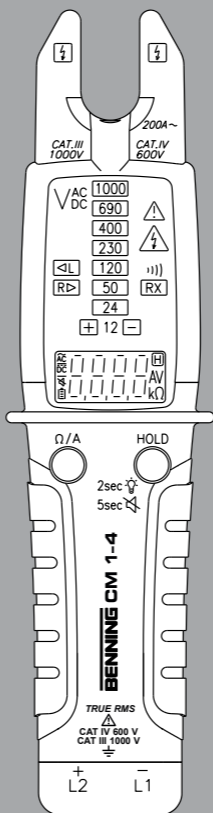


BENNING

- 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



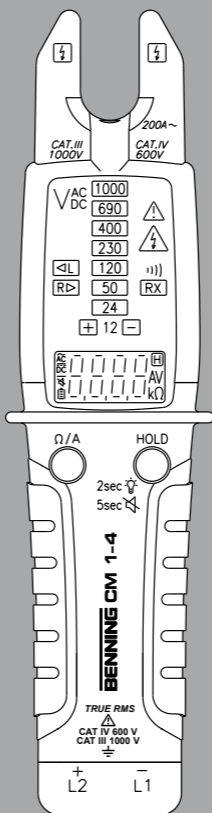
BENNING CM 1-4

BENNING

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

Mehrsprachige Anleitung unter
www.benning.de
Multilingual manuals at

BENNING CM 1-4



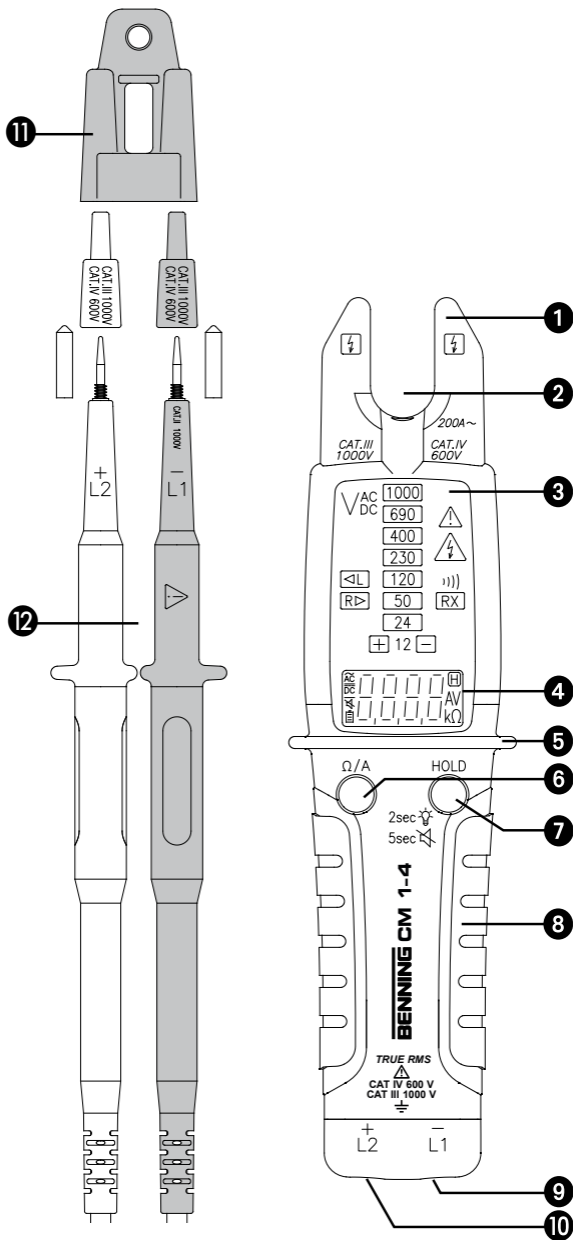


Bild 1a: Gerätefrontseite und Messleitungssatz
 Fig. 1a: Device front and set of measuring leads
 Fig. 1a: Face avant de l'appareil et jeu de câbles de mesure
 Fig. 1a: Front apparaat en meetleidingenset

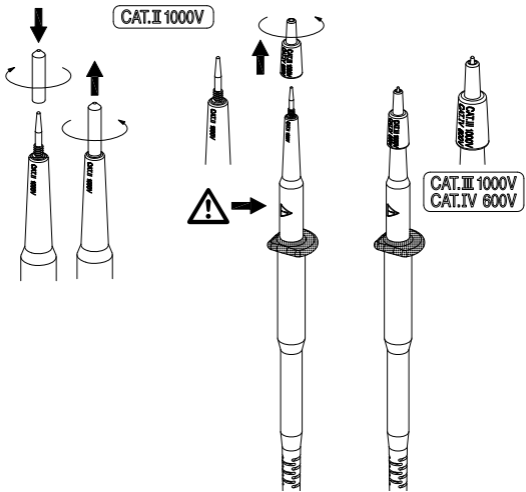


Bild 1b: Verwendung der Aufsteckkappen
 Fig. 1b: Using the protective caps
 Fig. 1b: Utilisation des capuchons protecteurs
 Fig. 1b: Gebruik van de opsteekdoppen

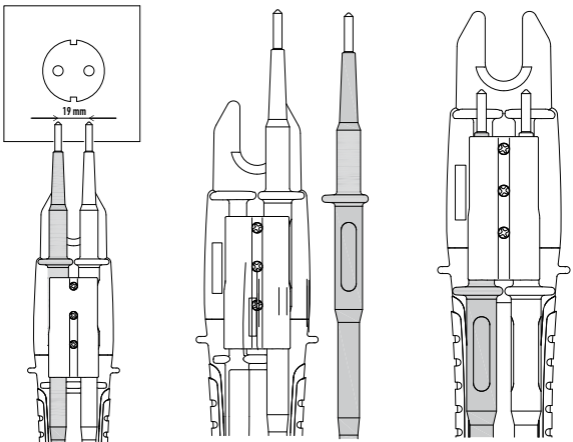


Bild 1c: Messleitungshalterung
 Fig. 1c: Measuring leads holder
 Fig. 1c: Support pour câbles de mesure
 Fig. 1c: Houder meetleiding

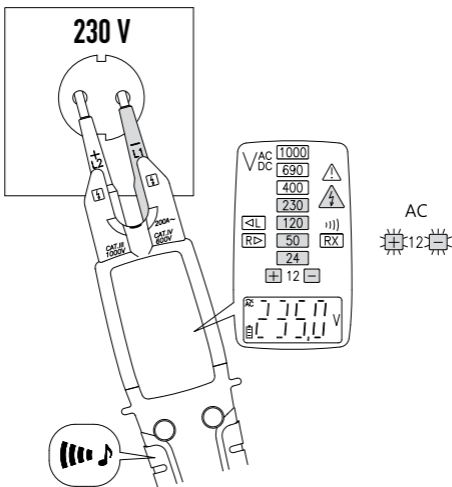


Bild 2: Wechselspannungsmessung
 Fig. 2: Alternating voltage measurement
 Fig. 2: Mesure de tension alternative
 Fig. 2: Meten van wisselspanning

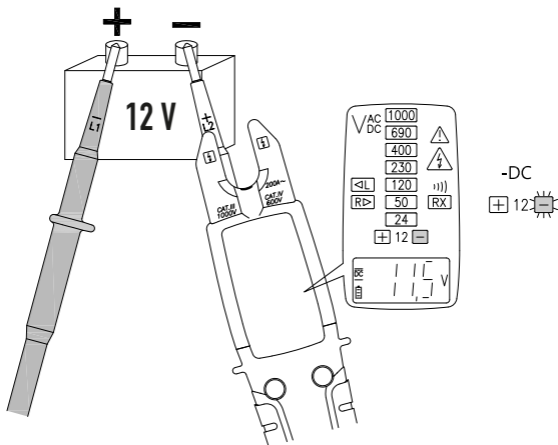


Bild 3: Gleichspannungsmessung
 Fig. 3: Direct voltage measurement
 Fig. 3: Mesure de tension continue
 Fig. 3: Meten van gelijkspanning

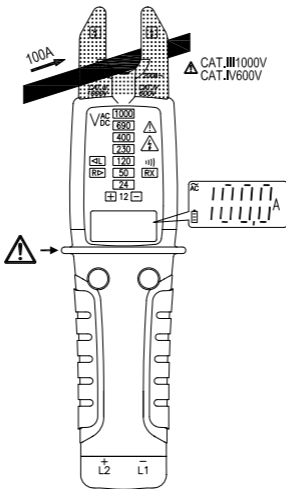


Bild 4: Wechselstrommessung
 Fig. 4: AC current measurement
 Fig. 4: Mesure de courant alternatif
 Fig. 4: Meten van wisselstroom

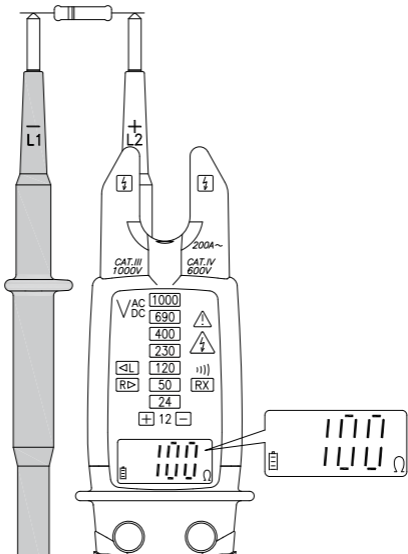


Bild 5: Widerstandsmessung
 Fig. 5: Resistance measurement
 Fig. 5: Mesure de résistance
 Fig. 5: Weerstandsmeting

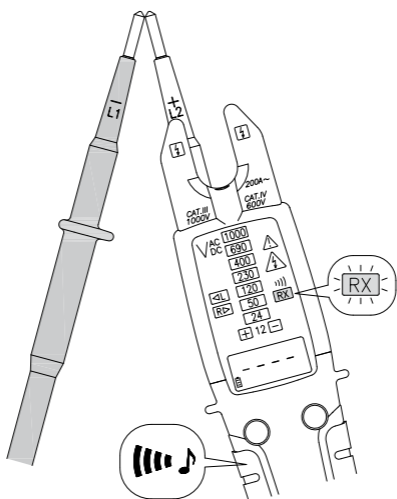


Bild 6: Durchgangsprüfung mit Summer
 Fig. 6: Continuity testing with buzzer
 Fig. 6: Contrôle de continuité avec ronfleur
 Fig. 6: Doorgangstest met akoestisch signaal

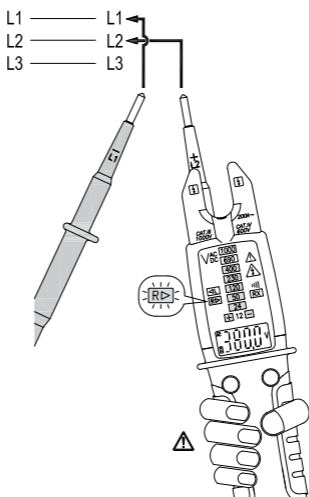


Bild 7.1: Drehfeldrichtungsprüfung (Rechtsdrehfeld)
 Fig. 7.1: Phase sequence test (clockwise)
 Fig. 7.1: Test d'ordre de phases (sens horaire)
 Fig. 7.1: Draaiveldrichtingcontrole (rechts draaiveld)

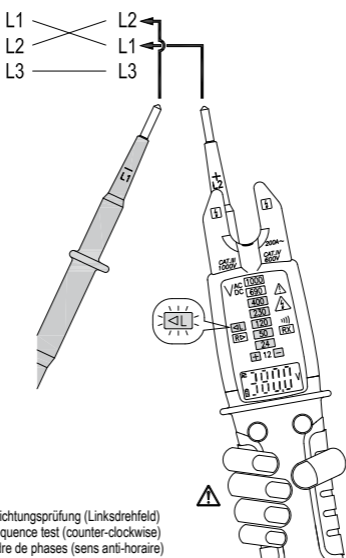


Bild 7.2: Drehfeldrichtungsprüfung (Linksdrehfeld)
 Fig. 7.2: Phase sequence test (counter-clockwise)
 Fig. 7.2: Test d'ordre de phases (sens anti-horaire)
 Fig. 7.2: Draaiveldrichtingcontrole (links draaiveld)

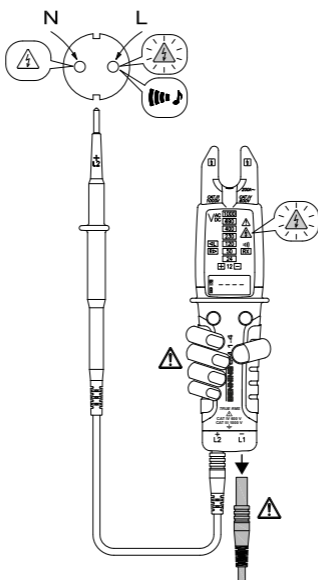


Bild 8: Einpolige Außenleiterprüfung (Phasenanzeige)
 Fig. 8: Single-pole external conductor test (phase indication)
 Fig. 8: Contrôle unipolaire du conducteur extérieur (indication de phase)
 Fig. 8: Eenpolige buitengeleidercontrole (fase-indicatie)

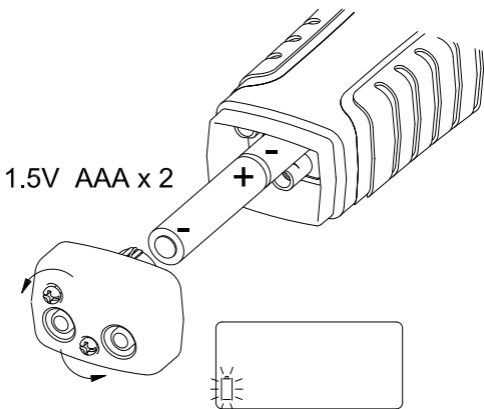


Bild 9: Batteriewechsel
Fig. 9: Battery replacement
Fig. 9: Remplacement de la pile
Fig. 9: Vervanging van de batteri

Bedienungsanleitung

BENNING CM 1-4

TRUE RMS Multimeter mit offener Stromzange zur

- Wechselstrommessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichspannungsmessung
- Einpolige Außenleiterprüfung (Phasenanzeige)
- Drehfeldrichtungsprüfung
- Polaritätsprüfung
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung

Inhaltsverzeichnis

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

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING CM 1-4 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen und darf nicht in Stromkreisen mit einer Spannung höher als 1000 V AC/DC eingesetzt werden (Näheres hierzu in Abschnitt 6. "Umgebungsbedingungen").

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING CM 1-4 werden folgende Symbole verwendet:



Anlegen um GEFÄHRLICHE 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.



Dieses Symbol auf dem BENNING CM 1-4 bedeutet, dass das Gerät schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Bedienungsanleitung beachten.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



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



(DC) Gleichspannung.



(AC) Wechsel-Spannung oder Strom.



