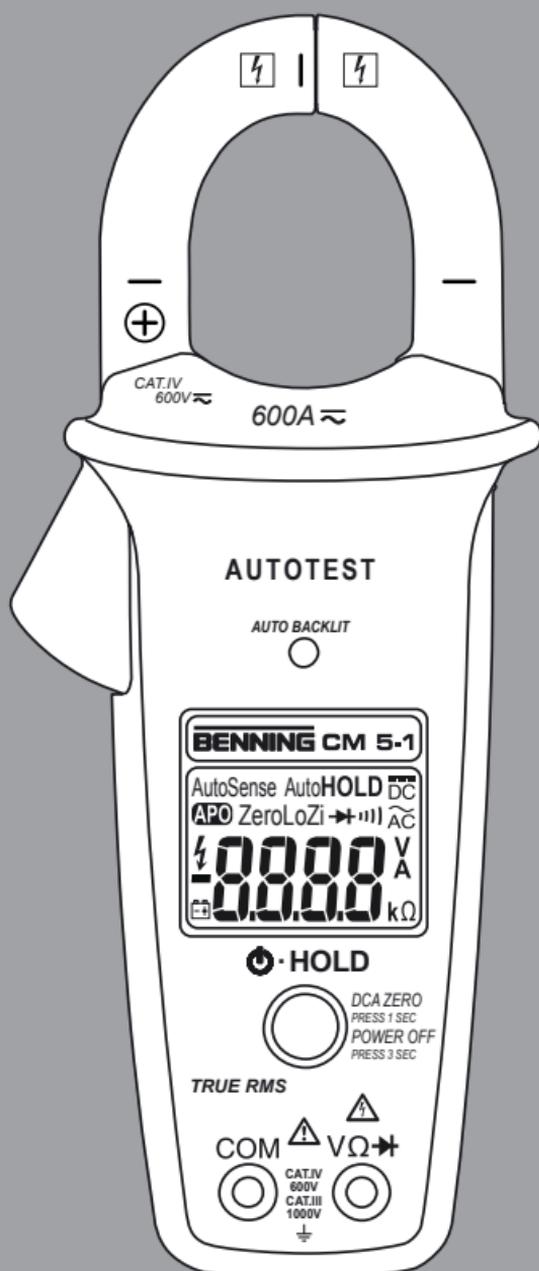


BENNING

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



BENNING CM 5-1

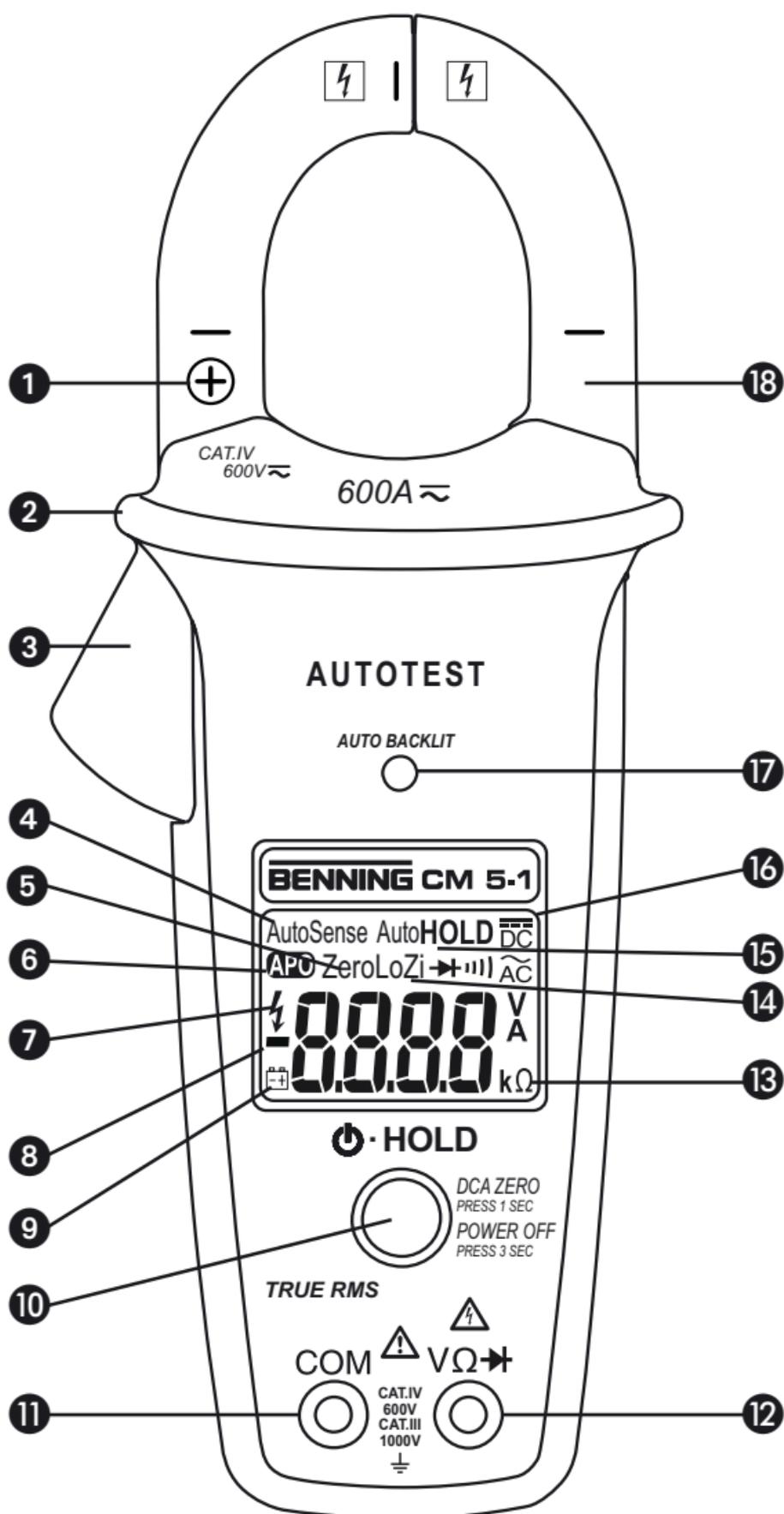
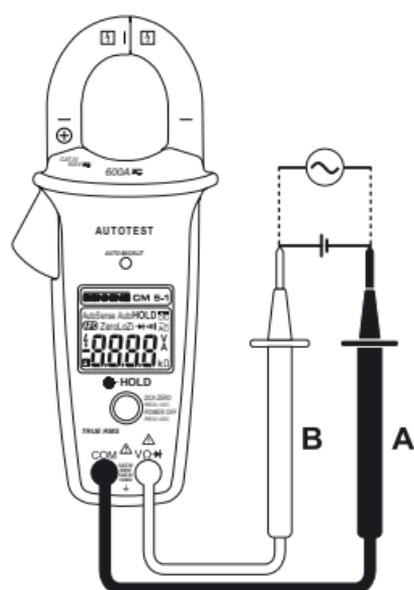


Bild 1: Gerätefrontseite
 Fig. 1: Front tester panel
 Fig. 1: Panneau avant de l'appareil
 Fig. 1: Parte frontal del equipo
 Obr. 1: Přední strana přístroje
 Σικόνα 1: Μπροστινή όψη
 1. ábra: A mérőkészülék előlnézete

Ill. 1: Lato anteriore apparecchio
 Fig. 1: Voorzijde van het apparaat
 Rys. 1: Panel przedni przyrządu
 Imaginea 1: Partea frontală a aparatului
 Рис. 1: Вид спереди
 Fig. 1: Framsida
 Resim 1: Cihaz önyüzü



