8.2 Mesure de courant



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

- Appuyez sur la touche Marche/Arrêt **8** afin d'allumer l'appareil BENNING CM 9-2.
- Si nécessaire, appuyez sur la touche « LPF » **5** afin d'activer le filtre passe-bas (50 Hz à 60 Hz) ou le filtre d'appareil (1 kHz).
- Actionnez le levier **3** et saisissez au centre le câble à un conducteur traversé par du courant à l'aide de la pince de mesure **1** du BENNING CM 9-2.
- Lisez l'écran numérique **6**.

#### 8.2.1 Mesure du courant de fuite au conducteur de mise à la terre

voir figure 2 : mesure du courant de fuite au conducteur de mise à la terre

#### 8.2.2 Mesure du courant différentiel aux systèmes monophasés

voir figure 3 : mesure du courant différentiel aux systèmes monophasés

#### 8.2.3 Mesure du courant de fuite au moyen du conducteur de mise à la terre (paratonnerre) pour alimentation triphasée

voir figure 4 : mesure du courant de fuite au moyen du conducteur de mise à la terre (paratonnerre) pour alimentation triphasée

#### 8.2.4 Mesure du courant différentiel, appareil connecté avec alimentation triphasée, sans conducteur type N

voir figure 5 : mesure du courant différentiel, appareil connecté avec alimen-

tation triphasée, sans conducteur type N

### 8.2.5 Mesure du courant différentiel, appareil connecté avec alimentation triphasée, avec conducteur type N alimenté

voir figure 6 : mesure du courant différentiel, appareil connecté avec alimentation triphasée, avec conducteur type N alimenté

### 8.2.6 Mesure de courant alternatif

voir figure 7 : mesure de courant alternatif

## 9. Maintenance



**Avant d'ouvrir le BENNING CM 9-2, l'isoler impérativement de toute source de tension ! Danger d'électrocution !**

### 9.1 Mise hors service de l'appareil

Dans certaines conditions, la sûreté de manipulation du BENNING CM 9-2 peut ne plus être garantie, par exemple en cas :

- de dommages visibles de l'appareil,
- d'erreurs de mesures
- de conséquences visibles d'un stockage de prolongé dans des conditions inadéquates et
- de conséquences visibles de contraintes exceptionnelles dues au transport.

Dans ces cas, déconnecter immédiatement le BENNING CM 9-2, l'enlever du circuit à mesurer et empêcher qu'il ne puisse être réutilisé.



### 9.2 Nettoyage

Nettoyer l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre et sec (excepté chiffons spéciaux de nettoyage). Ne pas utiliser de solvants ou de détergents pour nettoyer le multimètre numérique. Veiller impérativement à ce que le compartiment à piles et les contacts de pile n'aient pas été contaminés par une fuite d'électrolyte des piles. En cas de contamination par de l'électrolyte ou de dépôt blanchâtre aux alentours des piles ou du compartiment à piles, nettoyer aussi ceux-ci avec un chiffon propre.

### 9.3 Remplacement des piles



**Avant d'ouvrir le BENNING CM 9-2, l'isoler impérativement de toute source de tension ! Danger d'électrocution !**

Le BENNING CM 9-2 est alimenté par deux piles de 1,5 V ( CIE LR6/ AA ). Il est nécessaire de remplacer les piles dès que tous les segments du symbole de pile sont éteints et le symbole de pile  sur l'écran  clignote.

