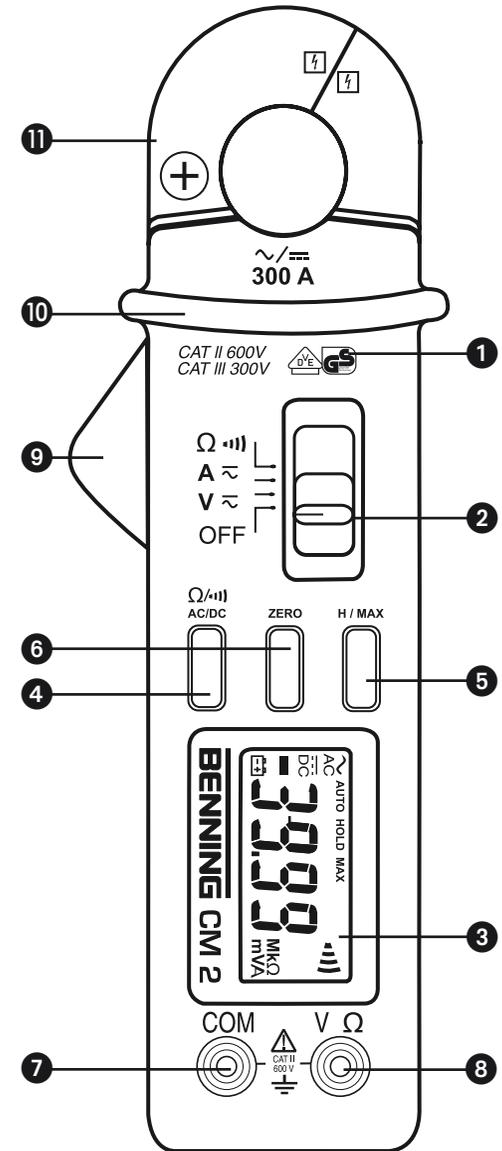
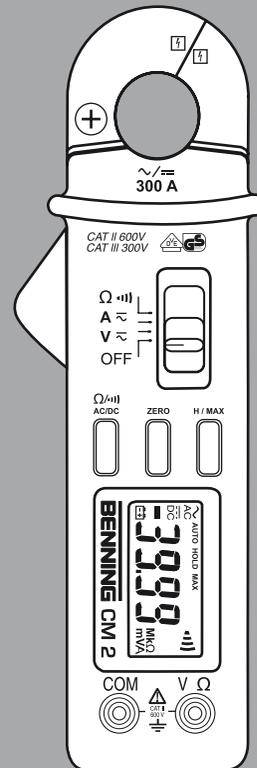


- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (E) Instrucciones de servicio
- (CZ) Návod k obsluze
- (DK) Betjeningsvejledning
- (GR) Οδηγίες χρήσεως
- (I) Istruzioni d'uso
- (NL) Gebruiksaanwijzing
- (PL) Instrukcja obsługi
- (RUS) Инструкция по эксплуатации индикатора напряжения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

BENNING CM 2



- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Bild 1: Gerätefrontseite | ил. 1: Лато anteriore apparecchio |
| Fig. 1: Front tester panel | Fig. 1: Voorzijde van het apparaat |
| Fig. 1: Panneau avant de l'appareil | Rys. 1: Panel przedni przyrządu |
| Fig. 1: Parte frontal del equipo | Рис. 1: Фронтальная сторона прибора |
| obr. 1: Přední strana přístroje | Fig. 1: Framsida |
| figur 1: Apparatforside | Resim 1: Cihaz ön yüzü |
| σχήμα 1: Μπροστινή όψη | |

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt

Telefon ++49 (0) 2871 - 93 - 0 • Fax ++49 (0) 2871 - 93 - 429
www.benning.de • eMail: duspol@benning.de



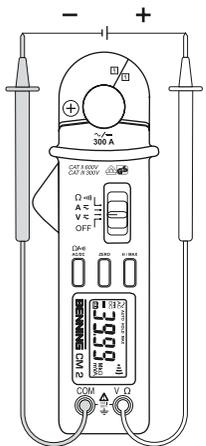


Bild 2: Gleichspannungsmessung
 Fig. 2: DC voltage measurement
 Fig. 2: Mesure de tension continue
 Fig. 2: Medición de tensión continua
 obr. 2: Měření stejnosměrného napětí
 figur 2: Jævnspændingsmåling
 σχήμα 2: μέτρηση DC-τάσης
 ill. 2: Misura tensione continua
 Fig. 2: Meten van gelijkspanning
 Rys. 2: Pomiar napięcia stałego
 Рис. 2: Измерение напряжения постоянного тока
 Fig. 2: Likspänningsmätning
 Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü

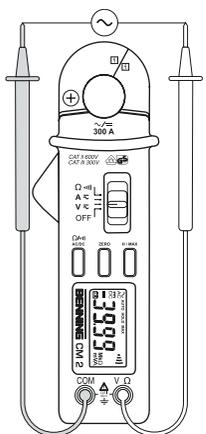


Bild 3: Wechselspannungsmessung
 Fig. 3: AC voltage measurement
 Fig. 3: Mesure de tension alternative
 Fig. 3: Medición de tensión alterna
 obr. 3: Měření střídavého napětí
 figur 3: Vækselspændingsmåling
 σχήμα 3: μέτρηση AC-τάσης
 ill. 3: Misura tensione alternata
 Fig. 3: Meten van wisselspanning
 Rys. 3: Pomiar napięcia przemiennego
 Рис. 3: Измерение напряжения переменного тока
 Fig. 3: Växelspänningsmätning
 Resim 3: Alternatif Gerilim Ölçümü

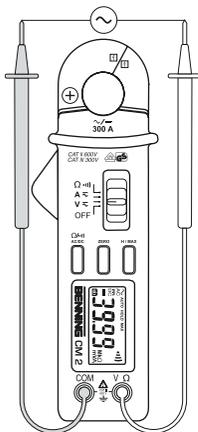


Bild 4: Widerstandsmessung
 Fig. 4: Resistance measurement
 Fig. 4: Mesure de résistance
 Fig. 4: Medición de resistencia
 obr. 4: Měření odporu
 figur 4: Modstandsmåling
 σχήμα 4: Μέτρηση αντίστασης
 ill. 4: Misura di resistenza
 Fig. 4: Weerstandsmeting
 Rys. 4: Pomiar rezystancji
 Рис. 4: Измерение сопротивления
 Fig. 4: Resistansmätning
 Resim 4: Direnç Ölçümü

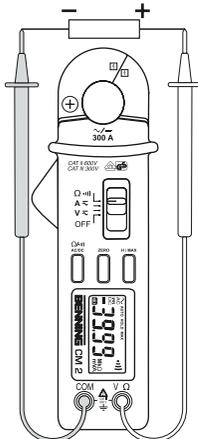


Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer
 Fig. 5: Continuity Testing with buzzer
 Fig. 5: Contrôle de continuité avec ronfleur
 Fig. 5: Control de continuidad con vibrador
 Obr. 5: Měření průchodnosti s buzákem
 figur 5: Gennemgangstest med brummer
 σχήμα 5: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα
 ill. 5: Prova di continuità con cicalino
 Fig. 5: Doorgangstest met akoestisch signaal
 Rys. 5: Sprawdzenie ciągłości obwodu
 Рис. 5: Контроль прохождения тока с зуммером
 Fig. 5: Genomgångsmätning med summer
 Resim 5: Sesli Sureklilik Ölçümü

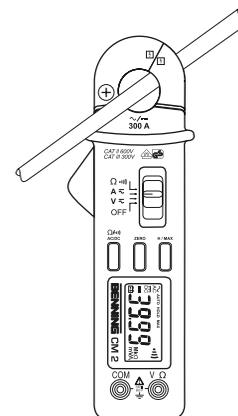


Bild 6: Gleich-/ Wechselstrommessung
 Fig. 6: AC/ DC current measurement
 Fig. 6: Mesure de courant continue/ courant alternatif
 Fig. 6: Medición de corriente continua/ corriente alterna
 obr. 6: Měření stejnosměrného/ střídavého proudu
 figur 6: Jævn-/ vækselstrømsmåling
 σχήμα 6: AC/ DC μέτρηση ρεύματος
 ill. 6: Misura corrente continua/ alternata
 Fig. 6: Meten van wissel- en gelijkstroom
 Rys. 6: Pomiar prądu stałego/ przemiennego
 Рис. 6: Измерение постоянного и переменного тока
 Fig. 6: Lik- och växelströmsmätning
 Resim 6: Doğru Akim/ Alternatif Akim Ölçümü