- Bild 2: Gleich-/ Wechselspannungsmessung mit AUTOTEST-Funktion
- Fig. 2: Direct/ alternating voltage measurement with AUTOTEST function
- Fig. 2: Mesure de tension continue/ alternative avec fonction AUTOTEST
- Fig. 2: Medición de tensión continua/ alterna con función AUTOTEST
- Obr. 2: Měření stejnosměrného/ střídavého napětí s funkcí AUTOTEST
- Σικόνα 2: Μέτρηση συνεχούς/ εναλλασσόμενης τάσης και λειτουργία AUTOTEST
2. ábra: Egyen- es váltakozó feszültség mérés AUTOTEST művelettel
- III. 2: Misura tensione continua/ alternata con funzione AUTOTEST
- Fig. 2: Meten van gelijkspanning/ wisselspanning met AUTOTEST-functie
- Rys.2: Pomiar napięcia stałego/ przemiennego z funkcją AUTOTEST
- Imaginea 2: Măsurarea tensiunii continue/ alternative cu funcția AUTOTEST
- Рис. 2: Измерение напряжения постоянного/ переменного тока при помощи функции AUTOTEST
- Fig. 2: Likspänningsmätning/ växelspänningsmätning med AUTOTEST-funktion
- Resim 2: AUTOTEST işleviyle doğru/ alternatif gerilim ölçümü



- Bild 3: Gleich-/ Wechselstrommessung mit AUTOTEST-Funktion
- Fig. 3: Direct/ alternating current measurement with AUTOTEST function
- Fig. 3: Mesure de courant continue/ alternative avec fonction AUTOTEST
- Fig. 3: Medición de corriente continua/ alterna con función AUTOTEST
- Obr. 3: Měření stejnosměrného/ střídavého proudu s funkcí AUTOTEST
- Σικόνα 3: Μέτρηση συνεχούς/ εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος και λειτουργία AUTOTEST
3. ábra: Egyen- es váltakozó áram mérés AUTOTEST művelettel
- III. 3: Misura corrente continua/ alternata con funzione AUTOTEST
- Fig. 3: Meten van gelijkstroom/ wisselstroom met AUTOTEST-functie
- Rys.3: Pomiar prądu stałego/ przemiennego z funkcją AUTOTEST
- Imaginea 3: Măsurarea curentului continuu/ alternativ cu funcția AUTOTEST
- Рис. 3: Измерение величины постоянного/ переменного тока при помощи функции AUTOTEST
- Fig. 3: Likströmsmätning/ växelströmsmätning med AUTOTEST-funktion
- Resim 3: AUTOTEST işleviyle doğru/ alternatif akım ölçümü

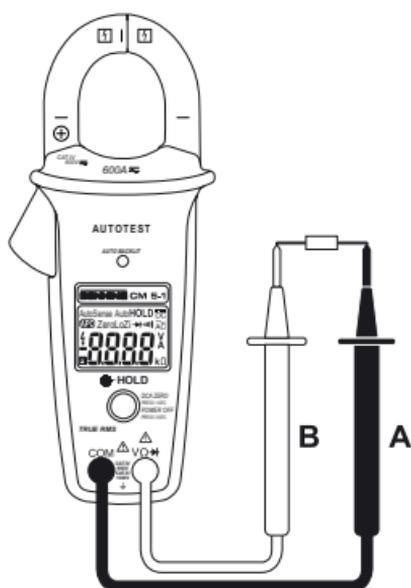


Bild 4: Widerstandsmessung
 Fig. 4: Resistance measurement
 Fig. 4: Mesure de la résistance
 Fig. 4: Medición de resistencia
 Obr. 4: Měření odporu
 Σχήμα 4: Μέτρηση αντίστασης
 4. ábra: Ellenállásérés
 Ill. 4: Mérés di rezistenza
 Fig. 4: Weerstandsmeting
 Rys.4: Pomiar rezystancji
 Imaginea 4: Măsurarea rezistenței
 Рис. 4: Измерение сопротивления
 Fig. 4: Resistansmätning
 Resim 4: Direnç ölçümü