Remplacement des piles :

- Enlevez l'appareil BENNING CM 9-2 de l'objet à mesurer et éteignez le BENNING CM 9-2.
- Posez le BENNING CM 9-2 sur la partie avant et dévissez les vis à tête fendue du couvercle de pile.
- Retirer le couvercle la pile (au niveau des évidements du boîtier) de la partie inférieure.
- Remplacez les piles usées par deux nouvelles piles de 1,5 V ( CIE LR6/ AA ). Veillez toujours à ce que les piles soient insérées en respectant la polarité correcte !
- Introduisez le couvercle des piles dans la partie inférieure et serrez la vis.

voir figure 8 : remplacement des piles



**Participez à la protection de l'environnement ! Ne jetez pas les piles à la poubelle. Apportez-les à un point de récupération de piles usagées ou de déchets toxiques. Informez-vous auprès des autorités de votre commune.**

### 9.4 Étalonnage

Benning garantie la conformité aux spécifications techniques et indications de précision figurant dans ce mode d'emploi pendant la première année à partir de la date de livraison.

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

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

#### 10. Information sur l'environnement



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

# Gebruiksaanwijzing

## BENNING CM 9-2

TRUE RMS digitale lekstroomtang volgens de voorschriften EN 61557-13 voor

- meting van lekstromen (verschil- en aanraakstroom) in elektrische installatie en apparaten.
- wisselstroom

### Inhoud

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

### 1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor:

- Elektriciens.
- Elektrotechnici.

De BENNING CM 9-2 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan CAT IV 300 V of CAT III 600 V. (zie ook pt. 6: „Gebruiksomstandigheden“).

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING CM 9-2 worden de volgende symbolen gebruikt:



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



Waarschuwing voor gevaarlijke spanning!

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



Let op de gebruiksaanwijzing!

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

**CAT III**

Meetcategorie III is bruikbaar voor test- en meetcircuits die op de verdeelkring van het laagspanningsnet van het gebouw aangesloten zijn.

**CAT IV**

Meetcategorie IV is bruikbaar voor test- en meetcircuits die op het entrypunt van het laagspanningsnet van het gebouw aangesloten zijn.



Niet gebruiken in externe laagfrequente magnetische velden van meer dan 30 A/m.



Dit symbool geeft aan dat de BENNING CM 9-2 dubbel geïsoleerd is (beschermingsklasse II).



Zie de gebruikershandleiding.



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



AC: wisselstroom



Aarding (spanning t.o.v. aarde)

## 2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is vervaardigd en getest volgens de voorschriften:

DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 deel 2-032/EN 61010-2-032

DIN VDE 0413 deel 13/EN 61557-13

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. Een verkeerd gebruik en niet-naleving van de waarschuwingen kan ernstig **letsel** of de **dood** tot gevolg hebben.



**Wees extreem voorzichtig tijdens het werken met blanke draden of hoofdleidingen. Contact met spanningsvoerende leidingen kan elektrocutie veroorzaken.**



**De BENNING CM 9-2 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie III met max. 600 V ten opzichte van aarde of overspanningscategorie IV met 300 V ten opzichte van aarde.**

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



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

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

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

- bij zichtbare schade aan de behuizing 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, of
- het apparaat vochtig zijn.



### Onderhoud:

**Het apparaat niet openen, zij bevat geen onderdelen die door de gebruiker te repareren zijn. Reparatie en service alleen door gekwalificeerd personeel.**



### Reiniging:

**Reinig de buitenkant regelmatig met een doek en reinigingsmiddel en wrijf deze aansluitend goed droog. Gebruik geen schuuf of oplosmiddelen.**

## 3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING CM 9-2 behoren:

- 3.1 Eén BENNING CM 9-2
- 3.2 Eén compactbeschermingssetui
- 3.3 Twee batterijen 1,5 V (mignon/ IEC LR6/ AA)
- 3.4 Eén gebruiksaanwijzing.

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

- De BENNING CM 9-2 wordt gevoed door twee mignonbatterijen 1,5 V (IEC LR6/ AA).