Masse (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 0411 Teil 2-033/EN 61010-2-033

DIN VDE 0411 Teil 031/EN 61010-031

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.



Das BENNING CM 1-4 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 1000 V Leiter gegen Erde oder Überspannungskategorie IV mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.

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

Vor Messungen innerhalb der Messkategorie III und der Messkategorie IV müssen, die dem Set beigegebenen, mit CAT III und CAT IV gekennzeichneten, Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen aufgeschraubt 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.



Bei Messungen von Spannungen > 300 V das BENNING CM 1-4 nie länger als 30 Sekunden an Spannung anlegen. Bei Spannungen > 300 V beträgt die maximale Einschaltzeit tON: 30s und die Erholzeit tOFF: 240 s.



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



Das BENNING CM 1-4 beim Benutzen immer an der gummierten Grifffläche hinter der Griffbegrenzung anfassen.

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.
- wenn das Gerät und die Messleitungen feucht sind.



Um eine Gefährdung auszuschließen

- berühren Sie die Messleitungen nicht an den blanken Kontaktspitzen,
- stecken Sie die Messleitungen in die entsprechend gekennzeichneten Messbuchsen am Multimeter und kontrollieren Sie den festen Sitz.

**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 des BENNING CM 1-4 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING CM 1-4
- 3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m)
- 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m)
- 3.4 ein Stück Kontakspitzenschutz zum Schutz vor Verletzungen, befestigt an schwarzer Sicherheitsmessleitung. Inkl. ein Satz Aufsteckkappen (CAT III/ IV) rot/schwarz zur Längenreduzierung vom unisolierten Teil der Kontakspitzen und ein Satz 4 mm Ø Kontakspitzenvergrößerung (CAT II).
- 3.5 ein Stück Gürtel-Holster
- 3.6 zwei Stück 1,5 V-Micro-Batterie (zur Erstbestückung im Gerät eingebaut)
- 3.7 eine Bedienungsanleitung

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING CM 1-4 wird durch zwei eingebaute 1,5-V-Micro-Batterien (IEC LR 03) gespeist.
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen (geprüftes Zubehör, rot/schwarz) entsprechen bei montierten Aufsteckkappen CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen. Der Messleitungssatz (T.-Nr. 10217482) beinhaltet den Kontakspitzenschutz inkl. der Aufsteckkappen (CAT III/ IV) und die 4 mm Ø Kontakspitzenvergrößerungen (CAT II).
- Der Kontakspitzenschutz inkl. der Aufsteckkappen (CAT III/ IV) und die 4 mm Ø Kontakspitzenvergrößerungen (CAT II) kann über T.-Nr. 10217843 separat bestellt werden.
- Der Gürtel-Holster ist über die T.-Nr. 10217845 bestellbar.

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1a: Gerätefrontseite und Messleitungssatz

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

- ① **Offene Stromzange**, zum Einführen und „Umfassen“ des einadrigen wechselstromdurchflossenen Leiters
- ② **LED-Messstellenbeleuchtung**
- ③ **LED-Anzeige**, angezeigt werden
 - die Spannungstufen 12 V - 1000 V
 - das Symbol für die Überschreitung der ELV-Grenze (50 V AC/ 120 V DC), wird auch für die Außenleiterprüfung (Phasenanzeige) verwendet
 - das Symbol für die Durchgangsprüfung
 - die Symbole für die Drehfeldrichtungsprüfung (links/ rechts)
 - die Polaritätsanzeige
- ④ **Digitalanzeige** (Flüssigkristallprinzip), angezeigt werden
 - der Messwert mit der max. Anzeige 9999 und Dezimalpunkt
 - der festgehaltene Messwert (Holdfunktion)
 - die Spannungsart AC/DC
 - die Einheiten V (Spannung), A (Strom), Ω (Widerstand)
 - das Symbol des deaktivierten Signaltons bei Spannungsmessung
 - das Batteriesymbol mit max. 3 Segmenten
- ⑤ **Griffbegrenzung**, schützt vor Leiterberührung
- ⑥ **Ω /A-Taste**, Umschaltung Widerstands-/ Strommessbereich
- ⑦ **HOLD-Taste** (Haltefunktion)/ Aktivierung der Messstellenbeleuchtung (2 s)/ Deaktivierung des Signaltons bei Spannungsmessung (5 s)
- ⑧ **Gummierte Grifffläche**
- ⑨ **schwarze Buchse (-/L1)**, gemeinsame Buchse für Spannungs-/ Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung
- ⑩ **rote Buchse (+/L2)** (positiv¹), für V und Ω

- ⑪ **Kontaktspitzenschutz** mit Aufsteckkappen (CAT III/ IV) und 4 mm Ø Kontaktspitzenvergrößerung (CAT II)
- ⑫ **Sicherheitsmessleitungssatz (rot/ schwarz)** inkl. Kontaktspitzenschutz mit Aufsteckkappen (CAT III/ IV) und 4 mm Ø Kontaktspitzenvergrößerung (CAT II)
- ¹⁾ Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichspannung

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Digital-Multimeter

- 5.1.1 Die Digitalanzeige ④ ist als 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 13 mm Schriftgröße und Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 9999.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige in der Digitalanzeige ④ wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Messleitungsdefinition mit "-" angezeigt. Ab 12 V wird die Polarität zusätzlich durch das Aufleuchten der \oplus -LED oder der \ominus -LED angezeigt.
- 5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit „OL“ oder „- OL“ angezeigt. Achtung, keine sonstige Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.4 Ω /A-Taste: Durch Betätigen der Ω /A-Taste ⑥ wird in den Widerstandsmessbereich (Ω) geschaltet. Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Strommessbereich (A) weiter. Eine Betätigung von 2 s schaltet in den Spannungsmessbereich (Anzeige - - - -) zurück.
- 5.1.5 Die HOLD-Taste ⑦ hat drei Funktionen:
- Messwertspeicherung „HOLD“: Durch Betätigen der Taste „HOLD“ ⑦ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzeitig das Symbol \boxed{H} eingeblendet. Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.
 - Messstellenbeleuchtung: Drücken und halten der Taste „HOLD“ ⑦ für 2 s schaltet die LED der Messstellenbeleuchtung ein.
 - Signalton bei Spannungsmessung: Drücken und halten der Taste „HOLD“ ⑦ für 5 s deaktiviert den Signalton bei Spannungsmessung, siehe Abschnitt 8.3 „Akustischer Signalton bei Spannungen > 50 V AC/ 120 V DC“.
- 5.1.6 Die Messrate der Ziffernanzeige des BENNING CM 1-4 beträgt nominal ca. 3 Messungen pro Sekunde.
- 5.1.7 Das BENNING CM 1-4 lässt sich durch gleichzeitige Betätigung der Ω /A-Taste ⑥ und HOLD-Taste ⑦ einschalten. Die Bereitschaft zur Spannungsmessung, einpolige Außenleiterprüfung und Durchgangsprüfung wird durch das Symbol „- - - -“ in der Digitalanzeige ④ angezeigt. Unter folgenden Bedingungen erfolgt die Einschaltung automatisch: Batterien mit ausreichender Batteriespannung eingelegt:
- Messspannung zwischen Buchse +/L2 ⑩ und Buchse -/L1 ⑨ > 3 V oder < -8 V
 - Einpolige Außenleiterprüfung erkennt die Phasenspannung
 - Durchgangsprüfung erkennt Widerstand < 1,8 k Ω - 2,7 k Ω
- Keine Batterien eingelegt oder Batteriespannung zu schwach:
- Messspannung zwischen +/L2 ⑩ und Buchse -/L1 ⑨ > 45 V AC oder > | \pm 35 V DC |
- 5.1.8 Automatische Abschaltung (APO): Das BENNING CM 1-4 schaltet nach ca. 10 s selbsttätig ab, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
- Keine Tastenbetätigung durchgeführt
 - Die Bedingungen zur automatischen Einschaltung sind nicht gegeben.
- Das BENNING CM 1-4 schaltet nach ca. 30 s selbsttätig ab, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
- „OL“-Anzeige im Widerstandsmessbereich
 - Anzeigewert < 1 A im Strommessbereich
- 5.1.9 Temperaturkoeffizient des Messwertes: 0,2 \times (angegebene Messgenauigkeit) / $^{\circ}\text{C}$ < 18 $^{\circ}\text{C}$ oder > 28 $^{\circ}\text{C}$, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 $^{\circ}\text{C}$.
- 5.1.10 Das BENNING CM 1-4 wird durch zwei eingebaute 1,5 V Micro-Batterien (IEC LR 03) gespeist.
- 5.1.11 Das Batteriesymbol in der Digitalanzeige ④ zeigt permanent die verbleibende Batteriekapazität über maximal 3 Segmente an.



Sobald alle Segmente in dem Batteriesymbol erloschen sind und das Batteriesymbol blinkt, tauschen Sie umgehend die Batterien gegen neue Batterien aus, um eine Gefährdung für den Menschen, verursacht durch Fehlmessungen zu vermeiden.

- 5.1.12 Die Lebensdauer der Batterien ist ausreichend für 1000 Prüfungen (Al-

kalibatterie 30 s ON, 240 s OFF).

5.1.13 Geräteabmessungen: (L x B x H) = 220 x 57 x 35 mm

Gerätengewicht: 200 g

5.1.14 Die Sicherheitsmessleitungen mit den Kontaktspitzen entsprechen der Nennspannung des BENNING CM 1-4. Die Kontaktspitzen können durch Kontaktspitzenschutz geschützt werden und lassen sich an der Geräteunterseite für den Transport wie auch für Messaufgaben einrasten.

5.1.15 Öffnung der Stromzange: 16 mm

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING CM 1-4 ist nur für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V Kategorie IV; 1000 V Kategorie III,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 65 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
6 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, staubdicht
5 - zweite Kennziffer: Geschützt gegen Strahlwasser. Auch bei Niederschlägen verwendbar
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
Bei Arbeitstemperatur von -15 °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 55 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur:
Das BENNING CM 1-4 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C, relative Luftfeuchte kleiner 80 %, gelagert werden. Dabei ist sind die Batterien aus dem Gerät heraus zu nehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

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

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

Der Messwert wird als echter Effektivwert (TRUE RMS, AC-Kopplung) gewonnen und angezeigt. Bei nichtsinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:

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

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

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

Maximaler Crest-Factor

Crest-Faktor 3 @ 5000 Digit

Crest-Faktor 1,5 @ 9999 Digit

7.1 Wechselspannungsbereich

Überlastschutz: 1000 V_{AC/DC}

Funktion	Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 45 Hz - 400 Hz
mit Batterien	6,0 V - 999,9 V ¹	0,1 V	± (1,5 % des Messwertes + 7 Digit)
ohne Batterien	45,0 V - 999,9 V ²	0,1 V	

Der Eingangswiderstand bei Spannungsmessung ist abhängig von der angelegten Spannung: ca. 20 kΩ bei 50 V - ca. 305 kΩ bei 1000 V

U > 300 V: tON: 30 s, tOFF: 240 s

¹ Für Frequenzen größer 65 Hz, liegt der untere Messbereich bei 8 V

² Gültig für Temperaturen < 35 °C ... > - 15 °C

7.2 Gleichspannungsbereich

Überlastschutz: 1000 V_{AC/DC}

Funktion	Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
mit Batterien	7,0 V - 999,9 V	0,1 V	± (1,0 % des Messwertes + 4 Digit)
ohne Batterien	35,0 V - 999,9 V ²	0,1 V	

Der Eingangswiderstand bei Spannungsmessung ist abhängig von der angelegten Spannung: ca. 20 k Ω bei 50 V - ca. 305 k Ω bei 1000 V

U > 300 V: tON: 30 s, tOFF: 240 s

*² Gültig für Temperaturen < 35 °C ... > - 15 °C

7.3 Wechselstrombereich

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 45 Hz - 65 Hz	Überlastschutz
200 A	0,1 A	\pm (3,0 % des Messwertes + 7 Digit)	200 A

7.4 Widerstandsbereiche

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
9999 Ω	1 Ω	\pm (1,5 % des Messwertes + 7 Digit)	1000 V AC/DC
50,00 k Ω	0,01 k Ω		

Messspannung: ca. 0,5 V

7.5 Durchgangsprüfung

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand kleiner ca. 1,8 k Ω bis 2,7 k Ω .

Akustische Anzeige: 2,7 kHz Tonsignal

Optische Anzeige: -LED

Ansprechzeit: < 100 ms

Leerlaufspannung: ca. 0,5 V

Überlastschutz: 1000 V AC/DC

7.6 Einpolige Außenleiterprüfung (Phasenanzeige)

Empfindlichkeit: 90 V - 1000 V (Spannung gegen Erde) im geerdeten Netz

Frequenzbereich: 45 Hz - 65 Hz

Akustische Anzeige: 2,7 kHz Tonsignal

Optische Anzeige: -LED

7.7 Drehfeldrichtungsprüfung

Empfindlichkeit: 90 V - 1000 V (Spannung gegen Erde) im geerdeten Netz

Frequenzbereich: 45 Hz - 65 Hz

Optische Anzeige: -LED, -LED



8. Messen mit dem BENNING CM 1-4

8.1 Vorbereiten der Messungen

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 1-4 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING CM 1-4.
- 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.
- Montieren Sie die Aufsteckkappen (CAT III/ IV) auf die Kontaktspitzen vor Messungen in Stromkreisen der Überspannungskategorie CAT III oder IV.
siehe Bild 1b: Verwendung der Aufsteckkappen
- Die rückseitige Halterung des BENNING CM 1-4 dient der Befestigung der Messleitungen zur Spannungsmessung und bei Nichtbenutzung/ Lagerung.
siehe Bild 1c: Messleitungshalterung
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING CM 1-4 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen

8.2 Eigenprüfeinrichtung (Selbsttest)

Nach jedem Einschaltvorgang über die Ω /A-Taste  oder die HOLD-Taste  führt das BENNING CM 1-4 ein Selbsttest durch. Ein Signalton ertönt und alle Displaysegmente sowie LED-Anzeigen müssen kurzzeitig aufleuchten.

Sollte der Selbsttest ein abnormales Verhalten aufzeigen, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Prüfen Sie vor und nach dem Benutzen die Funktion der Spannungsmessung

und der einpoligen Außenleiterprüfung (Phasenanzeige) des BENNING CM 1-4 an einer bekannten Spannungsquelle.