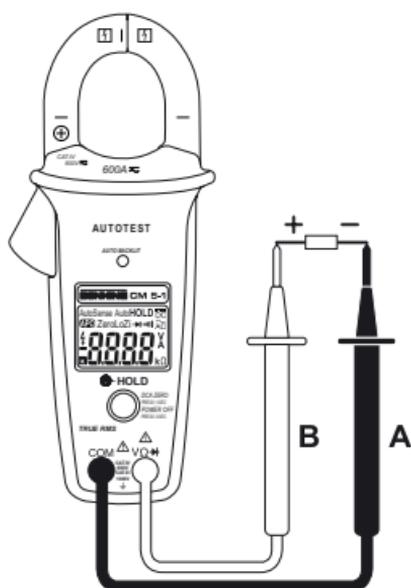
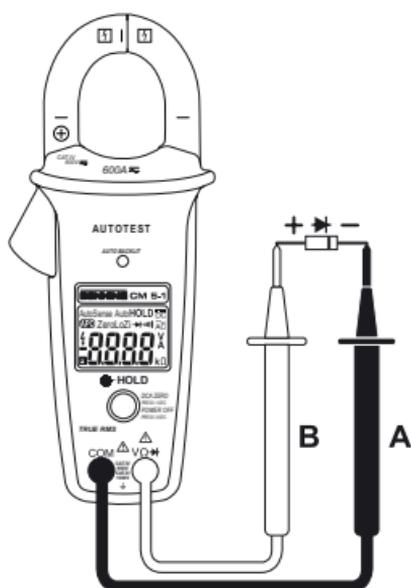
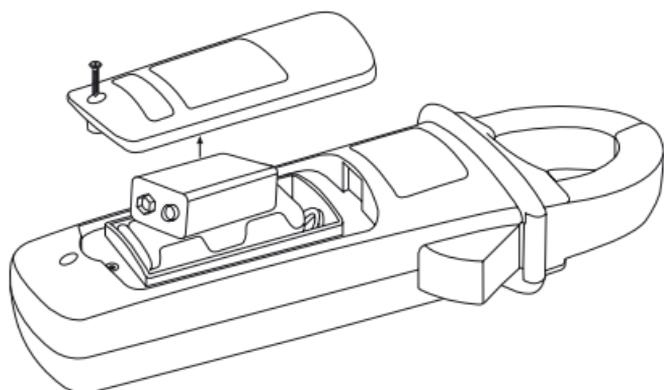


Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer
 Fig. 5: Continuity testing with buzzer
 Fig. 5: Contrôle de continuité avec ronfleur
 Fig. 5: Control de continuidad con vibrador
 Obr. 5: Akustická zkouška obvodu
 Σχήμα 5: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα
 5. ábra: Folytonosság vizsgálat zűmmögövel
 Ill. 5: Prova di continuità con cicalino
 Fig. 5: Doorgangscntrole met akoestisch signaal
 Rys. 5: Sprawdzenie ciągłości obwodu
 Imaginea 5: Testarea continuității cu buzzer
 Рис. 5: Проверка целостности цепи
 Fig. 5: Genomgångstest med summer
 Resim 5: Sesli uyarıcı ile süreklilik ölçümü



- Bild 6: Diodenprüfung
 Fig. 6: Diode testing
 Fig. 6: Contrôle de diodes
 Fig. 6: Prueba de diodos
 Obr. 6: Test diod
 Σχήμα 6: Έλεγχος διόδου
 6. ábra: Dióda vizsgálat
 Ill. 6: Prova dei diodi
 Fig. 6: Diodencontrole
 Rys.6: Sprawdzanie diody
 Imaginea 6: Testarea diodelor
 Рис. 6: Проверка диодов
 Fig. 6: Diodtest
 Resim 6: Diyot kontrolü



- Bild 7: Batteriewechsel
 Fig. 7: Battery replacement
 Fig. 7: Remplacement de la pile
 Fig. 7: Cambio de pila
 Obr. 7: Výměna baterií
 Σχήμα 7: Αντικατάσταση μπαταριών
 7. ábra: Telepcseré
 Ill. 7: Sostituzione batterie
 Fig. 7: Vervanging van de batterij
 Rys.7: Wymiana baterii
 Imaginea 7: Schimbarea bateriei
 Рис. 7: Замена батареи
 Fig. 7: Batteribyte
 Resim 7: Batarya deđiřimi

Bedienungsanleitung

BENNING CM 5-1

Digital-Stromzangen-Multimeter mit AUTOTEST-Funktion zur

- Gleichspannungsmessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichstrommessung
- Wechselstrommessung
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Diodenprüfung

Inhaltsverzeichnis

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

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING CM 5-1 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 1000 V DC und 750 V AC eingesetzt werden. Näheres hierzu im Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“.