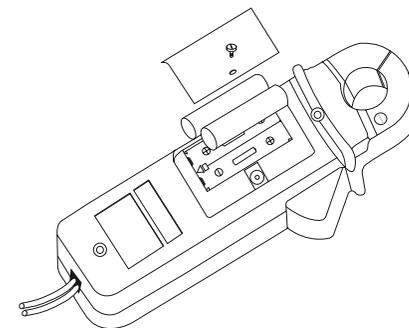


Bild 7: Batteriewechsel
 Fig. 7: Battery replacement
 Fig. 7: Remplacement des piles
 Fig. 7: Cambio de pila
 obr. 7: Výměna baterii
 figur 7: Batteriskift
 σχήμα 7: Αντικατάσταση μπαταριών
 ill. 7: Sostituzione batterie
 Fig. 7: Vervanging van de batterijen
 Rys. 7: Wymiana baterii
 Рис. 7: Замена батареек
 Fig. 7: Batteribyte
 Resim 7: Batarya Değişimi

Bedienungsanleitung

BENNING CM 2

Digital-Multimeter zur

- Wechselstrommessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichstrommessung
- Gleichspannungsmessung
- 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 2
9. Instandhaltung
10. Technische Daten des Messzubehörs
11. Umweltschutz

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING CM 2 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen und darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V eingesetzt werden (Näheres hierzu in Abschnitt 6. "Umgebungsbedingungen").

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



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



Dieses Symbol weist auf elektrische Gefahr hin.



Dieses Symbol weist auf Gefährdungen beim Gebrauch des BENNING CM 2 hin. (Dokumentation beachten!)



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



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



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



(DC) Gleich- Spannung oder Strom.



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Masse (Spannung gegen Erde).

Hinweis

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

2. Sicherheitshinweise

Beispiel für Sicherheitshinweis:



Elektrische Gefahr!
Beachten Sie die Sicherheitshinweise!

Bevor Sie das BENNING CM 2 benutzen, lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung sorgfältig. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung, damit schützen Sie sich vor Unfällen und das BENNING CM 2 vor Schaden.

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING CM 2 gehören:

- 3.1 ein Stück Digital-Multimeter,
- 3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m, Spitze Ø 4 mm) mit Schutzkappen,
- 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m, Spitze Ø 4 mm) mit Schutzkappen,
- 3.4 eine Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.5 zwei Stück 1,5-V-Micro-Batterien (zur Erstbestückung im Multimeter eingebaut),
- 3.6 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:

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

4. Gerätebeschreibung

Das BENNING CM 2 ist ein Digital-Stromzangen-Multimeter mit einem Hallsensor bestückten Strommesskopf
siehe Bild 1: Gerätefrontseite

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

① Gehäuse

② **Schiebeschalter**, dient zur Wahl der gewünschten Funktionen.

- **Aus (OFF)**

- **Wechselspannungsmessung (AC) und Gleichspannungsmessung (DC)**, diese Funktionen wechseln auf Tastendruck der mit AC/DC gekennzeichneten Funktionstaste einander ab. Die Digitalanzeige ③ zeigt die aktuelle Funktion an.

- **Wechselstrommessung (AC) und Gleichstrommessung (DC)**, diese Funktionen wechseln auf Tastendruck der mit AC/DC gekennzeichneten Funktionstaste einander ab. Die Digitalanzeige ③ zeigt die aktuelle Funktion an.

- **Widerstandsmessung**, und Durchgangsprüfung mit Summer, diese Funktionen wechseln auf Tastendruck der mit Ω/diode gekennzeichneten Funktionstaste einander ab. Die Digitalanzeige ③ zeigt die aktuelle Funktion an.

③ **Digitalanzeige** (Flüssigkristallprinzip), angezeigt werden

- der Messwert mit der max. Anzeige 3999,

- die Polaritätsanzeige,

- der Dezimalpunkt,

- das Symbol für die entladene Batterie,

- die gewählte Spannungsart (Gleichspannung/ Wechselspannung),

- die gewählte Stromart (Gleichstrom/ Wechselstrom),

- der festgehaltene Messwert (Holdfunktion) oder der automatisch festgehaltene Spitzenmesswert (MAX-Funktion)

- die gewählte Messfunktion durch Anzeige der erweiterten/ nicht erweiterten Maßeinheiten von Spannung, Strom und Widerstand,

- die gewählte Durchgangsprüfung mit Summer,

④ **Funktionstaste AC/DC - Ω/diode** , in der Digitalanzeige ③ erscheinen dazu "DC"; "AC"; " Ω "; " diode "

- zur Wahl zwischen Gleich-Spannungs/Strommessung (DC) und Wechsel-Spannungs/Strommessung (AC) bzw.

- Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung.

⑤ **HOLD/ MAX-Taste** (Haltefunktion und autom. Spitzenwertspeicherung),

- erster Tastendruck führt zum Halten des angezeigten Messwertes (angezeigt durch "HOLD" in der Digitalanzeige ③, keine Aktualisierung des Messwertes),

- erneuter Tastendruck führt zu fortlaufender Messung.
- Tastendruck (2 Sekunden) während des Einschaltens führt in die Funktion Spitzenwertspeicherung (MAX). Kein weiterer Tastendruck führt zu fortlaufender Messung.
- erster Tastendruck führt zum Speichern des Spitzenwertes während der eingeschalteten Messzeit (angezeigt durch "MAX" in der Digitalanzeige ③) Für alle Bereiche außer Durchgangsprüfung. Rückschaltung (fortlaufende Messung) durch Tastenbetätigung (2 Sekunden) der MAX-Taste. Ausschalten der Funktion durch Gerät OFF.
- ⑥ **ZERO-Taste** (Nullabgleichstaste), zum Nullabgleich bei Strommessungen, kann auch für alle Bereiche zur Differenzmessung benutzt werden (Nullabgleich bei jedem Wert möglich!). Angezeigt durch "REL" in der Digitalanzeige.
- ⑦ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfung, schwarz markiert.
- ⑧ **V-Ω-Buchse** (positive), gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfung, rot markiert.
- ⑨ **Öffnungshebel**, zum Öffnen und Schließen der Stromzange.
- ⑩ **Stromzangenwulst**, schützt vor Leiterberührung.
- ⑪ **Messzange**, zum Umfassen des einadrigen Stromdurchflossenen Leiters.

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Multimeter

- 5.1.1 Die Digitalanzeige ist als 3¾-stellige Flüssigkristallanzeige mit 13 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 3999.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige ③ wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit "-" angezeigt.
- 5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit "0L" oder "- 0L" und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.4 Die Messrate der Ziffernanzeige des BENNING CM 2 beträgt nominal ca. 2 Messungen pro Sekunde.
- 5.1.5 Das BENNING CM 2 schaltet nach ca. 30 min. selbsttätig ab. Es lässt sich nur durch betätigen des Schalters wieder einschalten. Ein Summertone signalisiert die selbsttätige Abschaltung.
- 5.1.6 Temperaturkoeffizient des Messwertes für Spannungs- und Widerstandsmessungen: $0,15 \times$ (angegebene Messgenauigkeit) / °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.
- 5.1.7 Temperaturkoeffizient des Messwertes für Strommessungen: $0,2 \times$ (angegebene Messgenauigkeit) / °C < 20 °C oder > 26 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.
- 5.1.8 Das BENNING CM 2 wird durch zwei Stück 1,5-V-Batterien gespeist (IEC LR03/ "Micro").
- 5.1.9 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING CM 2 sinkt, erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol.
- 5.1.10 Die Lebensdauer der Batterien beträgt etwa 60 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.11 Geräteabmessungen: (L x B x H) = 192 x 66 x 27 mm
Gerätgewicht: 205 g
- 5.1.12 Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messspitzen sind in 4 mm Stecktechnik ausgeführt. Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen mit den Messspitzen sind ausdrücklich für die Nennspannung des BENNING CM 2 geeignet. Die Messspitzen können durch Schutzkappen geschützt werden.
- 5.1.13 Größte Zangenöffnung: 25 mm
- 5.1.14 Größter Leitungsdurchmesser: 22 mm

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING CM 2 ist nur für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungs-/Aufstellungskategorie: IEC 664/ IEC 1010 600 V Kategorie II (300 V Kategorie III),
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
- 3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, > 2,5 mm Durchmesser
- 0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,

- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte für Spannungs- und Widerstandsmessungen:
Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
Bei Arbeitstemperatur von 30 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
Bei Arbeitstemperatur von 40 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte für Strommessungen:
Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
Bei Arbeitstemperatur von 30 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
- Das BENNING CM 2 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C gelagert werden. Dabei sind die Batterien aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

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

Diese Messgenauigkeit gilt bei der Temperatur von 23 °C ± 5 °C (23 °C ± 3 °C Strommessung) und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

Das BENNING CM 2 arbeitet mit einer automatischen Messbereichsumschaltung, eine Voreinstellung ist somit nicht erforderlich.