8.3 Akustischer Signalton bei Spannungen > 50 V AC/ 120 V DC

Übersteigt die Messspannung an den Eingangsbuchsen ⑨ und ⑩ die Spannung 50 V AC/ 120 V DC, ertönt bei der Spannungsmessung ein akustischer Signalton und die Δ -LED leuchtet auf. Der akustische Signalton kann im Bedarfsfall (z.B. in Büroräumen) dauerhaft deaktiviert werden. Schalten Sie hierzu das BENNING CM 1-4 über die Ω/A -Taste ⑥ oder die HOLD-Taste ⑦ ein. Sobald die Bereitschaft über das Symbol „- - -“ angezeigt wird, drücken und halten Sie die HOLD-Taste ⑦ für 5 s bis in der Digitalanzeige ④ das Symbol ∇ eingeblendet wird. Zusätzlich erscheint kurzzeitig das Symbol „OFF“ und die Δ -LED leuchtet auf. Eine erneute Betätigung der HOLD-Taste ⑦ für 5 s schaltet den Signalton wieder ein und das Symbol ∇ erlischt. Die Aktivierung wird zusätzlich über das Symbol „BEEP“ in der Digitalanzeige ④ und das Aufleuchten der Δ -LED bestätigt.

8.4 Spannungsmessung



Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Überspannungskategorie des Stromkreises beachten! Montieren Sie die Aufsteckkappen (CAT III/ IV) auf die Kontaktspitzen vor Messungen in Stromkreisen der Überspannungskategorie CAT III oder IV.
Elektrische Gefahr!

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,

- Buchse (-/L1), schwarz ⑨
 - Buchse (+/L2), rot ⑩ für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfungen,
- des BENNING CM 1-4 gegenüber Erdpotential anliegen darf, beträgt 1000 V.

- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der schwarzen Buchse (-/L1) ⑨ am BENNING CM 1-4 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der roten Buchse (+/L2) ⑩ am BENNING CM 1-4 kontaktieren.
- Über die Ω/A -Taste ⑥ oder die HOLD-Taste ⑦ das BENNING CM 1-4 einschalten.
- Das BENNING CM 1-4 ist bereit sobald die Digitalanzeige ④ das Symbol „- - -“ anzeigt.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ④ am BENNING CM 1-4 ablesen.
- Wechselspannungen werden über das Symbol $\hat{A}C$ in der Digitalanzeige ④ und ab 12 V durch das gleichzeitige Aufleuchten der \oplus -LED und der \ominus -LED angezeigt.
- Gleichspannungen werden über das Symbol \overline{DC} in der Digitalanzeige ④ angezeigt. Die an der roten Prüfspitze +/L2 anliegende Polarität wird ab 12 V durch das Aufleuchten der \oplus -LED und der \ominus -LED angezeigt.

siehe Bild 2: Wechselspannungsmessung

siehe Bild 3: Gleichspannungsmessung

8.5 Wechselstrommessung



Keine Spannung an die Messbuchsen des Gerätes legen!
Während der Strommessung dürfen die Sicherheitsmessleitungen nicht in der rückseitigen Halterung des BENNING CM 1-4 eingesteckt sein!

- Über die Ω/A -Taste ⑥ oder die HOLD-Taste ⑦ das BENNING CM 1-4 einschalten.
- Die Ω/A -Taste ⑥ erneut 2 x betätigen bis die Digitalanzeige ④ das Symbol "A" anzeigt.
- Die offene Gabel über den stromführenden Leiter schieben, so, dass sich der Leiter im unteren Öffnungsbereich befindet.
- Die Digitalanzeige ④ ablesen.

siehe Bild 4: Wechselstrommessung

8.6 Widerstandsmessung

- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der schwarzen Buchse (-/L1) ⑨ am BENNING CM 1-4 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der roten Buchse (+/L2) ⑩ am BENNING CM 1-4 kontaktieren.
- Über die Ω/A -Taste ⑥ oder die HOLD-Taste ⑦ das BENNING CM 1-4 ein-

schalten.

- Die Ω/A -Taste ⑥ erneut 1 x betätigen bis die Digitalanzeige ④ das Symbol „ Ω “ anzeigt.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ④ am BENNING CM 1-4 ablesen.

Hinweis:

- Sollte an der Messstelle eine Spannung anliegen, schaltet das BENNING CM 1-4 automatisch in den Spannungsmessbereich.
- siehe Bild 5: Widerstandsmessung

8.7 Durchgangsprüfung mit Summer und LED

- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der schwarzen Buchse (-/L1) ⑨ am BENNING CM 1-4 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der roten Buchse (+/L2) ⑩ am BENNING CM 1-4 kontaktieren.
- Über die Ω/A -Taste ⑥ oder die HOLD-Taste ⑦ das BENNING CM 1-4 einschalten.
- Das BENNING CM 1-4 ist bereit sobald die Digitalanzeige ④ das Symbol „- - - -“ anzeigt.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der schwarzen Buchse (-/L1) ⑨ und der roten Buchse (+/L2) ⑩ den Wert von 1,8 k Ω bis 2,7 k Ω , ertönt im BENNING CM 1-4 der eingebaute Summer und die \boxed{RX} -LED leuchtet auf.

Hinweis:

- Sollte an der Messstelle eine Spannung anliegen, schaltet das BENNING CM 1-4 automatisch in den Spannungsmessbereich.
- siehe Bild 6: Durchgangsprüfung mit Summer

8.8 Drehfeldrichtungsprüfung



**Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Überspannungskategorie des Stromkreises beachten! Montieren Sie die Aufsteckkappen (CAT III/ IV) auf die Kontaktspitzen vor Messungen in Stromkreisen der Überspannungskategorie CAT III oder IV.
Elektrische Gefahr!**

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,

- Buchse (-/L1), schwarz ⑨
 - Buchse (+/L2), rot ⑩ für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfungen,
- des BENNING CM 1-4 gegenüber Erdpotential liegen darf, beträgt 1000 V.

- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der schwarzen Buchse (-/L1) ⑨ am BENNING CM 1-4 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der roten Buchse (+/L2) ⑩ am BENNING CM 1-4 kontaktieren und die Prüfspitze +/L2 in die rückseitige Halterung des BENNING CM 1-4 einrasten.
- Über die Ω/A -Taste ⑥ oder die HOLD-Taste ⑦ das BENNING CM 1-4 einschalten.
- Das BENNING CM 1-4 ist bereit sobald die Digitalanzeige ④ das Symbol „- - - -“ anzeigt.
- Umfassen Sie vollflächig die gummierte Grifffläche ⑧ des BENNING CM 1-4, legen Sie die Prüfspitzen -/L1 und +/L2 an zwei Außenleiter (Phasen) und prüfen Sie, ob die Außenleiterspannung von z.B. 400 V anliegt.
- Eine Rechtsdrehfolge (Phase L1 vor Phase L2) ist gegeben, wenn die grüne $\boxed{R>}$ -LED aufleuchtet.
- Eine Linksdrehfolge (Phase L2 vor Phase L1) ist gegeben, wenn die grüne $\boxed{<L}$ -LED aufleuchtet.
- Die Drehfeldprüfung erfordert stets eine Gegenkontrolle mit vertauschten Prüfspitzen -/L1 und +/L2.

Hinweis:

Die Drehfeldprüfung ist ab 90 V - 1000 V, 45 Hz - 65 Hz (Phase gegen Phase) im geerdeten Drehstromnetz möglich. Schutzkleidung und isolierende Standortgegebenheiten können die Funktion beeinträchtigen.

siehe Bild 7.1: Drehfeldrichtungsprüfung (Rechtsdrehfeld)

siehe Bild 7.2: Drehfeldrichtungsprüfung (Linksdrehfeld)

8.9 Einpolige Außenleiterprüfung (Phasenanzeige)

Entfernen Sie die schwarze Sicherheitsmessleitung aus der schwarzen Buchse (-/L1) ⑨ des BENNING CM 1-4!



Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Überspannungskategorie des Stromkreises beachten! Montieren Sie die Aufsteckkappen (CAT III/ IV) auf die Kontaktspitzen vor Messungen in Stromkreisen der Überspannungskategorie CAT III oder IV.
Elektrische Gefahr!

- Entfernen Sie die schwarze Sicherheitsmessleitung aus der schwarzen Buchse (-/L1) ⑨ des BENNING CM 1-4.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der roten Buchse (+/L2) ⑩ des BENNING CM 1-4 kontaktieren.
- Über die Ω/A-Taste ⑥ oder die HOLD-Taste ⑦ das BENNING CM 1-4 einschalten.
- Das BENNING CM 1-4 ist bereit sobald die Digitalanzeige ④ das Symbol „- - - -“ anzeigt.
- Umfassen Sie vollflächig die gummierte Grifffläche ⑧ des BENNING CM 1-4 und legen Sie die rote Prüfspitzen +/L2 an das zu prüfende Anlageteil.
- Wenn die rote -LED aufleuchtet und ein Signalton ertönt, liegt an diesem Anlageteil der Außenleiter (Phase) einer Wechselspannung.

Hinweis:

Die einpolige Außenleiterprüfung (Phasenanzeige) ist im geerdeten Netz ab 90 V - 1000 V, 45 Hz - 65 Hz (Phase gegen Erde) möglich. Schutzkleidung und isolierende Standortgegebenheiten können die Funktion beeinträchtigen. siehe Bild 8: Einpolige Außenleiterprüfung (Phasenanzeige)

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING CM 1-4 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit an dem geöffneten BENNING CM 1-4 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING CM 1-4 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 1-4.
- Warten Sie bis das BENNING CM 1-4 sich automatisch ausschaltet.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING CM 1-4 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

- Sichtbaren Schäden am Gerät, und/ oder an den Sicherheitsmessleitungen,
- Fehlern bei Messungen,
- Abnormales Verhalten beim Selbsttest
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
- Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung.

In diesen Fällen ist das BENNING CM 1-4 sofort abzuschalten, von der Messstelle zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

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

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

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING CM 1-4 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING CM 1-4 wird von zwei 1,5-V-Micro-Batterien gespeist. Ein Batte-

riewechsel (siehe Bild 9) ist dann erforderlich, wenn alle Segmente des Batteriesymbols in der Digitalanzeige 4 erloschen sind und das Batteriesymbol blinkt. So wechseln Sie die Batterien:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 1-4.
- Warten Sie bis das BENNING CM 1-4 sich automatisch ausschaltet.
- Lösen Sie die beiden Schrauben vom Batteriefachdeckel.
- Heben Sie den Batteriefachdeckel vom Gehäuse ab.
- Entnehmen Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriefach.
- Legen Sie die neuen Batterien polrichtig ins Batteriefach.
- Drücken Sie den Batteriedeckel gegen das Gehäuse und ziehen Sie die Schrauben 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

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. Technische Daten des Messzubehörs

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

11. Umweltschutz



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

Operating Manual

BENNING CM 1-4

TRUE RMS multimeter with open current clamp for

- AC current measurements
- AC voltage measurements
- DC voltage measurements
- single-pole external conductor test (phase indication)
- phase sequence test
- polarity test
- resistance measurements
- continuity tests

Table of contents

1. User instructions
2. Safety instructions
3. Scope of delivery
4. Device description
5. General information
6. Ambient conditions
7. Electrical specifications
8. Measuring with the BENNING CM 1-4
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 1-4 is intended for measurements under dry ambient conditions. It must not be used in electrical circuits with a voltage higher than 1000 V AC/DC (see section 6 „Ambient conditions“ for details).

The following symbols are used in this operating manual and on the BENNING CM 1-4:



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.



This symbol on the BENNING CM 1-4 indicates that the BENNING CM 1-4 is equipped with protective insulation (protection class II).



Please observe the operating manual!



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



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



(DC) Direct voltage



(AC) Alternating voltage or current



Ground (voltage against ground)

2. Safety instructions

The instrument is built and tested in accordance with
 DIN VDE 0411 Part 1/ EN 61010-1
 DIN VDE 0411 Part 2-032/EN 61010-2-032
 DIN VDE 0411 Part 2-033/EN 61010-2-033
 DIN VDE 0411 Part 031/EN 61010-031

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 1-4 must be used in electrical circuits of overvoltage category III with a conductor for a maximum of 1000 V to earth or of overvoltage category IV 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 or measurement category IV, 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 and measurement category IV, 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!



When measuring voltages >300 V, never apply voltage to the BENNING CM 1-4 for longer than 30 seconds. For voltages >300 V, the maximum switch-on time is tON: 30 s and the recovery time tOFF: 240 s.



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



When using the BENNING CM 1-4, always hold it at the rubberized gripping surface behind the grip limit.

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, or
- if the device or the measuring leads are exposed to moisture.



In order to prevent danger

- do not touch the bare contact tips of the measuring leads,
- plug the measuring leads into the correspondingly marked measuring sockets of the multimeter and check them for tight fit.



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 1-4 comprises:

- 3.1 One BENNING CM 1-4
- 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 contact tip protection to protect against injuries, attached to the black safety measuring lead. Incl. one set of protective caps (CAT III/IV) red/black to reduce the length of the uninsulated part of the contact tips and one set of 4 mm Ø contact tip extensions (CAT II).
- 3.5 One belt holster
- 3.6 Two 1.5 V micro batteries for initial assembly is integrated into the device
- 3.7 One operating manual

Parts subject to wear:

- The BENNING CM 1-4 is supplied by means of two integrated 1.5 V micro batteries (IEC LR 03).
- With the protective caps being attached, the safety measuring leads mentioned above (tested accessories, red/black) comply with CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V and are approved for a current of 10 A. The set of measuring leads (part no. 10217842) includes the contact tip protection incl. the protective caps (CAT III/IV) and the 4 mm Ø contact tip extensions (CAT II).
- The contact tip protection incl. the protective caps (CAT III/IV) and the 4 mm Ø contact tip extensions (CAT II) can be ordered separately stating the part no. 10217843.
- The belt holster can be ordered stating part no. 10217845.