## 4. Beschrijving van het apparaat

Zie fig. 1: voorzijde van het apparaat

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

- ① **stroomklem**, voor het omhullen van stroomkabels.
- ② **Kraag** om aanraken van aders te voorkomen.
- ③ **Openingshendel** om de stroomtang te openen en te sluiten

- 4 **Bluetooth®-toets** voor de activering van de Bluetooth®-interface / meetpuntverlichting (2 s),
- 5 **LPF-toets**, activering van de laagdoorlaatfilter (50 Hz tot 60 Hz) of apparaatfilter (1 kHz) volgens EN 61557-16
- 6 **digitale weergave**, voor de meetwaarde en de weergave van overschrijding van het bereik
- 7 **LED-meetpuntverlichting**,
- 8 **Aan/Uit-toets** voor het in- en uitschakelen van de BENNING CM 9-2 (2 s), activering van de displayverlichting,
- 9 **HOLD/MAX-MIN-toets**, opslaan van de weergegeven meetwaarden, opslaan van de laagste en hoogste meetwaarden (2 s),
- 10 **RANGE-toets**, omschakeling automatische/manuele bereikinstelling,
- 11 **Batterijkakdeksel**, op de achterkant van de behuizing


## 5. Algemene kenmerken

### 5.1 Algemene kenmerken van de digitale stroomtang

- 5.1.1 De numerieke waarden zijn op een display (LCD) 6 af te lezen met 4 cijfers van 14 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 6000.
- 5.1.2 De bereikoverschrijding wordt aangegeven met "OL".  
Let op: Geen aanduiding of waarschuwing bij overbelasting!
- 5.1.3 De BENNING CM 9-2 wordt met een druk (2 s) op de toets 8 in- of uitgeschakeld. Bij het inschakelen wordt het resterende % aan batterijvermogen kort getoond. Met een nieuwe druk op de toets 8 wordt de displayverlichting in- of uitgeschakeld.
- 5.1.4 De **Bluetooth®-toets** 4 heeft twee functies:
  - Voor het activeren van de Bluetooth®-interface en de gelijktijdige weergave van het symbool 3 op het lcd-scherm 6.
  - Bij een langere druk op de toets (2 s) wordt de meetpuntverlichting geactiveerd.
- 5.1.5 Met de **LPF-toets** (laagdoorlaatfilter) 5 worden de verschillende filters geactiveerd die hoogfrequente storingssignalen onderdrukken:  
**Laagdoorlaatfilter (50 Hz tot 60 Hz):**  
 Bij een eerste druk wordt de laagdoorlaatfilter (50 Hz tot 60 Hz) geactiveerd en verschijnt ondertussen 50-60 Hz op het lcd-scherm 6.  
 De laagdoorlaatfilter (50 Hz tot 60 Hz) onderdrukt hoogfrequente storingssignalen die geproduceerd worden door apparaten/installaties met een frequentieomvormer. De grensfrequentie bedraagt ca. 200 Hz.  
**Apparaatfilter (1 kHz):**  
 Bij een tweede druk wordt de apparaatfilter (1 kHz) geactiveerd en verschijnt ondertussen 1kHz op het lcd-scherm 6. Het frequentiegebied voldoet aan de voorschriften van de norm DIN EN 61557-16 (VDE 0413-16) en kan gebruikt worden om de aardverbinding en de verschilstroom van elektrische apparaten volgens DIN VDE 0701/0702 te meten. De grensfrequentie bedraagt ca. 1 kHz.
- 5.1.6 De **HOLD-toets** 9 heeft twee functies:
  - Door de HOLD-toets 9 te bedienen, kan het meetresultaat worden opgeslagen. Op het display 6 verschijnt tegelijk het symbool "HOLD". Door opnieuw op de toets te drukken, keert het toestel terug naar de meetmodus.
  - Door de toets langer ingedrukt te houden (2 s) wordt de MAX/MIN-functie geactiveerd en worden de hoogste en laagste meetwaarden automatisch opgeslagen. Bij een nieuwe druk worden de volgende waarden getoond: In de weergave 'MAX MIN' worden de huidige meetwaarden getoond, 'MAX' toont de hoogste opgeslagen en 'MIN' de laagste opgeslagen waarde. Door de toets langer ingedrukt te houden (2 s) wordt opnieuw overgeschakeld op de normale modus.
- 5.1.7 De bereiktoets **RANGE** 10 dient om over te schakelen op de manuele bereikinstelling (6 mA, 60 mA, 600 mA, 6 A, 60 A), ondertussen verdwijnt 'AUTO' van het display 6. Door de toets langer ingedrukt te houden (2 s) wordt de automatische bereikinstelling geselecteerd (weergave 'AUTO').
- 5.1.8 De meetfrequentie van de BENNING CM 9-2 bij cijferweergave bedraagt gemiddeld 5 metingen per seconde.
- 5.1.9 De BENNING CM 9-2 schakelt automatisch uit na ca. 20 minuten (**APO**, Auto-Power-Off is actief wanneer het **APO**-pictogram op het display 6 staat). Deze modus wordt opnieuw uitgeschakeld wanneer de aan/uit-toets 8 2 s wordt ingedrukt. De automatische uitschakeling kan worden gedeactiveerd door de LPF-toets 5 te bedienen en de BENNING CM 9-2. Het **APO**-pictogram op het display 6 verdwijnt.
- 5.1.10 De BENNING CM 9-2 wordt gevoed door twee batterijen van 1,5 V (IEC