7.1 Gleichspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 9 MΩ.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
4,000 V	1 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
40,00 V	10 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
400,0 V	100 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
600 V	1 V	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung

7.2 Wechselfspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 9 MΩ parallel 100 pF. Der Messwert wird durch Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt. Seine Kalibrierung ist auf sinusförmige Kurvenform abgestimmt. Bei Abweichungen von dieser Form wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:

Crest-Factor von 1,4 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%

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
400,0 mV	100 µV	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)* im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
4,000 V	1 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
40,00 V	10 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
400,0 V	100 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
600 V	1 V	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung

* bei offenem Eingang, schwankend bis 30 Digit

7.3 Widerstandsbereiche

Leerlaufspannung: ca. 0,3 V, max. Prüfstrom 0,2 mA.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
400 Ω	100 mΩ	$\pm (1,2 \% \text{ des Messwertes} + 6 \text{ Digit})^{*1}$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
4,000 kΩ	1 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ des Messwertes} + 3 \text{ Digit})^{*2}$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
40,00 kΩ	10 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ des Messwertes} + 3 \text{ Digit})^{*2}$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
400,0 kΩ	100 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ des Messwertes} + 3 \text{ Digit})^{*2}$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
4,000 MΩ	1 kΩ	$\pm (1,2 \% \text{ des Messwertes} + 3 \text{ Digit})^{*2}$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
40,00 MΩ	10 kΩ	$\pm (2,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})^{*1 *3}$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung

*1 nur im Endbereich der Anzeige + 6 Digit

*2 nur im Endbereich der Anzeige + 3 Digit

*3 maximale Einlaufzeit bis zur Anzeige 20 Sekunden!

7.4 Durchgangsprüfung

Leerlaufspannung: ca. 3 V, max. Prüfstrom 0,7 mA.

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand kleiner 50 Ω - 300 Ω.

7.5 Gleichstrombereiche

Messgenauigkeit bei einer Temperatur von 23 °C \pm 3 °C.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
40,00 A	10 mA	$\pm (1,0 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	$\pm (1,0 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	$\pm (2,0 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	400 A

7.6 Wechselstrombereiche

Messgenauigkeit bei einer Temperatur von 23 °C \pm 3 °C. Der Messwert wird durch Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt. Seine Kalibrierung ist auf sinusförmige Kurvenform abgestimmt. Bei Abweichungen von dieser Form wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:

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

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

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

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
0 - 4,00 A	10 mA	$\pm (1,0 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ bei Frequenzen 50 Hz - 60 Hz $\pm (2,0 \% \text{ des Messwertes} + 7 \text{ Digit})$ bei Frequenzen 40 Hz - 1 kHz	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	$\pm (1,0 \% \text{ des Messwertes} + 3 \text{ Digit})$ bei Frequenzen 50 Hz - 60 Hz $\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ bei Frequenzen 40 Hz - 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	$\pm (1,0 \% \text{ des Messwertes} + 3 \text{ Digit})$ bei Frequenzen 50 Hz - 60 Hz $\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ bei Frequenzen 40 Hz - 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	$\pm (3,0 \% \text{ des Messwertes} + 3 \text{ Digit})$ bei Frequenzen 50 Hz - 60 Hz $\pm (5,0 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ bei Frequenzen 40 Hz - 1 kHz	400 A

7.7 Maximum HOLD

Die Messgenauigkeit der MAX-Holdanzeige beträgt angegebene Messgenauigkeit in % +10 Digit für den nächsten Messbereich. Beim Sprung in den übernächsten Messbereich erhöht sich der Fehler auf +20 Digit usw. (Beispiel: Ausgangswert 100 mV - 120V = + 30 Digit) Bei der Widerstandsmessung ist eine MAX-Holdanzeige nur im Bereich von 400 Ω bis 400 k Ω gegeben.

8. Messen mit dem BENNING CM 2

8.1 Vorbereiten der Messungen

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

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen mit den Messspitzen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen mit den Messspitzen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING CM 2.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen mit den Messspitzen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, dann ist die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, dann ist die Sicherheitsmessleitung sofort auszusondern.
- Bevor am Schiebeschalter ② oder der Funktionstaste ④ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen mit der Messspitze von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe der BENNING CM 2 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungsmessung



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

Die höchste Spannung, die an den Buchsen des BENNING CM 2

- COM-Buchse ⑦, schwarz markiert,
- V- Ω -Buchse (positive) ⑧ für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfungen, rot markiert, des BENNING CM 2 gegenüber Erdpotential liegen darf, beträgt 600 V.
- Mit dem Schiebeschalter ② und der Funktionstaste ④ des BENNING CM 2 die gewünschte Funktion wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑦, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der V- Ω -Buchse ⑧, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die schwarze und die rote Messspitze mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ③ ablesen.