4. Device description

See figure 1a: Device front and set of measuring leads




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

- ① **Open current clamp**, for inserting and gripping the single conductor containing AC current
- ② **LED measuring point illumination**
- ③ **LED display**, to display
 - the voltage levels from 12 V to 1000 V
 - the symbol for exceeding the ELV limit (50 V AC/120 V DC), is also used for external conductor test (phase indication)
 - the symbol for the continuity test
 - the symbols for the phase sequence test (counter-clockwise/clockwise)
 - the polarity indication
- ④ **Digital display** (liquid-crystal type) with following indications:
 - measurement reading with max. indication 9999 and decimal point
 - measurement reading retained (hold function)
 - the voltage type AC/DC
 - the units V (voltage), A (current), Ω (resistance)
 - the symbol of the disabled acoustic signal for voltage measurement
 - the battery symbol with max. 3 segments
- ⑤ **Grip limit**, protects against contact with conductor
- ⑥ **Ω/A key**, toggling between resistance/current measuring range
- ⑦ **HOLD key** (hold function)/ enabling the measuring point illumination (2 s)/ disabling the acoustic signal for voltage measurement (5 s)
- ⑧ **Rubberized gripping surface**
- ⑨ **Black jack (-/L1)**, common jack for voltage/ resistance measurements and continuity tests
- ⑩ **Red Jack (+/L2)** (positive¹), for V and Ω
- ⑪ **Contact tip protection** with protective caps (CAT III/IV) and 4 mm Ø contact tip extensions (CAT II)
- ⑫ **Set of safety measuring leads (red/black)** incl. contact tip protection with protective caps (CAT III/IV) and 4 mm Ø contact tip extensions (CAT II)

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

5. General information

5.1 General information on digital multimeter

- 5.1.1 The digital display ④ is a 4-digit LC display with a font size of 13 mm and a decimal point. The highest numerical value to be displayed is 9999.
- 5.1.2 The polarity indication ④ works automatically. Only a polarity contrary to the jack definition is indicated with „-“. As of 12 V, polarity is indicated by the -LED or the -LED lighting up.
- 5.1.3 The range exceedance is indicated by „OL“ or „-OL“.
Attention, no other indication and warning in case of overload!
- 5.1.4 Ω /A key: Press the Ω /A key ⑥ to switch to the resistance measuring range (Ω). Press the key again to switch to the current measuring range (A). Press the key for 2 s to switch back to the voltage measuring range (display - - - -).
- 5.1.5 The “HOLD” key ⑦ has three functions:
- Storage of measured values „HOLD“: The measuring result can be stored by actuating the key ⑦. The  symbol **simultaneously** appears on the display. By pressing the key ⑦ again, the device is switched back to the measuring mode.
 - Measuring point illumination: Press and hold the “HOLD” key ⑦ for 2 s to switch on the LED of the measuring point illumination.
 - Acoustic signal for voltage measurement: Press and hold the “HOLD” key ⑦ for 5 s to disable the acoustic signal for voltage measurement, see section 8.3 “Acoustic signal for voltages >50 V AC/ 120 V DC”.
- 5.1.6 The nominal measuring rate of the BENNING CM 1-4 is 3 measurements per second.
- 5.1.7 The BENNING CM 1-4 can be switched on by simultaneously pressing the Ω /A key ⑥ and the HOLD key ⑦. The “- - - -” symbol on the digital display ④ indicates readiness for voltage measurement, single-pole external conductor test and continuity test. Under the following conditions, the device switches on automatically:
Batteries with sufficient battery voltage being inserted:
- Measuring voltage between +/L2 jack ⑩ and -/L1 jack ⑨ > 3 V or < -8 V
 - Single-pole external conductor test detects the phase voltage
 - Continuity test detects a resistance < 1.8 k Ω to 2.7 k Ω
- No batteries being inserted or battery voltage too low:
- Measuring voltage between +/L2 jack ⑩ and -/L1 jack ⑨ >45 V AC or >| \pm 35 V DC|
- 5.1.8 Automatic switch-off (“APO”):
The BENNING CM 1-4 switches off automatically after approx. 10 s if the following conditions are met:
- No key has been pressed.
 - The conditions for automatic switch-on are not met.
- The BENNING CM 1-4 switches off automatically after approx. 30 s if the following conditions are met:
- “OL” is displayed in the resistance measuring range.
 - Display value <1 A in the current measuring range
- 5.1.9 Temperature coefficient of the measured value: 0.2 x (stated measuring accuracy) / °C < 18 °C or > 28 °C, related to the value for the reference temperature of 23 °C.
- 5.1.10 The BENNING CM 1-4 is supplied by means of two 1.5 V micro batteries (IEC LR 03).
- 5.1.11 The battery symbol on the digital display ④ continuously shows the remaining battery capacity via a maximum of three segments.



As soon as all segments of the battery symbol have disappeared and the battery symbol is flashing, the batteries must be replaced by new ones immediately in order to prevent danger for persons caused by incorrect measurements.

- 5.1.12 The battery life is sufficient for 1000 tests (alkaline battery, 30 s ON, 240 s OFF).
- 5.1.13 Dimensions of the BENNING CM 1-4: (L x W x H) = 220 x 57 x 35 mm
Weight: 200 g
- 5.1.14 The safety measuring leads with the contact tips correspond to the nominal voltage of the BENNING CM 1-4. The contact tips can be protected by contact tips protectors and can be snapped onto the bottom of the device for transport and measuring tasks.
- 5.1.15 Current clamp opening: 16 mm

6. Ambient conditions

- The BENNING CM 1-4 is intended for measurements under dry ambient conditions
- Maximum barometric height for measurements: 2000 m
- Overvoltage category / installation category: IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V category IV; 1000 V category III
- Contamination class: 2
- Protection category: IP 65 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
 - 6 - first index: protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities, dustproof
 - 5 - second index: protected against water jets. The device can also be used in the rain.
- Operating temperature and relative air humidity:
 - For operating temperatures from - 15 °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 55 °C: relative air humidity lower than 45 %.
- Storage temperature:
 - The BENNING CM 1-4 can be stored at temperatures between - 20 °C and + 60 °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 23 °C ± 5 °C and a relative air humidity lower than 80 %.

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 3 @ 5000 Digit
- crest faktor 1.5 @ 9999 Digit

7.1 AC voltage ranges

Overload protection: 1000 V_{AC/DC}

Function	Measuring range	Resolution	Measurement accuracy in frequency range 45 Hz - 400 Hz
With batteries	6.0 V - 999.9 V ¹	0.1 V	± (1.5 % of reading + 7 digits)
Without batteries	45.0 V - 999.9 V ²	0.1 V	

The input resistance for voltage measurement depends on the applied voltage: approx. 20 kΩ at 50 V to approx. 305 kΩ at 1000 V

U > 300 V: tON: 30 s, tOFF: 240 s

¹ For frequencies higher than 65 Hz, the lower measuring range is 8 V.

² Valid for temperatures < 35 °C ... > - 15 °C

7.2 DC voltage ranges

Overload protection: 1000 V_{AC/DC}

Function	Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
With batteries	7.0 V - 999.9 V ¹	0.1 V	± (1.0 % of reading + 4 digits)
Without batteries	35.0 V - 999.9 V ²	0.1 V	

The input resistance for voltage measurement depends on the applied voltage: approx. 20 kΩ at 50 V to approx. 305 kΩ at 1000 V

U > 300 V: tON: 30 s, tOFF: 240 s

² Valid for temperatures < 35 °C ... > - 15 °C

7.3 AC current ranges

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy in frequency range 45 Hz - 65 Hz	Overload protection
200 A	0.1 A	\pm (3.0 % of reading + 7 digits)	200 A

7.4 Resistance measuring ranges


Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Overload protection
9999 Ω	1 Ω	\pm (1.5 % of reading + 7 digits)	1000 V AC/DC
50.00 k Ω	0.01 k Ω		

Measuring voltage: approx. 0.5 V

7.5 Continuity test

The integrated buzzer sounds at a resistance R lower than approx. 1.8 k Ω to 2.7 k Ω .

Acoustic indication: signal of 2.7 kHz

Optical indication: -LED

Response time: <100 ms

Open-circuit voltage: approx. 0.5 V


Overload protection: 1000 V AC/DC

7.6 Single-pole external conductor test (phase indication)

Sensitivity: 90 V to 1000 V (voltage to earth) in earthed mains

Frequency range: 45 Hz - 65 Hz

Acoustic indication: signal of 2.7 kHz

Optical indication: -LED

7.7 Phase sequence test

Sensitivity: 90 V to 1000 V (voltage to earth) in earthed mains

Frequency range: 45 Hz - 65 Hz

Optical indication: -LED, -LED

8. Measuring with the BENNING CM 1-4

8.1 Preparation for measuring

Operate and store the BENNING CM 1-4 at the specified storage and operating temperatures only! Do not permanently expose the device to sunlight.

- Check stated nominal voltage and nominal current on the safety measuring leads. Nominal voltage and current of the enclosed safety measuring leads comply with the respective values of the BENNING CM 1-4.
- 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.
- Attach the protective caps (CAT III/IV) to the contact tips before making measurements in circuits of overvoltage category CAT III or IV.



see fig. 1b: Using the protective caps

- The rear holder of the BENNING CM 1-4 is intended for attaching the measuring leads for voltage measurement and when not in use/for storage.

see fig. 1c: Measuring leads holder

- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CM 1-4 might involve unstable readings and measuring errors.






8.2 Self-testing function (self-test)

After each switch-on via the Ω /A key  or the HOLD key , the BENNING CM 1-4 carries out a self-test. An acoustic signal is emitted and all display segments and LED indications must light up briefly.

If the self-test detects an abnormal behaviour, the device must be switched off immediately and secured against unintended operation.

Before and after using the BENNING CM 1-4, check the function of the voltage measurement and the single-pole external conductor test (phase indication) at a known voltage source.

8.3 Acoustic signal for voltages >50 V AC/ 120 V DC

If the measuring voltage at the input jacks ⑨ and ⑩ exceeds the voltage 50 V AC/ 120 V DC, an acoustic signal is emitted during the voltage measurement and the  LED lights up. The acoustic signal can be permanently disabled if necessary (e. g. in offices). For this, press the Ω/A key ⑥ or the HOLD key ⑦ to switch on the BENNING CM 1-4. As soon as the readiness for operation is indicated by the “- - -” symbol, press and hold the HOLD key ⑦ for 5 s until the  symbol appears on the digital display ④. In addition, the “OFF” symbol appears briefly and the  LED lights up. Pressing the HOLD key ⑦ again for 5 s switches the acoustic signal on again and the  symbol disappears. In addition, the activation will be confirmed by the “bEEP” symbol being shown on the digital display ④ and by the  LED lighting up.

8.4 Voltage measurement





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



Please observe the overvoltage category of the electric circuit! Attach the protective caps (CAT III/IV) to the contact tips before making measurements in circuits of overvoltage category CAT III or IV. Electrical danger!

The highest voltage that may be applied to the jacks

- jack (-/L1), black ⑨
 - jack (+/L2), red ⑩ for voltage and resistance measurements as well as for continuity testing,
- of the BENNING CM 1-4 against ground is 1000 V.

- Connect the black safety measuring lead to the black jack (-/L1) ⑨ of the BENNING CM 1-4.
- Connect the red safety measuring lead to the red jack (+/L2) ⑩ of the BENNING CM 1-4.
- Press the Ω/A key ⑥ or the HOLD key ⑦ to switch on the BENNING CM 1-4.
- The BENNING CM 1-4 is ready as soon as the digital display ④ shows the “- - - -” symbol.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display ④ of the BENNING CM 1-4.
- Alternating voltages are displayed by the \tilde{AC} symbol on the digital display ④ and, as of 12 V, by the  LED and the  LED lighting up simultaneously.
- Direct voltages are displayed by the \overline{DC} symbol on the digital display ④. As of 12 V, the polarity applied to the red test probe +/L2 is indicated by the  LED or the  LED lighting up.

see fig. 2: Alternating voltage measurement

see fig. 3: Direct voltage measurement

8.5 AC current measurements



Do not apply any voltage to the output contacts of the BENNING CM 1-4!

During current measurement, the safety measuring leads must not be attached to the rear holder of the BENNING CM 1-4!

- Press the Ω/A key ⑥ or the HOLD key ⑦ to switch on the BENNING CM 1-4.
 - Press the Ω/A key ⑥ again twice until the digital display ④ shows the “A” symbol.
 - Push the fork over the conductor wire. The conductor wire must be in the open area.
 - Read the value indicated on the digital display ④.
- see fig. 4: AC current measurement

8.6 Resistance measurements

- Connect the black safety measuring lead to the black jack (-/L1) ⑨ of the BENNING CM 1-4.
- Connect the red safety measuring lead to the red jack (+/L2) ⑩ of the BENNING CM 1-4.
- Press the Ω/A key ⑥ or the HOLD key ⑦ to switch on the BENNING CM 1-4.
- Press the Ω/A key ⑥ again once until the digital display ④ shows the “ Ω ” symbol.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display ④ of the BENNING CM 1-4.

Note:

- If a voltage is applied to the measuring point, the BENNING CM 1-4 automatically switches to the voltage measuring range.
see fig. 5: Resistance measurement

8.7 Continuity tests with buzzer and LED

- Connect the black safety measuring lead to the black jack (-/L1) ⑨ of the BENNING CM 1-4.
- Connect the red safety measuring lead to the red jack (+/L2) ⑩ of the BENNING CM 1-4.
- Press the Ω/A key ⑥ or the HOLD key ⑦ to switch on the BENNING CM 1-4.
- The BENNING CM 1-4 is ready as soon as the digital display ④ shows the "----" symbol.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points. If the line resistance between the black jack (-/L1) ⑨ and the red jack (+/L2) ⑩ falls below a value between 1.8 k Ω and 2.7 k Ω , the integrated buzzer of the BENNING CM 1-4 sounds and the [RX] LED lights up.

Note:

- If a voltage is applied to the measuring point, the BENNING CM 1-4 automatically switches to the voltage measuring range.
see fig. 6: Continuity test with buzzer

8.8 Phase sequence test

Do not exceed the maximum permitted voltage with respect to earth potential!
Please observe the overvoltage category of the electric circuit!
Attach the protective caps (CAT III/IV) to the contact tips before making measurements in circuits of overvoltage category CAT III or IV.
Electrical danger!

The highest voltage that may be applied to the jacks

- jack (-/L1), black ⑨
- jack (+/L2), red ⑩ for voltage and resistance measurements as well as for continuity testing,
of the BENNING CM 1-4 against ground is 1000 V.

- Connect the black safety measuring lead to the black jack (-/L1) ⑨ of the BENNING CM 1-4.
- Connect the red safety measuring lead to the red jack (+/L2) ⑩ of the BENNING CM 1-4.
- Press the Ω/A key ⑥ or the HOLD key ⑦ to switch on the BENNING CM 1-4.
- The BENNING CM 1-4 is ready as soon as the digital display ④ shows the "----" symbol.
- Fully grasp the rubberized gripping surface ⑧ of the BENNING CM 1-4, apply the test probes -/L1 and +/L2 to two external conductors (phases) and check whether the external conductor voltage of e. g. 400 V is applied.
- A clockwise phase sequence (phase L1 before phase L2) is given, if the green [R>] LED lights up.
- A counter-clockwise phase sequence (phase L2 before phase L1) is given, if the green [<L] LED lights up.
- The phase sequence test always requires a countercheck with the test probes -/L1 and +/L2 being inverted.

Note:

The phase sequence test can be carried out in an earthed three-phase mains from 90 V to 1000 V, 45 Hz to 65 Hz (phase to phase). Protective clothing and insulating conditions on site might impair the function.

see fig. 7.1: Phase sequence test (clockwise)

see fig. 7.2: Phase sequence test (counter-clockwise)

8.9 Single-pole external conductor test (phase indication)


Remove the black safety measuring lead from the black jack (-/L1) ⑨ of the BENNING CM 1-4!



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

Please observe the overvoltage category of the electric circuit! Attach the protective caps (CAT III/IV) to the contact tips before making measurements in circuits of overvoltage category CAT III or IV.

Electrical danger!