LR6/ AA/ mignon).

- 5.1.11 Indien de batterijen onder de minimaal benodigde spanning dalen, verschijnt het batterijsymbool  in het scherm 6.
- 5.1.12 De levensduur van de batterijen bedraagt ca. 60 uur zonder gebruik van de meetpunt-/displayverlichting en de Bluetooth®-functie. (alkalibatterij).
- 5.1.13 Temperatuurcoëfficiënt van de meetwaarde: 0,1 x (aangegeven meetnauwkeurigheid)/ °C < 18 °C of > 28 °C, op basis van de waarde op referentietemperatuur van 23 °C.
- 5.1.14 Afmetingen van het apparaat: L x B x H = 230 x 100 x 46 mm  
Gewicht: 450 gram (incl. batterijen)
- 5.1.15 Maximale opening van de stroomtang: 40 mm.

## 5.2 Gegevensoverdracht naar de smartphone/tablet

BENNING CM 9-2 is uitgerust met een Bluetooth® Low Energy 4.0 interface om meetwaarden radiogestuurd in real time naar een Android- of iOS-toestel te sturen.

De hiervoor benodigde app 'BENNING MM-CM Link' vindt u in de Google Playstore en App Store.





Google Playstore



App Store

Dankzij de app 'BENNING MM-CM Link' hebt u toegang tot de volgende functies:

- Weergave van de gemeten waarden in real time.
- Opslaan en delen van metingen in csv-bestand.

Om de Bluetooth® interface te activeren, drukt u op de Bluetooth®-toets 4 op de BENNING CM 9-2 (het symbool  knippert). Zodra er een Bluetooth® verbinding is gemaakt, blijft het symbool  permanent branden.

Reikwijdte in openlucht: ca. 10 m

## 6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING CM 9-2 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m. maximaal
- Categorie van overbelasting: IEC 60664/ IEC 61010 → 300 V categorie IV; 600 V categorie III,
- Bedrijfsklasse stroomsensor: EN 61557-13, klasse 2, ≤ 30 A/m, @ In: 3,5 mA - 600 mA, fn: 40 Hz - 1 kHz, geldig voor de bereikinstelling 6/60/600 mA met de beste resolutie
- Beschermingsgraad stofindringing: 2 (EN 61010-1)
- 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 vochtigheid:  
Bij bedrijfstemperatuur van - 10 °C tot 30 °C: relatieve luchtvochtigheid kleiner dan 80 %,  
Bij bedrijfstemperatuur van 31 °C tot 40 °C: relatieve luchtvochtigheid kleiner dan 75 %,  
Bij bedrijfstemperatuur van 41 °C tot 50 °C: relatieve luchtvochtigheid kleiner dan 45 %,
  - Bewaartemperatuur: De BENNING CM 9-2 kan zonder batterijen worden bewaard bij temperaturen van - 20 °C tot + 60 °C, relatieve luchtvochtigheid kleiner dan 80 %.