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING CM 5-1 werden folgende Symbole verwendet:



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



Warnung vor elektrischer Gefahr!

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



Achtung Dokumentation beachten!

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



Dieses Symbol auf dem BENNING CM 5-1 bedeutet, dass das BENNING CM 5-1 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol auf dem BENNING CM 5-1 bedeutet, dass das BENNING CM 5-1 konform zu den EU-Richtlinien ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



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



(DC) Gleich- Spannung oder Strom.



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Erde (Spannung gegen Erde).

Hinweis

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

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1

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

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten die in dieser Anleitung enthalten sind. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen kann 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 5-1 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 1000 V oder Überspannungskategorie IV mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden. Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.



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

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

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

- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen feucht sind.
- wenn der Selbsttest fehlschlägt und im Display „FAIL“ erscheint.



Um eine Gefährdung auszuschließen

- berühren Sie die Leitungen nicht an den blanken Messspitzen,
- stecken Sie die Leitungen in die entsprechend gekennzeichneten Buchsen am Multimeter



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 5-1 gehören:

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

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING CM 5-1 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie (IEC 6 LR 61) gespeist.
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen ATL-2, T.Nr. 044118 (geprüftes Zubehör) entsprechen CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen.

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

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

- 1 **Polaritätsmarkierung**, zur Zuordnung der DC-Stromrichtung mittels Polaritätsanzeige,
- 2 **Stromzangenwulst**, schützt vor Leiterberührung,
- 3 **Öffnungshebel**, zum Öffnen und Schließen der Stromzange,
- 4 **AutoSense**, Symbolisierung der AUTOTEST-Funktion
- 5 **Zero**, Anzeige Nullabgleich bei DC-Strommessungen,
- 6 **APO**, erscheint wenn Auto Power Off aktiviert ist (Gerät schaltet sich nach 20 Min. aus),
- 7 **⚡**, erscheint bei gefährlichen Spannungen > 30 V,
- 8 **Polaritätsanzeige**, eine Polung gegen die Polaritätsmarkierungen wird mit „-“ gekennzeichnet,
- 9 **Batterieanzeige**, erscheint bei entladener Batterie,
- 10 **Taste (grau)**, mit folgenden Funktionen:
 - **POWER**, zum Ein-/ Ausschalten des BENNING CM 5-1
 - **(AUTO) POWER OFF**, aktivieren/ deaktivieren der automatischen Abschaltung
 - **ZERO-Abgleich**, Nullabgleich bei DC-Strommessungen
 - **(AUTO) HOLD**, automatische Speicherung des Messwertes,
 - **HOLD**, Speicherung des angezeigten Messwertes,
- 11 **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfung,
- 12 **Buchse (positive¹)**, für V, Ω und $\rightarrow+$,
- 13 **Bereichsanzeigen**,
- 14 **LoZi**, symbolisiert den geringen Eingangswiderstand bei Spannungsmessungen (4 k Ω ... 375 k Ω),
- 15 **Auto, HOLD und AutoHOLD**, erscheint wenn die jeweilige Messwert-speicherung aktiv ist,
- 16 **Digitalanzeige**, für den Messwert und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
- 17 **AUTO BACKLIT**, Sensor der automatischen Hintergrundbeleuchtung,
- 18 **Messzange**, zum Umfassen des einadrigen, stromdurchflossenen Leiters,
¹) Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichspannung

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Stromzangen-Multimeter

- 5.1.1 Die Digitalanzeige 16 ist als 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 14 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 9999.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige 8 wirkt automatisch. Eine Polung entgegen der Buchsendefinition/ Polaritätsmarkierung 1 wird mit „-“ angezeigt.
- 5.1.3 Das BENNING CM 5-1 wird durch die Taste (grau) 10 ein- oder ausgeschaltet. Zum Ausschalten die Taste für ca. 3 Sekunden gedrückt halten.
- 5.1.4 Die Bereichsüberschreitung wird mit „0L“ oder „- 0L“ und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.5 Nullabgleich (ZERO)
Ein 1 Sekunden langer Tastendruck der Taste (grau) 10 führt zum Nullabgleich bei Gleichstrommessungen. Anzeige durch ein blinkendes „ZERO“ 5 in der Digitalanzeige.
- 5.1.6 Messwertspeicherung „HOLD“: Durch Betätigen der Taste (grau) 10 lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzeitig das Symbol „HOLD“ 15 eingeblendet. Ein erneutes Betätigen der Taste 10 schaltet in den Messmodus zurück.
Bei aktivierter Messwertspeicherung „HOLD“ erkennt das Multimeter ein von der Anzeige abweichendes Messsignal, wenn sich das Messsignal gleicher Einheit um 50 Digit erhöht oder wenn ein Messsignal einer anderen Messfunktion erfasst wird. Die Messsignaländerung wird durch ein blinkendes Display und durch einen kontinuierlichen Signalton kenntlich gemacht.
- 5.1.7 Automatische Messwertspeicherung „AutoHOLD“ (nur für AC/ DC-Strommessungen ab 3 A): Wird während des Einschaltens die Taste (grau) 10 für mehr als 5 Sekunden gedrückt, blinkt im Display „AutoHOLD“ 15 und „AutoHOLD“ wird aktiviert. Erfasst das Multimeter einen konstanten Messwert, ertönt der Summer dreimal und der Messwert wird mit dem „AutoHOLD“-Symbol für 5 Sekunden im Display gehalten. Durch Betätigen der Taste (grau) 10 lässt sich der Messwert speichern. Bei aktivierter „AutoHOLD“-Funktion ist die APO-Funktion

deaktiviert.

- 5.1.8 Die Messrate des BENNING CM 5-1 beträgt nominal 5 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.
- 5.1.9 Das BENNING CM 5-1 besitzt eine Selbsttestfunktion. Erscheint im Display „FAIL“, darf das BENNING CM 5-1 nicht verwendet werden. Schalten Sie das Gerät im Fehlerfall aus und wieder ein. Besteht der Fehler weiterhin, senden Sie das BENNING CM 5-1 an unsere Serviceadresse (siehe Abschnitt 9.4 „Kalibrierung“).
- 5.1.10 Das BENNING CM 5-1 schaltet sich nach ca. 20 Minuten selbsttätig ab (**APO, Auto-Power-Off**). Es schaltet sich wieder ein, wenn die Taste (grau) **10** betätigt wird. Ein Signalton signalisiert die selbsttätige Abschaltung des Gerätes. Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren, indem Sie beim Einschalten die Taste **10** ca. 3 Sekunden gedrückt halten. Anzeige durch ein blinkendes „APO“ **6** in der Digitalanzeige. Beim erneuten Einschalten die Taste **10** kurz drücken, um die automatische Abschaltung wieder zu aktivieren.
- 5.1.11 Temperaturkoeffizient des Messwertes: $0,2 \times$ (angegebene Messgenauigkeit) / °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.
- 5.1.12 Das BENNING CM 5-1 wird durch eine 9-V-Blockbatterie gespeist (IEC 6 LR 61).
- 5.1.13 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING CM 5-1 sinkt, erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol **9**.
- 5.1.14 Die Lebensdauer einer Batterie beträgt etwa 125 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.15 Geräteabmessungen:
(L x B x H) = 215 x 85 x 51 mm
Gerätegewicht: 360 g
- 5.1.16 Die Sicherheitsmessleitungen sind in 4 mm-Stecktechnik ausgeführt. Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING CM 5-1 geeignet.
- 5.1.17 Größte Zangenöffnung: 35 mm
- 5.1.18 Größter Leitungsdurchmesser: 30 mm

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING CM 5-1 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V Kategorie IV, 1000 V Kategorie III
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, > 2,5 mm Durchmesser
0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
Bei Arbeitstemperatur von 31 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
Bei Arbeitstemperatur von 41 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING CM 5-1 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei ist die Batterie aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

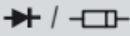
- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h. Zahlenschritte der letzten Stelle).