- Connect the black safety measuring lead to the black jack (-/L1) ⑨ of the BENNING CM 1-4.
- Connect the red safety measuring lead to the red jack (+/L2) ⑩ of the BENNING CM 1-4.
- Press the Ω/A key ⑥ or the HOLD key ⑦ to switch on the BENNING CM 1-4.
- The BENNING CM 1-4 is ready as soon as the digital display ④ shows the “----” symbol.
- Fully grasp the rubberized gripping surface ⑧ of the BENNING CM 1-4 and apply the red test probe +/L2 to the system part to be tested.
- If the red  LED lights up and an acoustic signal is emitted, the external conductor (phase) of an AC voltage is applied to this system part.

Note:

The single-pole external conductor test (phase indication) can be carried out in an earthed three-phase mains from 90 V to 1000 V, 45 Hz to 65 Hz (phase to phase). Protective clothing and insulating conditions on site might impair the function.

see fig. 8: Single-pole external conductor test (phase indication)

9. Maintenance



Before opening the BENNING CM 1-4, strictly observe that the device is free of voltage! Electrical danger!

Working on the opened BENNING CM 1-4 under voltage must be carried out by **skilled electricians special precautions for the prevention of accidents only!**

Make sure that the BENNING CM 1-4 is free of voltage as described below before opening the device:

- First, remove both safety measuring leads from the object to be measured.
- Then, remove both safety measuring leads from the BENNING CM 1-4.
- Wait until the BENNING CM 1-4 switches off automatically.

9.1 Securing the device

Under certain circumstances, safe operation of the BENNING CM 1-4 might no longer be ensured, e.g. in case of:

- visible damage of the housing and/or the safety measuring leads,
- incorrect measuring results,
- abnormal behaviour during the self-test
- recognizable consequences of prolonged storage under inadmissible conditions and
- recognizable consequences of extraordinary stress due to transport.

In such cases, immediately switch off the BENNING CM 1-4, 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 1-4, strictly observe that the device is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING CM 1-4 is supplied by means of two integrated 1.5 V micro batteries. Battery replacement (see fig. 9) is required as soon as all segments of

the battery symbol on the digital display ④ have disappeared and the battery symbol is flashing.

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 1-4.
- Wait until the BENNING CM 1-4 switches off automatically.
- Unscrew the two screws from the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment cover to remove it from the housing.
- Remove the discharged battery from the battery compartment.
- Insert the new batteries into the battery compartment observing correct polarity.

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

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 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 ($\frac{\pm}{\text{I}}$) and measuring category:
 With push-on caps: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
 Without push-on caps: 1000 V CAT II
 With 4 mm Ø contact tip extensions: 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
- Ambient conditions:
 Maximum barometric height for measurements: 2000 m
 Temperature: 0 °C to + 50 °C, humidity 50 % to 80 %
- Only use the test leads if in perfect and clean condition as well as according to this manual, since the protection provided could otherwise 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 behind the grip limit 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.

Notice d'utilisation

BENNING CM 1-4

Multimètre « TRUE RMS » avec pince ampèremétrique ouverte pour les

- mesures de courant alternatif
- mesures de tension alternative
- mesures de tension continue
- contrôles unipolaires du conducteur extérieur (indication de phase)
- tests d'ordre de phases
- tests de polarité
- mesures de résistance
- test de continuité

Sommaire :

1. **Instructions d'utilisation**
2. **Instructions de sécurité**
3. **Composition de l'appareil**
4. **Description de l'appareil**
5. **Caractéristiques générales**
6. **Conditions d'environnement**
7. **Caractéristiques électriques**
8. **Mesures avec le BENNING CM 1-4**
9. **Maintenance**
10. **Données techniques des accessoires de mesure**
11. **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 1-4 est destiné aux mesures en milieu sec et ne doit pas être utilisé sur des circuits de tension supérieure à 1000 V AC/DC (voir aussi le paragraphe 6. « Conditions d'environnement »).

Les symboles suivants sont utilisés dans la notice d'utilisation ainsi que sur le BENNING CM 1-4 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

La 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.



Ce symbole placé sur le BENNING CM 1-4 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.



Ce symbole caractérise la fonction « Contrôle de continuité ». Le ronfleur sert de résultat acoustique.



(DC) Tension continue.



(AC) Tension ou 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 0411 Partie 2-033/EN 61010-2-033
 DIN VDE 0411 Partie 031/EN 61010-031

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 1-4 ne doit être utilisé que dans des circuits électriques de la catégorie de surtension III avec conducteurs de 1000 V max. par rapport à la terre ou de la catégorie de surtension IV 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 ou de la catégorie de mesure IV, 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 et de la catégorie de mesure IV, 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 !



Lorsque vous mesurez des tensions de >300 V, n'appliquez jamais une tension à l'appareil BENNING CM 1-4 pendant plus de 30 secondes. Pour des tensions de >300 V, le temps de mise en circuit maximum est de tON : 30 s et le temps de récupération de tOFF : 240 s.



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



Lorsque vous utilisez l'appareil BENNING CM 1-4, tenez-le toujours par la surface de préhension caoutchoutée derrière la limite de préhension.

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, ou
- si l'appareil ou le câble de mesure sont mouillés.



Afin d'exclure tout risque

- **ne touchez pas les parties dénudées des pointes de contact au niveau des pointes de mesure,**
- **raccordez les câbles de mesure aux douilles de mesure du multimètre pourvues de marquages correspondants et assurez-vous qu'ils sont bien fixés.**

**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 1-4 :

- 3.1 un appareil BENNING CM 1-4,
- 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 une protection des pointes de contact afin de protéger contre les blessures, fixée à un câble de mesure de sécurité noir. Y compris un jeu de capuchons protecteurs (CAT III/IV) rouge/noir pour réduire la longueur de la partie non isolée des pointes de contact et un jeu d'extensions des pointes de contact de 4 mm Ø (CAT II).
- 3.5 un étui pour ceinture
- 3.6 deux piles 1,5 V du type R3 sont intégrées dans l'appareil,
- 3.7 un mode d'emploi.

Remarque concernant les pièces d'usure :

- L'appareil BENNING CM 1-4 est alimenté par deux piles 1,5 V du type R3 intégrées.
- Lorsque les capuchons protecteurs sont enfichés, les câbles de mesure de sécurité mentionnés ci-dessus (accessoires contrôlés, rouge/noir) correspondent à CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V et sont homologués pour un courant de 10 A. Le jeu de câbles de mesure (réf. 10217842) contient la protection des pointes de contact, y compris les capuchons protecteurs (CAT III/IV) et les extensions des pointes de contact de 4 mm Ø (CAT II).
- La protection des pointes de contact, y compris les capuchons protecteurs (CAT III/IV) et les extensions des pointes de contact de 4 mm Ø (CAT II) peuvent être commandées séparément sous la référence 10217843.
- L'étui pour ceinture peut être commandé sous la référence 10217845.

4. Description de l'appareil

voir figure 1a : face avant de l'appareil et jeu de câbles de mesure

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




- ① **Etrier ouvert**, pour introduire et « encercler » un conducteur unique parcouru par un courant alternatif
- ② **Eclairage du point de mesure par LED**
- ③ **Affichage LED**, afin d'afficher
 - les niveaux de tension de 12 V à 1000 V
 - le symbole de dépassement de la limite TBT (tension très basse, 50 V AC/120 V DC), également utilisé pour le contrôle du conducteur extérieur (indication de phase)
 - le symbole pour le test de continuité
 - les symboles pour le test d'ordre de phases (anti-horaire/horaire)
 - l'affichage de polarité
- ④ **Affichage numérique** (à cristaux liquides) indique
 - la valeur mesurée avec 9999 comme valeur maximale et le point décimal
 - la valeur de mesure retenue (fonction Hold)
 - le type de tension AC/DC
 - les unités V (tension), A (courant), Ω (résistance)
 - le symbole du signal acoustique désactivé pour la mesure de tension
 - le symbole de pile avec 3 segments au maximum
- ⑤ **Limite de préhension**, protège contre tout contact avec le conducteur
- ⑥ **Touche Ω/A**, commutation entre les plages de mesure de résistance/de courant
- ⑦ **Touche « HOLD »** (fonction « HOLD »)/ activation de l'éclairage du point de

mesure (2 s)/ désactivation du signal acoustique pour la mesure de tension (5 s)

- 8 **Surface de préhension caoutchoutée**
 - 9 **Douille noire (-/L1)**, douille commune pour les mesures de tension, de résistance et pour les tests de continuité
 - 10 **Douille rouge (+/L2)** (positive¹⁾, pour V et Ω
 - 11 **Protection des pointes de contact** avec capuchons protecteurs (CAT III/IV) et extensions des pointes de contact de 4 mm \varnothing (CAT II)
 - 12 **Jeu de câbles de mesure (rouge/noir)**, y compris la protection des pointes de contact avec capuchons protecteurs (CAT III/IV) et extensions des pointes de contact de 4 mm \varnothing (CAT II).
- ¹⁾ à cela se réfère l'affichage automatique de polarité pour la tension continue

5. Caractéristiques générales

5.1 Caractéristiques générales pour le multimètre numérique

- 5.1.1 L'affichage numérique 4 est un affichage à cristaux liquides de 4 caractères de 13 mm de hauteur avec point décimal. La valeur maximale affichée est 9999.
- 5.1.2 L'affichage de polarité 4 est automatique. La polarité est seulement affichée par « - » par rapport à la définition du conducteur de mesure. À partir de 12 V, la polarité est également indiquée par l'allumage de la LED  ou de la LED .
- 5.1.3 Le dépassement de plage est indiquée par « OL » ou « -OL ».
Attention, aucun autre affichage et avertissement en cas de surcharge !
- 5.1.4 Touche Ω/A : Appuyez sur la touche Ω/A 6 afin de passer à la plage de mesure de la résistance (Ω). En appuyant de nouveau sur la touche, il est possible de retourner à la plage de mesure du courant (A). Appuyez sur la touche pendant 2 s afin de retourner à la plage de mesure de tension (affichage - - - -).
- 5.1.5 La touche « HOLD » 7 offre trois fonctions :
 - Mémorisation des valeurs mesurées «HOLD» : Appuyez sur la touche 7 afin de mémoriser le résultat de mesure. En même temps, le symbole  O est affiché sur l'écran. En appuyant de nouveau sur la touche 7, il est possible de retourner au mode de mesure.
 - Eclairage du point de mesure : Appuyez sur la touche « HOLD » 7 et maintenez-la appuyée pendant 2 s pour allumer la LED de l'éclairage du point de mesure.
 - Signal acoustique pour la mesure de tension : Appuyez sur la touche « HOLD » 7 et maintenez-la appuyée pendant 5 s pour désactiver le signal acoustique pour la mesure de tension, voir chapitre 8.3 « Signal acoustique pour les tensions >50 V AC/ 120 V DC ».
- 5.1.6 La cadence nominale de mesure de l'affichage numérique du BENNING CM 1-4 est d'environ 3 mesures par seconde.
- 5.1.7 L'appareil BENNING CM 1-4 peut être allumé en appuyant simultanément sur la touche Ω/A 6 et la touche « HOLD » 7. Le symbole « - - - - » sur l'écran numérique 4 indique que l'appareil est prêt pour la mesure de tension, le contrôle unipolaire du conducteur extérieur et pour le test de continuité. Dans les conditions suivantes, l'allumage s'effectue automatiquement :
Insertion de piles avec une tension de pile suffisante :
 - Tension de mesure entre la douille +/L2 10 et la douille -/L1 9 est > 3 V ou < - 8 V
 - Le contrôle unipolaire du conducteur extérieur détecte la tension de phase
 - Le test de continuité détecte une résistance < 1,8 k Ω à 2,7 k Ω
Pas de piles insérées ou tension de pile trop faible :
 - La tension de mesure entre la douille +/L2 10 et la douille -/L1 9 est > 45 V AC ou > | \pm 35 V DC|
- 5.1.8 Arrêt automatique (« APO ») :
L'appareil BENNING CM 1-4 s'éteint automatiquement après 10 secondes environ si les conditions suivantes sont remplies :
 - Aucune touche n'a été appuyée.
 - Les conditions d'allumage automatique ne sont pas remplies.
L'appareil BENNING CM 1-4 s'éteint automatiquement après 30 secondes environ si les conditions suivantes sont remplies :
 - Affichage du symbole « OL » dans la plage de mesure de la résistance
 - Valeur affichée <1 A dans la plage de mesure du courant
- 5.1.9 Coefficient de température : 0,2 x (précision de mesure indiquée)/ °C < 18 °C ou > 28 °C, se réfère à la valeur pour la température de référence de 23 °C.
- 5.1.10 Le BENNING CM 1-4 est alimenté par deux piles 1,5 V du type R3 inté-

grées.

- 5.1.11 Le symbole de pile sur l'écran numérique ④ indique en permanence la capacité résiduelle de la pile au moyen d'un maximum de 3 segments.



Dès que tous les segments du symbole de pile sont éteints et le symbole de pile clignote, il faut remplacer les piles immédiatement afin d'éviter des risques aux personnes à cause de mesures erronées.

- 5.1.12 La durée de vie des piles est suffisante pour 1000 mesures (pile alcaline, 30 s ON, 240 s OFF).
- 5.1.13 Dimensions de l'appareil : (L x l x h) = 220 x 57 x 35 mm
Masse de l'appareil: 200 g
- 5.1.14 Les câbles de mesure de sécurité avec les pointes de contact correspondent à la tension nominale de l'appareil BENNING CM 1-4. Les pointes de contact peuvent être protégées par un protecteur de pointe d'essai et peuvent être encliquetées sur la face inférieure de l'appareil pour le transport et les tâches de mesure.
- 5.1.15 Ouverture de la pince ampèremétrique : 16 mm

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING CM 1-4 est prévu uniquement pour une utilisation en milieu sec.
- Hauteur barométrique maximale pour les mesures : 2000 m
- Catégorie de surtension/ catégorie d'installation : CIE 60664 / CIE 61010 → 600 V catégorie IV; 1000 V catégorie III
- Degré d'encrassement : 2
- Type de protection : IP 65 (DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529)
6 - premier indice : protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides, étanche aux poussières
5 - second indice : protection contre les jets d'eau. L'appareil peut aussi être utilisé en cas de précipitations.
- Température de service et humidité relative :
pour une température de service de - 15 °C à 30 °C : humidité relative inférieure à 80 %
pour une température de service de 31 °C à 40 °C : humidité relative inférieure à 75 %
pour une température de service de 41 °C à 55 °C : humidité relative inférieure à 45 %
- Température de stockage :
Le BENNING CM 1-4 peut être stocké à des températures de - 20 °C à + 60 °C pour une humidité relative inférieure à 80 %. La pile doit être retirée de l'appareil pour le stockage.

7. Caractéristiques électriques

Remarque : la précision de mesure est indiquée comme somme

- d'un pourcentage de la valeur de mesure et
- d'un nombre de chiffres (c'est-à-dire les incréments de la dernière position à droite).

Cette précision de mesure est valable pour une température de 23 °C ± 5 °C et pour une humidité relative inférieure à 80 %.