Hinweis:

- In kleinen Spannungsmessbereichen unterbleibt bei offenen Sicherheitsmessleitungen die Null-Volt-Anzeige durch Einstreuungen. Überzeugen Sie sich durch Kurzschluss der Messspitzen davon, dass das BENNING CM 2 funktionsfähig ist.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechsellspannungsmessung

8.3 Widerstandsmessung

- Mit dem Schiebeschalter ② und der Funktionstaste ④ des BENNING CM 2 die gewünschte Funktion wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑦, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der V- Ω -Buchse ⑧, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die schwarze und die rote Messspitze mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ③ ablesen.

Hinweis:

- Stellen Sie für eine richtige Messung sicher, dass an der Messstelle keine Spannung anliegt.
- Das Messergebnis bei kleinen Widerständen kann verbessert werden, indem der Widerstand der Sicherheitsmessleitung zuvor mit Kurzschluss der Messspitzen gemessen wird und der so gewonnene Widerstand vom Ergebnis subtrahiert wird.

siehe Bild 4: Widerstandsmessung

8.4 Durchgangsprüfung mit Summer

- Mit dem Schiebeschalter ② und der Funktionstaste ④ den mit dem Summer-Symbol gekennzeichneten Bereich an dem BENNING CM 2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑦, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der V-Ω-Buchse ⑧, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Kontaktieren Sie die schwarze und die rote Messspitze mit den Messpunkten. Wenn der Widerstand zwischen den Messpunkten 50 Ω unterschreitet, dann ertönt der in dem BENNING CM 2 eingebaute Summer.

siehe Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer

8.5 Strommessung

8.5.1 Vorbereiten der Messungen

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

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



Keine Spannung an die Ausgangskontakte des BENNING CM 2 legen! Entfernen Sie eventuell die angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen. Bei Gleichstrommessungen Polarität beachten!

8.5.2 Strommessung

- Mit dem Schiebeschalter ② und der Funktionstaste ④ die gewünschte Messart wählen.
- Durch die Nullabgleichtaste „ZERO“ das BENNING CM 2 in Ausgangsposition bringen.
- Öffnungshebel ⑨ betätigen, einadrigen Leiter mit der Zange, des BENNING CM 2 der den zu messenden Strom führt, umfassen.
- Die Digitalanzeige ③ ablesen.

siehe Bild 6: Gleich-/ Wechselstrommessung

9. Instandhaltung



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

Die Arbeit an dem geöffneten BENNING CM 2 unter Spannung ist ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.

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

- Entfernen Sie zuerst die schwarze und die rote Messspitze vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann die schwarze die rote Sicherheitsmessleitung von dem BENNING CM 2.
- Schalten Sie den Schiebeschalter ② in die Schaltstellung "OFF".

9.1 Sicherstellen des Gerätes

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

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

In diesen Fällen ist das BENNING CM 2 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 trockenem Tuch.

9.3 Batteriewechsel



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

Das BENNING CM 2 wird von zwei 1,5-V-Batterien gespeist. Batteriewechsel (siehe Bild 8) ist dann erforderlich, wenn in der Anzeige **3** das Batteriesymbol erscheint.

So wechseln Sie die Batterien:

- Entfernen Sie die schwarze und die rote Messspitze vom Messkreis.
- Entfernen Sie die schwarze und die rote Sicherheitsmessleitung von dem BENNING CM 2.
- Legen Sie das BENNING CM 2 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriefachdeckel.
- Schieben Sie den Batteriefachdeckel zur Seite aus seiner Führung.
- Entfernen Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriehalter.
- Legen Sie die neuen Batterien polrichtig in den Batteriehalter.
- Setzen Sie den Batteriefachdeckel auf und schieben ihn in die Endlage. Montieren Sie die Schraube.

siehe Bild 7: Batteriewechsel



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

9.4 Kalibrierung

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

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

10. Technische Daten des Messzubehörs

4 mm Sicherheitsmessleitung ATL 2

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

11. Umweltschutz



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