Diese Messgenauigkeit gilt bei Temperaturen von 18 °C bis 28 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

7.1 Priorität der AUTOTEST-Funktion

Die AUTOTEST-Funktion schaltet eigenständig in die richtige Messfunktion und wählt eigenständig den idealen Messbereich aus, dabei arbeitet das BENNING CM 5-1 nach folgender Reihenfolge:

Folgende Kriterien müssen erfüllt werden:

V_{AC}, V_{DC} je nachdem, welcher Anteil größer ist	Spannungsmessung aktiv, wenn: $1,3 V_{AC} \dots 750,0 V_{AC}$ $2,1 V_{DC} \dots 999,9 V_{DC}$ $- 0,7 V_{DC} \dots - 999,9 V_{DC}$
$\Omega \gg)$ Widerstand/ Durchgang	Widerstandsmessung aktiv, wenn: $0 \Omega \dots \infty \Omega$ $0,0 V_{AC} \dots 0,9 V_{AC}$ $- 0,4 V_{DC} \dots - 0,2 V_{DC}$ $1,0 V_{DC} \dots 2,0 V_{DC}$
 Diode	Diodenprüfung aktiv, wenn: $0,4 V_{DC} \dots 0,8 V_{DC}$ (Durchflussspannung)
A_{AC}, A_{DC} je nachdem, welcher Anteil größer ist	Strommessung aktiv, wenn: $0,9 A_{AC} \dots 600,0 A_{AC}$ $0,9 A_{DC} \dots 600,0 A_{DC}$

7.2 Gleichspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt für Spannungen bis 30 V mindestens 4 k Ω . Der Eingangswiderstand steigt mit steigender Eingangsspannung auf 375 k Ω bei 750 V.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	$\pm (0,3 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	750 V _{eff}
- 0,7 V ... - 1000 V	0,1 V	$\pm (0,3 \% \text{ des Messwertes} + 2 \text{ Digit})$	750 V _{eff}

*1 Maximale Messzeit = 30 Sekunden für Spannungen größer 30 V

7.3 Wechselspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt für Spannungen bis 30 V mindestens 4 k Ω . Der Eingangswiderstand steigt mit steigender Eingangsspannung auf 375 k Ω bei 750 V.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit *2	Überlastschutz *1
		im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	$\pm (0,9 \% \text{ des Messwertes} + 3 \text{ Digit})$	750 V _{eff}
im Frequenzbereich 61 Hz - 500 Hz			
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 3 \text{ Digit})$	750 V _{eff}

*1 Maximale Messzeit = 30 Sekunden für Spannungen größer 30 V

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

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

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

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

7.4 Gleichstrombereiche

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$	600 A _{eff}

Die angegebene Genauigkeit ist spezifiziert für Leiter, die mit der Messzange  mittig umfasst werden (siehe Bild 3 Gleich-/ Wechselstrommessung). Für Leiter, die nicht mittig umfasst werden, muss ein zusätzlicher Fehler von 1 % des Anzeigewertes berücksichtigt werden.

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

7.5 Wechselstrombereiche

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit *2	Überlastschutz
		im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$	600 A _{eff}
im Frequenzbereich 61 Hz - 400 Hz			
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	$\pm (2 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$	600 A _{eff}

*2 Der Messwert wird als echter Effektivwert (True RMS, AC-Kopplung)

gewonnen und angezeigt. Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für eine Sinuskurvenform und bezogen auf den Messbereichsendwert sowie für eine nicht sinusförmige Kurvenform bis 50 % des Messbereichsendwertes. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Factoren ein zusätzlicher Fehler:

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

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

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

Die angegebene Genauigkeit ist spezifiziert für Leiter die mit der Messzange **18** mittig umfasst werden (siehe Bild 3 Gleich-/ Wechselstrommessung). Für Leiter die nicht mittig umfasst werden, muss ein zusätzlicher Fehler von 1 % des Anzeigewertes berücksichtigt werden.