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

Erreur maximum facteur de crête:

- facteur de crête 3 @ 5000 chiffres
- facteur de crête 1,5 @ 9999 chiffres

7.1 Plages de tension alternative

Protection de surtension: 1000 V AC/DC

Fonction	Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure dans le domaine de fréquence de 45 à 400 Hz
avec piles	6,0 V - 999,9 V ¹	0,1 V	± (1,5 % de la valeur de mesure + 7 chiffres)
sans piles	45,0 V - 999,9 V ²	0,1 V	

La résistance d'entrée pour la mesure de tension dépend de la tension appliquée : 20 kΩ env. à 50 V jusqu'à 305 kΩ env. à 1000 V

U > 300 V: tON: 30 s, tOFF: 240 s

¹ Pour les fréquences supérieures à 65 Hz, la plage de mesure inférieure est de 8 V.

² Valable pour des températures < 35 °C ... > - 15 °C

7.2 Plages de tension continue

Protection de surtension: 1000 V AC/DC

Fonction	Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure
avec piles	7,0 V - 999,9 V	0,1 V	± (1,0 % de la valeur de mesure + 4 chiffres)
sans piles	35,0 V - 999,9 V ²	0,1 V	

La résistance d'entrée pour la mesure de tension dépend de la tension appliquée : 20 kΩ env. à 50 V jusqu'à 305 kΩ env. à 1000 V

U > 300 V: tON: 30 s, tOFF: 240 s

² Valable pour des températures < 35 °C ... > - 15 °C

7.3 Plages de courant alternatif

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure dans le domaine de fréquence de 45 à 65 Hz	Protection de surtension
200 A	0,1 A	± (3,0 % de la valeur de mesure + 7 chiffres)	200 A

7.4 Plages de résistance


Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection de surtension
9999 Ω	1 Ω	± (1,5 % de la valeur de mesure + 7 chiffres)	1000 V AC/DC
50,00 kΩ	0,01 kΩ		

Tension de mesure : 0,5 V env.

7.5 Test de continuité

Le ronfleur incorporé retentit quand il y a une résistance R inférieure à 1,8 kΩ à 2,7 kΩ.

Signalisation acoustique : signal acoustique de 2,7 kHz

Indication visuelle : -LED

Temps de réponse : <100 ms

Tension à vide : 0,5 V env.


Protection de surtension: 1000 V AC/DC

7.6 Test unipolaire du conducteur extérieur (indication de phase)

Sensibilité : 90 V à 1000 V (tension par rapport à la terre) dans un réseau mis à la terre

Domaine de fréquence: 45 Hz - 65 Hz

Signalisation acoustique : signal acoustique de 2,7 kHz

Indication visuelle : -LED

7.7 Test d'ordre de phases

Sensibilité : 90 V à 1000 V (tension par rapport à la terre) dans un réseau mis à la terre

Domaine de fréquence: 45 Hz - 65 Hz

Indication visuelle : -LED, -LED

8. Mesurer au moyen du BENNING CM 1-4

8.1 Préparer la mesure

N'utilisez et stockez l'appareil BENNING CM 1-4 qu'aux températures de stockage et de service indiquées et évitez de l'exposer au rayonnement de soleil en permanence.

- Contrôlez la tension nominale ainsi que le courant nominal indiqués sur les câbles de mesure de sécurité. Les câbles de mesure de sécurité fournis correspondent à la tension nominale et au courant nominal de l'appareil BENNING CM 1-4.
- 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.
- Mettez les capuchons protecteurs (CAT III/IV) sur les pointes de contact avant d'effectuer des mesures dans les circuits des catégories de surtension CAT III ou IV.

see figure 1b : utilisation des capuchons protecteurs

- Le support arrière de l'appareil BENNING CM 1-4 sert à fixer les câbles de mesure pour la mesure de tension et en cas de non-utilisation/stockage.

see figure 1c : support pour câbles de mesure

- Toutes sources de parasites fortes à proximité de l'appareil BENNING CM 1-4 pourraient entraîner un affichage instable ainsi que des erreurs de mesure.

8.2 Autocontrôle (« auto-test ») :

Après chaque procédure d'allumage au moyen de la touche Ω/A ⑥ ou la touche « HOLD » ⑦, l'appareil BENNING CM 1-4 effectue un autocontrôle. Un signal acoustique est émis et tous les segments de l'écran ainsi que les indications LED doivent s'allumer brièvement.

Si l'autocontrôle montre un comportement anormal, l'appareil doit être mis hors service et protégé contre toute utilisation involontaire.

Avant et après l'utilisation de l'appareil BENNING CM 1-4, vérifiez le fonctionnement de la mesure de tension et du contrôle unipolaire du conducteur extérieur (indication de phase) au moyen d'une source de tension connue.

8.3 Signal acoustique pour les tensions >50 V AC/ 120 V DC

Si la tension de mesure aux douilles d'entrée ⑨ et ⑩ dépasse la tension de 50 V AC/ 120 V DC, un signal acoustique est émis pendant la mesure de tension et la LED Δ s'allume. Le signal acoustique peut être désactivé en permanence si nécessaire (par ex. dans les bureaux). Pour cela, allumez l'appareil BENNING CM 1-4 en appuyant sur la touche Ω/A ⑥ ou la touche « HOLD » ⑦. Dès que le symbole « - - - » indique que l'appareil est prêt à être utilisé, appuyez sur la touche « HOLD » ⑦ et maintenez-la appuyée pendant 5 secondes jusqu'à ce que le symbole \sphericalangle apparaisse sur l'écran numérique ④. De plus, le symbole « OFF » apparaît brièvement et la LED Δ s'allume. Appuyez de nouveau sur la touche « HOLD » ⑦ pendant 5 s afin de réactiver le signal acoustique et le symbole \sphericalangle disparaît. L'activation est en outre confirmée par le symbole « bEEP » sur l'écran numérique ④ et l'allumage de la LED Δ .

8.4 Mesure de tension

Respecter la tension maximale par rapport au potentiel de la terre !



Tenez compte de la catégorie de surtension du circuit ! Mettez les capuchons protecteurs (CAT III/IV) sur les pointes de contact avant d'effectuer des mesures dans les circuits des catégories de surtension CAT III ou IV.

Danger d'électrocution !

La plus haute tension qui doit être appliquée à

- la douille (-/L1), noir ⑨
- la douille (+/L2), rouge ⑩ pour les mesures de tension et de résistance ainsi que pour les tests de continuité,

de l'appareil BENNING CM 1-4 par rapport à la terre est de 1000 V.

- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille noire (-/L1) ⑨ de l'appareil BENNING CM 1-4.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille rouge (+/L2) ⑩ de l'appareil BENNING CM 1-4.
- Allumez l'appareil BENNING CM 1-4 en appuyant sur la touche Ω/A ⑥ ou la touche « HOLD » ⑦.

- L'appareil BENNING CM 1-4 est prêt à être utilisé dès que le symbole « - - - - » apparaît sur l'écran numérique ④.
 - Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique ④ de l'appareil BENNING CM 1-4.
 - Les tensions alternatives sont indiquées par le symbole $\tilde{A}C$ sur l'écran numérique ④ et, à partir de 12 V, par l'allumage simultané de la LED \oplus et de la LED \ominus .
 - Les tensions continues sont indiquées par le symbole \overline{DC} sur l'écran numérique ④. À partir de 12 V, la polarité présente à la pointe d'essai +/L2 est indiquée par l'allumage de la LED \oplus ou de la LED \ominus .
- voir figure 2 : mesure de tension alternative
voir figure 3 : mesure de tension continue

8.5 Mesure de courant alternatif

Ne pas appliquer de la tension aux contacts de sortie de l'appareil BENNING CM 1-4!



Pendant la mesure du courant, les câbles de mesure de sécurité ne doivent pas être fixés dans le support arrière de l'appareil BENNING CM 1-4 !

- Allumez l'appareil BENNING CM 1-4 en appuyant sur la touche Ω/A ⑥ ou la touche « HOLD » ⑦.
 - Appuyez de nouveau sur la touche Ω/A ⑥ deux fois jusqu'à ce que le symbole « A » apparaisse sur l'écran numérique ④.
 - Entourer le conducteur parcouru par le courant avec la pince de sorte que le conducteur soit placé dans sa partie la plus large.
 - Lire la mesure sur l'affichage numérique ④.
- voir figure 4 : mesure de courant alternatif

8.6 Mesure de résistance

- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille noire (-/L1) ⑨ de l'appareil BENNING CM 1-4.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille rouge (+/L2) ⑩ de l'appareil BENNING CM 1-4.
- Allumez l'appareil BENNING CM 1-4 en appuyant sur la touche Ω/A ⑥ ou la touche « HOLD » ⑦.
- Appuyez de nouveau sur la touche Ω/A ⑥ une fois jusqu'à ce que le symbole « Ω » apparaisse sur l'écran numérique ④.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique ④ de l'appareil BENNING CM 1-4.

Remarque :

- Si une tension est présente au point de mesure, l'appareil BENNING CM 1-4 passe automatiquement à la plage de mesure de tension.
- voir figure 5 : mesure de la résistance

8.7 Test de continuité avec ronfleur et LED

- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille noire (-/L1) ⑨ de l'appareil BENNING CM 1-4.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille rouge (+/L2) ⑩ de l'appareil BENNING CM 1-4.
- Allumez l'appareil BENNING CM 1-4 en appuyant sur la touche Ω/A ⑥ ou la touche « HOLD » ⑦.
- L'appareil BENNING CM 1-4 est prêt à être utilisé dès que le symbole « - - - - » apparaît sur l'écran numérique ④.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure. Si la résistance de ligne entre la douille noire (-/L1) ⑨ et la douille rouge (+/L2) ⑩ est inférieure à une valeur entre 1,8 k Ω et 2,7 k Ω , le ronfleur intégré de l'appareil BENNING CM 1-4 émet un signal acoustique et la LED \boxed{RX} s'allume.

Remarque :

- Si une tension est présente au point de mesure, l'appareil BENNING CM 1-4 passe automatiquement à la plage de mesure de tension.
- voir figure 6 : test de continuité avec ronfleur

8.8 Test d'ordre de phases



Respecter la tension maximale par rapport au potentiel de la terre !

Tenez compte de la catégorie de surtension du circuit ! Mettez les capuchons protecteurs (CAT III/IV) sur les pointes de contact avant d'effectuer des mesures dans les circuits des catégories de surtension CAT III ou IV.

Danger d'électrocution !

La plus haute tension qui doit être appliquée à

- la douille (-/L1), noir ⑨
 - la douille (+/L2), rouge ⑩ pour les mesures de tension et de résistance ainsi que pour les tests de continuité,
- de l'appareil BENNING CM 1-4 par rapport à la terre est de 1000 V.

- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille noire (-/L1) ⑨ de l'appareil BENNING CM 1-4.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille rouge (+/L2) ⑩ de l'appareil BENNING CM 1-4.
- Allumez l'appareil BENNING CM 1-4 en appuyant sur la touche Ω/A ⑥ ou la touche « HOLD » ⑦.
- L'appareil BENNING CM 1-4 est prêt à être utilisé dès que le symbole « - - - - » apparaît sur l'écran numérique ④.
- Prenez en main complètement la surface de préhension caoutchoutée ⑧ de l'appareil BENNING CM 1-4, reliez les pointes d'essai -/L1 et +/L2 à deux conducteurs extérieurs (phases) et vérifiez si une tension composée de par ex. 400 V est appliquée.
- Il s'agit d'un ordre de phases dans le sens horaire (phase L1 avant phase L2) si la LED verte [R▷] s'allume.
- Il s'agit d'un ordre de phases dans le sens anti-horaire (phase L2 avant phase L1) si la LED verte [◁L] s'allume.
- Le test d'ordre de phases nécessite toujours d'effectuer une contre-épreuve avec les pointes d'essai -/L1 et +/L2 inversées !

Remarque :

Le test d'ordre de phases peut être effectué dans un réseau triphasé mis à la terre de 90 V à 1000 V, 45 Hz à 65 Hz (phase par rapport à la phase). Les vêtements protecteurs ainsi que les conditions isolantes sur site peuvent perturber le bon fonctionnement.

voir fig. 7.1 : test d'ordre de phases (sens horaire)

voir fig. 7.2 : test d'ordre de phases (sens anti-horaire)

8.9 Contrôle unipolaire du conducteur extérieur (indication de phase)



Débranchez le câble de mesure de sécurité noir de la douille noire (-/L1) ⑨ de l'appareil BENNING CM 1-4 !

Respecter la tension maximale par rapport au potentiel de la terre !

Tenez compte de la catégorie de surtension du circuit ! Mettez les capuchons protecteurs (CAT III/IV) sur les pointes de contact avant d'effectuer des mesures dans les circuits des catégories de surtension CAT III ou IV.

Danger d'électrocution !

- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille noire (-/L1) ⑨ de l'appareil BENNING CM 1-4.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille rouge (+/L2) ⑩ de l'appareil BENNING CM 1-4.
- Allumez l'appareil BENNING CM 1-4 en appuyant sur la touche Ω/A ⑥ ou la touche « HOLD » ⑦.
- L'appareil BENNING CM 1-4 est prêt à être utilisé dès que le symbole « - - - - » apparaît sur l'écran numérique ④.
- Prenez en main complètement la surface de préhension caoutchoutée ⑧ de l'appareil BENNING CM 1-4 et reliez la pointe d'essai +/L2 rouge au composant à contrôler.
- Si la LED ⚠ rouge s'allume et un signal acoustique est émis, le conducteur extérieur (phase) d'une tension alternative est appliqué à ce composant.

Remarque :

Le contrôle unipolaire du conducteur extérieur (indication de phase) peut être effectué dans un réseau triphasé mis à la terre de 90 V à 1000 V, 45 Hz à 65 Hz (phase par rapport à la phase). Les vêtements protecteurs ainsi que les condi-

tions isolantes sur site peuvent perturber le bon fonctionnement.
voir figure 8 : contrôle unipolaire du conducteur extérieur (indication de phase)

9. Maintenance



Avant d'ouvrir le BENNING CM 1-4, l'isoler impérativement de toute source de tension ! Danger d'électrocution !

Une intervention sur le BENNING CM 1-4 ouvert et placé sous tension est **exclusivement réservée à des électriciens qui doivent alors prendre des mesures particulières pour prévenir les accidents.**

Voici comment procéder pour mettre le BENNING CM 1-4 hors tension avant de l'ouvrir :

- Tout d'abord, enlevez les deux câbles de mesure de sécurité de l'objet mesuré.
- Puis, enlevez les deux câbles de mesure de sécurité de l'appareil BENNING CM 1-4.
- Attendez jusqu'à ce que l'appareil BENNING CM 1-4 s'éteint automatiquement.