## 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 23 °C ± 5 °C bij een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.

### 7.1 Meetbereik voor wisselstroom

De meetwaarde wordt als echte effectieve meetwaarde (True RMS, ACkoppeling) gemeten en aangeduid. Bij niet sinusvormige curvevormen wordt de aanduidingswaarde minder nauwkeurig. Zo bestaat voor de volgende Crest-

factoren een extra foutmarge:

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

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

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

Maximale Crest-factor:

1,5 @ 6000 digit

2,0 @ 4500 digit

3,0 @ 3000 digit

De aangegeven nauwkeurigheid wordt vermeld voor 1 % - 100 % van het meetbereik en voor kabels die in het midden van de kabel met de meettang ① worden vastgehouden (zie afbeeldingen 2 tot 7). 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.

Beveiliging tegen overbelasting: 60 A

### Zonder filter (LPF functie gedeactiveerd)

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting		
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz	60 Hz ~ 1 kHz
6,000 mA <sup>*1</sup>	0,001 mA	± (2,0 % + 7 digit) <sup>*2</sup>	± (1,0 % + 7 digit)	± (2,0 % + 7 digit) <sup>*3</sup>
60,00 mA	0,01 mA			
600,0 mA	0,1 mA			
6,000 A	0,001 A	± (2,0 % + 7 digit)		± (2,0 % + 7 digit)
60,00 A	0,01 A			

\*1 Meetbereik: ≥ 0,010 mA

\*2 Frequentiebereik: 15 Hz - 50 Hz, bij f < 30 Hz: bijkomende fouten + 3 %

\*3 Frequentiebereik: 60 Hz - 10 kHz, bij f > 1 kHz: bijkomende fouten + 0,5 %

### Laagdoorlaatfilters (50 Hz - 60 Hz) geactiveerd

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz
6,000 mA <sup>*1</sup>	0,001 mA	± (2,0 % + 7 digit) <sup>*2</sup>	± (1,0 % + 7 digit)
60,00 mA	0,01 mA		
600,0 mA	0,1 mA		
6,000 A	0,001 A	± (2,0 % + 7 digit)	
60,00 A	0,01 A		

\*1 Meetbereik: ≥ 0,010 mA

\*2 Frequentiebereik: 15 Hz - 50 Hz, bij f < 30 Hz: bijkomende fouten + 3 %

Afsnijffrequentie fg (- 3 dB): ca. 200 Hz

### Apparaatfilter (1 kHz) volgens DIN EN 61557-16 geactiveerd

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting		
		30 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 60 Hz	60 Hz ~ 200 Hz
6,000 mA <sup>*1</sup>	0,001 mA	± (2,0 % + 7 digit) <sup>*2</sup>	± (1,0 % + 7 digit)	± (2,5 % + 7 digit)
60,00 mA	0,01 mA			
600,0 mA	0,1 mA			
6,000 A	0,001 A	± (2,0 % + 7 digit)		
60,00 A	0,01 A			

\*1 Meetbereik: ≥ 0,010 mA

\*2 Frequentiebereik: 15 Hz - 50 Hz, bij f < 30 Hz: bijkomende fouten + 3 %

Afsnijffrequentie fg (- 3 dB): ca. 1 kHz

## 7.2 Beïnvloedingseffecten en onzekerheden

Onder de in EN 61557-13 vermelde referentieomstandigheden wordt rekening gehouden met de volgende bijkomende fouten:

<b>Beïnvloedingseffect</b>		
E1 Positie	1 % van de gemeten waarde	
E2 Voedingsspanning	-	
E3 Temperatuur	0,1 x (gespecificeerde meetnauwkeurigheid)/ °C ( < 18 °C of > 28 °C)	
E9 vervormde curvevorm	-	
E10 Gelijkstroomcomponenten in het netwerk	-	
E11 Extern laagfrequent magnetisch veld (15 Hz - 400 Hz volgens IEC 61000-4-8)	± 10 µA per 1 µT (magnetisch veld).	
E12 Belastingstroom bij gebruik van de differentiële stroommethode	± 6 µA per 1A extra belastingstroom	
E13 Contactstroom veroorzaakt door common mode-onderdrukking	-	
E14 Frequentie	-	
E15 Herhaalbaarheid	-	
Intrinsieke onzekerheid (A)	zie de punten 7.1 voor de meetnauwkeurigheid	
Bedrijfsonzekerheid (B)	10 A/ m	30 A/ m
Gemeten waarde 3,5 mA - 10 mA	< 15 %	< 20 %
Gemeten waarde > 10 mA	< 10 %	< 12,5 %

## 8. Meten met de BENNING CM 9-2

### 8.1 Voorbereiden van metingen

Gebruik en bewaar de BENNING CM 9-2 uitsluitend bij de aangegeven werken opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.

- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 9-2 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

### 8.2 Stroommeting



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

- De BENNING CM 9-2 in- en uitschakelen met de Aan/Uit-toets **8**.
- Indien nodig de laagdoorlaatfilter (50 Hz tot 60 Hz) of de apparaatfilter (1 kHz) via de LPF-toets **5** activeren.
- Druk op de openingshendel **3** en omvat de éénaderige, stroomvoerende leiding, zoveel mogelijk in het midden van de tang **1**.
- Lees de gemeten waarde af in het display **6**.

#### 8.2.1 Lekstroommeting aan de aardgeleider

Zie fig. 2: lekstroommeting aan de aardgeleider

#### 8.2.2 Verschilstroommeting in 1-fase systemen

Zie fig. 3: verschilstroommeting in 1-fase systemen

#### 8.2.3 Lekstroommeting via aardleider (ontlader) bij 3-fasen verzorging

Zie fig. 4: lekstroommeting via aardleider (ontlader) bij 3-fasen verzorging

#### 8.2.4 Verschilstroommeting verbruikers 3-fase gevoed, zonder nul

Zie fig. 5: verschilstroommeting verbruikers 3-fase gevoed, zonder nul

#### 8.2.5 Verschilstroommeting verbruikers 3-fase gevoed, met nul

Zie fig. 6: verschilstroommeting verbruikers 3-fase gevoed, met nul

#### 8.2.6 Wisselstroommeting

Zie fig. 7: meten van wisselstroom.

## 9. Onderhoud



**De BENNING CM 9-2 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!**

### 9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING CM 9-2 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 9-2 direct te worden uitgeschakeld en niet opnieuw elders worden gebruikt.


### 9.2 Reiniging

Reinig de behuizing aan de buitenzijde met een schone, droge doek (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING CM 9-2 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen. Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterijen en/ of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

### 9.3 Het wisselen van de batterijen



**De BENNING CM 9-2 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!**

De BENNING CM 9-2 wordt gevoed door twee batterijen van 1,5 V (IEC LR6/AA). Een batterijwissel is noodzakelijk van zodra alle segmenten van het batterijsymbool gedooft zijn en het batterijsymbool  in de display 6 knippert.

- Verwijder de BENNING CM 9-2 van het meetobject en schakel de BENNING CM 9-2 uit.
- 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.
- Vervang de lege batterijen door twee nieuwe batterijen van het type Mignon (IEC LR6/AA). Let op de juiste polarisatie van de nieuwe batterijen!
- Klik het deksel weer op de achterwand en draai de schroef er weer in.

Zie fig. 8: verving van de batterijen



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

### 9.4 IJking

BENNING waarborgt de naleving van de in de gebruiksaanwijzing vermelde technische gegevens en nauwkeurigheidsinformatie gedurende het 1ste jaar na de leveringsdatum.

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. 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.

**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)**