9.1 Mise hors service de l'appareil

Dans certaines conditions, la sûreté de manipulation du BENNING CM 1-4 peut ne plus être garantie, par exemple en cas :

- dommages visibles sur l'appareil et/ou sur les câbles de mesure de sécurité,
- d'erreurs de mesures
- comportement anormal pendant l'autocontrôle
- de conséquences visibles d'un stockage de prolongé durée dans des conditions inadéquates et
- de conséquences visibles de contraintes exceptionnelles dues au transport.

Dans ces cas, déconnecter immédiatement le BENNING CM 1-4, 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 (exceptés chiffons spéciaux de nettoyage). Ne pas utiliser de solvants ou de détergents pour nettoyer le contrôleur de tension. Veiller impérativement à ce que le compartiment et les contacts de pile n'aient pas été contaminés par une fuite d'électrolyte de la pile.

En cas de contamination par de l'électrolyte ou de dépôt blanchâtre aux alentours de la pile ou du compartiment de pile, nettoyer aussi ceux-ci avec un chiffon propre.

9.3 Remplacement de la pile



Avant d'ouvrir le BENNING CM 1-4, l'isoler impérativement de toute source de tension ! Danger d'électrocution !

L'appareil BENNING CM 1-4 est alimenté par deux piles 1,5 V du type R3. Il est nécessaire de remplacer les piles (voir figure 9) dès que tous les segments du symbole de pile sur l'écran numérique ④ sont éteints et le symbole de pile clignote.

Remplacement de 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 1-4.
- Attendez jusqu'à ce que l'appareil BENNING CM 1-4 s'éteint automatiquement.
- Dévissez les deux vis du couvercle du compartiment à piles.
- Enlevez le couvercle du compartiment à piles du boîtier.
- Enlevez les piles déchargées du compartiment à piles.
- Insérez les nouvelles piles dans le compartiment à piles en respectant la polarité correcte.
- Appuyez le couvercle du compartiment à piles contre du boîtier et serrez les vis.

voir figure 9 : remplacement de la pile



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. 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
Avec les extensions des pointes de contact de 4 mm Ø: 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
- 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 la zone prévue pour vos mains derrière la limite de préhension !
- Insérez les raccords coudés dans l'appareil de test ou de mesure.

11. Information sur l'environnement



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

Gebruiksaanwijzing

BENNING CM 1-4

TRUE RMS multimeter met open stroomtang voor het controleren van de:

- Wisselstroom
- Wisselspanning
- Gelijkspanning
- Eenpolige buitengeleider (fase-indicatie)
- Draaiveldrichting
- Polariteit
- Weerstand
- Stroomdoorgang

Inhoud

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

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijziging is bedoeld voor:

- Elektriciens.
- Elektrotechnici.

De BENNING CM 1-4 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een spanning hoger dan 1000 V AC/DC. (zie ook pt. 6: „Gebruiksomstandigheden“).

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING CM 1-4 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.



Dit symbool geeft aan dat de BENNING CM 1-4 dubbel geïsoleerd is (beschermingsklasse II).



Zie de gebruikershandleiding.



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



Dit symbool geeft de instelling „doorgangstest“ aan. De zoemer geeft bij doorgang een akoestisch signaal.



DC: gelijkspanning



AC: wisselspanning/-stroom



Aarding (spanning t.o.v. aarde)

2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is vervaardigd en getest volgens de voorschriften:

DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010-1

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

DIN VDE 0411 deel 2-033/EN 61010-2-033

DIN VDE 0411 deel 031/EN 61010-031

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 1-4 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie III met max. 1000 V ten opzichte van aarde of overspanningscategorie IV met 600 V ten opzichte van aarde.

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

Voor metingen binnen de meetcategorie III en de meetcategorie IV moeten de bij de set gevoegde, met CAT III en CAT IV aangegevoerde 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.



Zet de BENNING CM 1-4 nooit langer dan 30 seconden onder stroom bij het meten van spanningen hoger dan 300 V. Bij spanningen hoger dan 300 V bedraagt de maximale inschakeltijd tON: 30 s en de uitschakeltijd tOFF: 240 s.



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



Neem de BENNING CM 1-4 bij gebruik steeds vast aan de rubberen greep, achter de greepbegrenzing.

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

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

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



Om gevaar te vermijden

- **mogen de blanke contactpunt van de veiligheidsmeetsnoeren niet worden aangeraakt**
- **plaats de meetleidingen in de daartoe voorziene meetstekers op de multimeter en controleer of deze goed vastzitten.**

**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 schuur- of oplosmiddelen.

3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING CM 1-4 behoren:

- 3.1 Eén BENNING CM 1-4
- 3.2 Eén veiligheidsmeetsnoer, rood (L = 1,4 m)
- 3.3 Eén veiligheidsmeetsnoer, zwart (L = 1,4 m)
- 3.4 Eén contactpuntbeveiliging om te beschermen tegen verwondingen, geïnstalleerd op de zwarte veiligheidsmeetleiding. Incl. een set opsteekdoppen (CAT III/ IV) rood/zwart om het ongeïsoleerde deel van de contactpunten korter te maken en een set 4 mm Ø contactpuntvergrotingen (CAT II).
- 3.5 Eén riemholster
- 3.6 Twee ingebouwde 1,5 V micro batterijen
- 3.7 Eén gebruiksaanwijzing.

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

- De BENNING CM 1-4 wordt gevoed door twee ingebouwde 1,5 V micro batterijen (IEC LR 03)
- Bovengenoemde veiligheidsmeetleidingen (gecontroleerd toebehoren, rood/zwart) behoren bij montage van de opsteekdoppen tot CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V en zijn geschikt voor een stroom tot 10 A. De set meetleidingen (art. nr. 10217842) omvat een contactpuntbeveiliging incl. de opsteekdoppen (CAT III/ IV) en de 4 mm Ø contactpuntvergrotingen (CAT II).
- De contactpuntbeveiliging incl. de opsteekdoppen (CAT III/ IV) en de 4 mm Ø contactpuntvergrotingen (CAT II) kunnen afzonderlijk besteld worden onder art. nr. 10217843.
- De riemholster kan besteld worden onder art. nr. 10217845.

4. Beschrijving van het apparaat

zie fig. 1a: Front apparaat en meetleidingenset

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




- ① **Open mondstuk** om wisselstroomvoerende ader in te voeren en te omvatten.
- ② **LED-meetpuntverlichting**
- ③ **LED-indicators**, die het volgende aanduiden
 - het spanningsbereik 12 V - 1000 V
 - het symbool voor de overschrijding van de ELV-limiet (50 V AC/ 120 V DC), wordt ook bij de buitengeleidercontrole (fase-indicatie) gebruikt
 - het symbool voor de doorgangstest
 - het symbool voor de draaiveldrichtingcontrole (links/rechts)
 - polariteitsindicatie
- ④ **Digitaal display** (LCD) waarin wordt aangegeven:
 - de gemeten waarde met een maximale aanduiding van 9999 en decimaalkomma
 - de opgeslagen meetwaarde („HOLD“-functie)
 - de spanningssoort AC/DC
 - de eenheden V (spanning), A (stroom), Ω (weerstand)
 - het symbool voor een gedeactiveerd geluidssignaal bij de spanningsmeting
 - het batterijsymbool met maximaal 3 segmenten
- ⑤ **Greepbegrenzings**, beschermt tegen aanraken van spanningsvoerende aders
- ⑥ **Ω/A-toets**, omschakeling weerstands-/ stroombereik
- ⑦ **HOLD-toets** (hold-functie)/ Activering van de meetplaatsverlichting (2 s)/ Deactivering van het geluidssignaal bij de spanningsmeting (5 s)
- ⑧ **Rubberen grepen**
- ⑨ **Zwarte contactbus (-/L1)**, gezamenlijke contactbus voor spannings- en weerstandsmetingen, en doorgangstest

- ⑩ **Rode contactbus (+/L2)** (positief¹), voor V en Ω
- ⑪ **Contactpuntbeveiligingen** met opsteekdoppen (CAT III/ IV) en 4 mm \varnothing contactpuntvergrotingen (CAT II)
- ⑫ **Sets veiligheidsmeetleidingen (rood/ zwart)** incl. contactpuntbeveiliging met opsteekdoppen (CAT III/ IV) en 4 mm \varnothing contactpuntvergrotingen (CAT II)

¹) betreft automatische polariteitaanduiding voor gelijkspanning.

5. Algemene kenmerken

5.1 Algemene gegevens van de multimeter BENNING CM 1-4

- 5.1.1 De numerieke waarden zijn op een display (LCD) ④ af te lezen met 4 cijfers van 13 mm hoog en een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 9999.
- 5.1.2 De polariteitsaanduiding ④ werkt automatisch. Er wordt slechts één pool t.o.v. de gedefinieerde veiligheidsmeetsnoeren aangeduid met „-“. Vanaf 12 V wordt de polariteit aangeduid met een oplichtende -led of -led.
- 5.1.3 De bereiksoverschrijding wordt met „OL“ of „-OL“ en gedeeltelijk. Let op: geen andere aanduiding en waarschuwing bij overbelasting.
- 5.1.4 Ω /A-toets: Bij bediening van de Ω /A-toets ⑥ wordt het weerstandsmeeberek (Ω) geactiveerd. Bij een nieuwe druk op de toets wordt het stroommeeteberek (A) ingeschakeld. Wanneer de toets 2 s ingedrukt blijft, wordt opnieuw overgeschakeld naar het spanningsmeeteberek (aangeduid met - - -).
- 5.1.5 De HOLD-toets ⑦ heeft drie functies:
- Meetwaardenopslag "HOLD": Door de toets "HOLD" ⑦ in te drukken wordt het meetresultaat opgeslagen. Op de display gaat het symbool  branden. Door de toets ⑦ opnieuw in te drukken schakelt het apparaat terug naar de meetmodus.
 - Meetplaatsverlichting: Houd de 'HOLD'-toets ⑦ 2 s ingedrukt om de led-meetplaatsverlichting in te schakelen.
 - Geluidssignaal bij de spanningsmeting: Houd de 'HOLD'-toets ⑦ 5 s ingedrukt om het geluidssignaal bij de spanningsmeting uit te schakelen, zie paragraaf 8.3 'Akoestisch signaal bij spanningen > 50 V AC/ 120 V DC'.
- 5.1.6 De meetfrequentie bij cijferweergave van de BENNING CM 1-4 bedraagt gemiddeld 3 metingen per seconde.
- 5.1.7 De BENNING CM 1-4 wordt ingeschakeld met een gelijktijdige druk op de Ω /A-toets ⑥ en HOLD-toets ⑦. Het toestel is klaar voor een spanningsmeting en eenpolige buitengeleiders- en doorgangstest wanneer het symbool '- - -' in de digitale weergave ④ oplicht. Onder volgende voorwaarden gebeurt de inschakeling automatisch:
Bij batterijen met voldoende spanning:
- Meetspanning tussen bus +/L2 ⑩ en bus -/L1 ⑨ > 3 V of < -8 V
 - De buitengeleidercontrole geeft de fasespanning aan
 - De doorgangstest geeft de weerstand < 1,8 k Ω - 2,7 k Ω aan
- Geen batterijen of batterijen met een te zwakke spanning:
- Meetspanning tussen +/L2 ⑩ en bus -/L1 ⑨ > 45 V AC of > | \pm 35 V DC|
- 5.1.8 Automatische afschakeling (APO):
De BENNING CM 1-4 schakelt na 10 s automatisch uit, wanneer voldaan wordt aan de volgende voorwaarden:
- geen bediening van de toetsen
 - geen voorwaarden voor de automatische uitschakeling.
- De BENNING CM 1-4 schakelt na 30 s automatisch uit, wanneer voldaan wordt aan de volgende voorwaarden:
- 'OL'-weergave in het weerstandsmeeberek
 - afgelezen waarde < 1 A in het stroommeeteberek
- 5.1.9 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: 0,2 x (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/ $^{\circ}\text{C}$ < 18 $^{\circ}\text{C}$ of > 28 $^{\circ}\text{C}$, t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 $^{\circ}\text{C}$
- 5.1.10 De BENNING CM 1-4 wordt gevoed door twee micro batterijen 1,5 V (IEC LR 03)
- 5.1.11 Het batterijsymbool in de digitale weergave ④ toont voortdurend de resterende batterijcapaciteit over maximaal 3 segmenten.



Zodra alle segmenten van het batterijsymbool gedoofd zijn en het batterijsymbool knippert, moet u de batterijen onmiddellijk vervangen door nieuwe zodat niemand gevaar loopt door onjuiste metingen.

- 5.1.12 De levensduur van de batterijen is goed voor 1000 tests (alkalinebatterij,

30 s ON, 240 s OFF).

5.1.13 Afmetingen van het apparaat: L x B x H = 220 x 57 x 35 mm
Gewicht: 200 gram

5.1.14 De veiligheidsmeetleidingen met contactpunten zijn in overeenstemming met de nominale spanning van de BENNING CM 1-4. De contactpunten kunnen worden voorzien van een bescherming. Tijdens het transport en bij metingen kunnen ze ook worden vastgeklemd aan de onderzijde van het toestel.

5.1.15 Opening van de stroomtang: 16 mm

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING CM 1-4 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m. maximaal
- Categorie van overbelasting/installatie IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V categorie IV; 1000 V categorie III,
- Beschermingsgraad stofindringing: 2
- Beschermingsgraad: IP 65 (DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529)
6 - eerste kengetal: Bescherming tegen toegang tot gevaarlijke onderdelen en bescherming tegen vaste vreemde voorwerpen, stofdicht
5 - tweede kengetal: Beschermd tegen straalwater. Ook te gebruiken bij neerslag.
- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid:
Bij een omgevingstemperatuur van - 15 °C tot 30 °C: relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.
Bij een omgevingstemperatuur van 31 °C tot 40 °C: relatieve vochtigheid van de lucht < 75 %.
Bij een omgevingstemperatuur van 41 °C tot 55 °C: relatieve vochtigheid van de lucht < 45 %.
- Opslagtemperatuur: de BENNING CM 1-4 kan worden opgeslagen bij temperaturen van -20 °C tot +60 °C met een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %. Daarbij dient wel de batterij verwijderd te worden.

7. Elektrische gegevens.

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

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

Deze nauwkeurigheid geldt bij temperaturen van 23 °C tot ± 5 °C bij een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.

De meetwaarde wordt als echte effectieve meetwaarde (True RMS, AC-koppeling) 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:

Crest-factor 3 @ 5000 Digit

Crest-factor 1,5 @ 9999 Digit

7.1 Meetbereik voor wisselspanning

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 V AC/DC

Functie	Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting bij 45 Hz < f < 400 Hz
met batterijen	6,0 V - 999,9 V ¹	0,1 V	± (1,5 % meetwaarde + 7 digit)
zonder batterijen	45,0 V - 999,9 V ²	0,1 V	

De ingangsweerstand bij een spanningsmeting is afhankelijk van de geleverde spanning: ca. 20 kΩ bij 50 V - ca. 305 kΩ bij 1000 V

U > 300 V: tON: 30 s, tOFF: 240 s

¹ Bij frequenties hoger dan 65 Hz ligt het laagste meetbereik bij 8 V

² Geldig voor temperaturen < 35 °C ... > - 15 °C

7.2 Meetbereik bij gelijkspanning

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 V AC/DC

Functie	Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
met batterijen	7,0 V - 999,9 V	0,1 V	± (1,0 % meetwaarde + 4 digit)
zonder batterijen	35,0 V - 999,9 V ²	0,1 V	

De ingangsweerstand bij een spanningsmeting is afhankelijk van de geleverde spanning: ca. 20 kΩ bij 50 V - ca. 305 kΩ bij 1000 V

U > 300 V: tON: 30 s, tOFF: 240 s

² Geldig voor temperaturen < 35 °C ... > - 15 °C

7.3 Meetbereik voor wisselstroom

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting bij 45 Hz < f < 65 Hz	Beveiliging tegen overbelasting
200 A	0,1 A	± (3,0 % meetwaarde + 7 digit)	200 A

7.4 Meetbereik voor weerstanden

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
9999 Ω	1 Ω	± (1,5 % meetwaarde + 7 Digit)	1000 V AC/DC
50,00 kΩ	0,01 kΩ		

Meetspanning: ca. 0,5 V

7.5 Doorgangstest

De ingebouwde zoemer klinkt bij een weerstand R < 1,8 kΩ tot 2,7 kΩ.

Akoestische waarschuwing: Geluidssignaal van 2,7 kHz

Optische waarschuwing: -LED

Responstijd: < 100 ms

Nullastspanning: ca. 0,5 V

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 V AC/DC

7.6 Eenpolige buitengeleidercontrole (fase-indicatie)

Gevoeligheid: 90 V - 1000 V (spanning ten opzichte van de aarde) in een geaard net

Frequentiebereik: 45 Hz - 65 Hz

Akoestische waarschuwing: Geluidssignaal van 2,7 kHz

Optische waarschuwing: -LED

7.7 Draaiveldrichtingscontrole

Gevoeligheid: 90 V - 1000 V (spanning ten opzichte van de aarde) in een geaard net

Frequentiebereik: 45 Hz - 65 Hz

Optische waarschuwing: -LED, -LED

8. Meten met de BENNING CM 1-4

8.1 Voorbereiden van de metingen

Gebruik en bewaar de 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 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.
- Monteer de opsteekdoppen (CAT III/ IV) op de contactpunten voor metingen in circuits binnen de overspanningscategorie CAT III of IV.

zie fig. 1b: Gebruik van de opsteekdoppen

- De meetleidingen kunnen tijdens spanningsmetingen en bij niet-gebruik/bewaring geplaatst worden in de houder aan de achterzijde van de BENNING CM 1-4.

zie fig. 1c: Houder meetleiding

- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 1-4 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

8.2 Werking zelftest

Na iedere inschakeling via de Ω/A -toets ⑥ of HOLD-toets ⑦ zal de BENNING CM 1-4 een zelftest uitvoeren. Er weerklinkt een geluidssignaal en alle display-segmenten en leds moeten kort oplichten.

Wanneer de zelftest een afwijking detecteert, moet het toestel buiten gebruik gesteld en beveiligd worden tegen onbedoeld gebruik.

Controleer voor en na gebruik de werking van de spanningsmeting en de eenpolige buitengeleider (fase-indicatie) van de BENNING CM 1-4 tegen een bekende spanningsbron.

8.3 Akoestisch signaal bij spanningen > 50 V AC/ 120 V DC

Wanneer de meetspanning aan de ingangsbussen ⑨ en ⑩ 50 V AC/ 120 V DC overschrijdt, zal tijdens de spanningsmeting een geluidssignaal weerklinken en de Δ -LED oplichten. Het geluidssignaal kan indien nodig permanent gedeactiveerd worden (vb. in kantoren). Hiervoor moet u de BENNING CM 1-4 inschakelen via de Ω/A -toets ⑥ of HOLD-toets ⑦. Zodra het toestel via het symbool ' - - - ' aangeeft dat het klaar is voor gebruik, moet u de HOLD-toets ⑦ gedurende 5 s ingedrukt houden tot het symbool \sphericalangle in de digitale weergave ④ oplicht. Bovendien verschijnt het symbool 'OFF' kortstondig en licht de Δ -LED op. Met een nieuwe druk van 5 s op de HOLD-toets ⑦ zal het geluidssignaal opnieuw inschakelen en het \sphericalangle -symbool doven. De activering wordt bovendien aangegeven met het 'BEEP' symbool in de digitale weergave ④ en de oplichtende Δ -LED.

8.4 Spanningsmeting

Let op de maximale spanning t.o.v. aarde.

**Houd rekening met de overspanningscategorie van het circuit!
Monteer de opsteekdoppen (CAT III/ IV) op de contactpunten voor metingen in circuits binnen de overspanningscategorie CAT III of IV.**

Gevaarlijke spanning!



De hoogste spanning die aan het

- contactbus (-/L1), zwart ⑨
- bus (+/L2), rood ⑩ voor spannings- en weerstandsmetingen en door-gangstests,

van de multimeter BENNING CM 1-4 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 1000 V bedragen.

- Plaats de zwarte veiligheidsmeetleiding via de zwarte bus (-/L1) ⑨ op de BENNING CM 1-4.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de rode bus (+/L2) ⑩ op de BENNING CM 1-4.
- Schakel de BENNING CM 1-4 in via de Ω/A -toets ⑥ of HOLD-toets ⑦.
- De BENNING CM 1-4 is klaar voor gebruik zodra op de digitale weergave ④ het symbool ' - - - ' verschijnt.
- Breng de veiligheidsmeetleidingen in contact met het meetpunt, lees de meetwaarde af van de digitale weergave ④ op de BENNING CM 1-4.
- De wisselspanning wordt aangeduid via het symbool \widehat{AC} in de digitale weergave ④. Vanaf 12 V zullen de \oplus -LED en \ominus -LED simultaan oplichten.
- De gelijkspanning wordt aangeduid via het symbool \overline{DC} in de digitale weergave ④. De polariteit aan de rode testpen +/L2 wordt vanaf 12 V aangegeven met een oplichtende \oplus -LED of \ominus -LED.

zie fig. 2: Meten van wisselspanning

zie fig. 3: Meten van gelijkspanning

8.5 Wisselstroommeting

Geen spanning zetten op de contactbussen van de BENNING CM 1-4!

Tijdens de stroommeting mogen de veiligheidsmeetleidingen niet geplaatst worden in de houder aan de achterzijde van de BENNING CM 1-4!



- Schakel de BENNING CM 1-4 in via de Ω/A -toets ⑥ of HOLD-toets ⑦.
- Druk 2 x op de Ω/A -toets ⑥ tot het symbool 'A' verschijnt op de digitale weergave ④.
- Voer het open mondstuk over de stroomvoerende ader en wel zo, dat de ader zich in het wijde deel van de opening bevindt.
- Lees nu de aanduiding in het display ④.

zie fig. 4: Meten van wisselstroom

8.6 Weerstandsmeting

- Plaats de zwarte veiligheidsmeetleiding via de zwarte bus (-/L1) 9 op de BENNING CM 1-4.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de rode bus (-/L2) 10 op de BENNING CM 1-4.
- Schakel de BENNING CM 1-4 in via de Ω/A -toets 6 of HOLD-toets 7.
- Druk 1 x op de Ω/A -toets 6 tot het symbool ' Ω ' verschijnt op de digitale weergave 4.
- Breng de veiligheidsmeetleidingen in contact met het meetpunt, lees de meetwaarde af van de digitale weergave 4 op de BENNING CM 1-4.

Opmerking:

- Wanneer het meetpunt onder spanning staat, schakelt de BENNING CM 1-4 automatisch over op het spanningsmeetbereik.

zie fig. 5: Weerstandsmeting

8.7 Doorgangstest met akoestisch signaal en LED

- Plaats de zwarte veiligheidsmeetleiding via de zwarte bus (-/L1) 9 op de BENNING CM 1-4.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de rode bus (-/L2) 10 op de BENNING CM 1-4.
- Schakel de BENNING CM 1-4 in via de Ω/A -toets 6 of HOLD-toets 7.
- De BENNING CM 1-4 is klaar voor gebruik zodra op de digitale weergave 4 het symbool ' - - - ' verschijnt.
- Breng de veiligheidsmeetleidingen in contact met het meetpunt, lees de meetwaarde af van de digitale weergave 4 op de BENNING CM 1-4.
- Breng de veiligheidsmeetleidingen in contact met de meetpunten. Wanneer de leidingweerstand tussen de zwarte bus (-/L1) 9 en de rode bus (+/L2) 10 lager ligt dan het bereik 1,8 k Ω en 2,7 k Ω , zal de zoemer van de BENNING CM 1-4 geactiveerd worden en de [RX]-LED oplichten.

Opmerking:

- Wanneer het meetpunt onder spanning staat, schakelt de BENNING CM 1-4 automatisch over op het spanningsmeetbereik.

zie fig. 6: Doorgangstest met akoestisch signaal

8.8 Draaiveldrichtingscontrole

Let op de maximale spanning t.o.v. aarde.

**Houd rekening met de overspanningscategorie van het circuit!
Monteer de opsteekdoppen (CAT III/ IV) op de contactpunten
voor metingen in circuits binnen de overspanningscategorie
CAT III of IV.**

Gevaarlijke spanning!



De hoogste spanning die aan het

- contactbus (-/L1), zwart 9
- Bus (+/L2), rood 10 voor spannings- en weerstandsmetingen en doorgangscontroles,

van de multimeter BENNING CM 1-4 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 1000 V bedragen.

- Plaats de zwarte veiligheidsmeetleiding via de zwarte bus (-/L1) 9 op de BENNING CM 1-4.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de rode bus (-/L2) 10 op de BENNING CM 1-4.
- Schakel de BENNING CM 1-4 in via de Ω/A -toets 6 of HOLD-toets 7.
- De BENNING CM 1-4 is klaar voor gebruik zodra op de digitale weergave 4 het symbool ' - - - ' verschijnt.
- Neem de BENNING CM 1-4 vast bij de rubberen greep 8, plaats de testpennen -/L1 en +/L2 op twee buitengeleiders (fasen) en controleer of de fasespanning bv. 400 V bedraagt.
- Draai naar rechts (fase L1 voor fase L2) wanneer de groene [R>]-LED oplicht.
- Draai naar links (fase L2 voor fase L1) wanneer de groene [<L]-LED oplicht.
- De draaiveldcontrole vereist steeds een kruiscontrole waarbij de testpennen -/L1 en +/L2 verwisseld worden.

Opmerking:

De draaiveldcontrole wordt mogelijk vanaf 90 V - 1000 V, 45 Hz- 65 Hz (fase tegen fase) in een geaard driefasennet. Beschermende kleding en de geïsoleerde gesteldheid van de locatie kunnen de werking beïnvloeden.

zie fig. 7.1: Draaiveldrichtingcontrole (rechts draaiveld)

zie fig. 7.2: Draaiveldrichtingcontrole (links draaiveld)

8.9 Eenpolige buitengeleidercontrole (fase-indicatie)

Verwijder de zwarte veiligheidsmeetleiding uit de zwarte bus (-/L1) 9 van de BENNING CM 1-4!



Let op de maximale spanning t.o.v. aarde.

Houd rekening met de overspanningscategorie van het circuit! Monteer de opsteekdoppen (CAT III/ IV) op de contactpunten voor metingen in circuits binnen de overspanningscategorie CAT III of IV.

Gevaarlijke spanning!

- Ontkoppel de zwarte veiligheidsmeetleiding van de zwarte bus (-/L1) 9 op de BENNING CM 1-4.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de rode bus (-/L2) 10 op de BENNING CM 1-4.
- Schakel de BENNING CM 1-4 in via de Ω/A -toets 6 of HOLD-toets 7.
- De BENNING CM 1-4 is klaar voor gebruik zodra op de digitale weergave 4 het symbool ' - - - ' verschijnt.
- Neem de BENNING CM 1-4 vast bij de rubberen greep 8 en plaats de rode testpen +/L2 op het te controleren installatiedeel.
- Wanneer de rode Δ -LED oplicht en er een geluidssignaal weerklinkt, zit er op dit installatiedeel van de buitengeleider (fase) een wisselspanning.

Opmerking:

De eenpolige buitengeleidercontrole (fase-indicatie) wordt mogelijk vanaf 90 V - 1000 V, 45 Hz- 65 Hz (fase tegen fase) in een geaard net. Beschermende kleding en de geïsoleerde gesteldheid van de locatie kunnen de werking beïnvloeden.

zie fig. 8: Eenpolige buitengeleidercontrole (fase-indicatie)

9. Onderhoud



Voor het openen van de BENNING CM 1-4 moet het apparaat spanningsvrij zijn! Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING CM 1-4 mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.**

Maak de BENNING CM 1-4 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 1-4.
- Wacht tot de BENNING CM 1-4 automatisch uitschakelt.

9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING CM 1-4 niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:

- Zichtbare schade aan het toestel en/of aan de veiligheidsmeetleidingen
- Meetfouten
- Afwijking bij de zelftest
- Waarneembare gevolgen van langdurige opslag onder verkeerde omstandigheden
- Transportschade

In dergelijke gevallen dient de BENNING CM 1-4 direct te worden uitgeschakeld en niet opnieuw elders te worden gebruikt.

9.2 Reiniging

Reinig de behuizing aan de buitenzijde met een schone, droge doek. (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING CM 1-4 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen. Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterij en/ of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

9.3 Het wisselen van de batterij



Voor het openen van de BENNING CM 1-4 moet het apparaat spanningsvrij zijn! Gevaarlijke spanning!

De BENNING CM 1-4 wordt gevoed door twee ingebouwde 1,5 V micro batterijen. Een batterijwissel (zie afbeelding 9) is noodzakelijk, wanneer alle segmenten van het batterijsymbool in de digitale weergave 4 gedoofd zijn en het

batterijsymbool knippert.

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit.
 - Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 1-4.
 - Wacht tot de BENNING CM 1-4 automatisch uitschakelt.
 - Schroef de twee schroeven los van het deksel van het batterijvak.
 - Verwijder het deksel van de behuizing.
 - Neem de lege batterij uit het vak
 - Leg de batterijen in de juiste richting in het batterijvak.
 - Klik het deksel weer op de behuizing en draai de twee schroeven er weer in.
- zie fig.9: Vervanging van de batterij



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

9.4 IJking

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. 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
Met 4 mm Ø contactpuntvergrotingen: 1000 V CAT II
- Meetbereik max.: 10 A
- Beschermingsklasse II (\square), doorgaans dubbel geïsoleerd of versterkte isolatie
- Vervuilingsgraad: 2
- Lengte: 1,4 m
- 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. Neem het toestel enkel vast achter de greepbegrenzing!
- 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.

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