7.6 Widerstandsbereich und akustische Durchgangsprüfung

Überlastschutz: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Leerlaufspannung
0 Ω ... 9999 Ω	1 Ω	± (0,9 % des Messwertes + 2 Digit)	1,8 V

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand R kleiner als 25 Ω bis 400 Ω. Der Signalton verstummt bei einem Widerstand R größer als 400 Ω (spezifiziert für Temperaturen von 0 °C bis 40 °C).

7.7 Diodenprüfung

Überlastschutz: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Leerlaufspannung
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (0,9 % des Messwertes + 2 Digit)	1,8 V

8. Messen mit dem BENNING CM 5-1

8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 5-1 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING CM 5-1.
- 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.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING CM 5-1 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.
- Messungen sind nur möglich, wenn die Bedingungen der AUTOTEST-Funktion erfüllt sind (siehe Abschnitt 7.1 „Priorität AUTOTEST-Funktion“).

Hinweis:

Getaktete Signale, z. B. durch Ladegeräte erzeugte Ströme, können zu einer fehlerhaften AC/ DC-Anzeige führen.

8.2 Spannungsmessung



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

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,

- COM-Buchse **11**
- Buchse für V, Ω und **12**

des BENNING CM 5-1 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- Mit der Taste (grau) **10** das BENNING CM 5-1 einschalten.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **11** am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω und **12** am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren.
- Die AUTOTEST-Funktion wird in der Digitalanzeige **16** mit „AutoSense“ **4** angezeigt. Sie ermittelt selbstständig die notwendige Messfunktion (Spannung) und den optimalen Messbereich.
- Messwert in der Digitalanzeige **16** am BENNING CM 5-1 ablesen.



Beachten Sie die Einschränkungen im unteren Messbereich!
Gleichspannungsmessungen sind im Bereich $-0,7 V_{DC} \dots 2,1 V_{DC}$ nicht möglich.
Wechselspannungsmessungen erst bei Spannungen $> 1,3 V_{AC}$.

siehe Bild 2: Gleich-/ Wechselspannungsmessung mit AUTOTEST-Funktion

8.3 Strommessung



Keine Spannung an die Kontakte des CM 5-1 legen! Entfernen Sie eventuell die angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen.

- Mit der Taste (grau) ⑩ das BENNING CM 5-1 einschalten.
- Öffnungshebel ③ betätigen, einadrigen, stromführenden Leiter mittig mit der Zange des BENNING CM 5-1 umfassen.
- Die AUTOTEST-Funktion wird in der Digitalanzeige ⑬ mit „AutoSense“ ④ angezeigt. Sie ermittelt selbstständig die notwendige Messfunktion (Strom) und den optimalen Messbereich.
- Messwert in der Digitalanzeige ⑬ am BENNING CM 5-1 ablesen.

siehe Bild 3: Gleich-/ Wechselstrommessung mit AUTOTEST-Funktion

8.4 Widerstandsmessung und akustische Durchgangsprüfung

- Mit der Taste (grau) ⑩ das BENNING CM 5-1 einschalten.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑪ am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω und $\rightarrow+$ ⑫ am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren.
- Die AUTOTEST-Funktion wird in der Digitalanzeige ⑬ mit „AutoSense“ ④ angezeigt. Sie ermittelt selbstständig die notwendige Messfunktion (Widerstand/ Durchgang) und den optimalen Messbereich.
- Messwert in der Digitalanzeige ⑬ am BENNING CM 5-1 ablesen.
- Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse ⑪ und der Buchse für V, Ω und $\rightarrow+$ ⑫ 25Ω bis 400Ω , ertönt der im BENNING CM 5-1 eingebaute Summer.

siehe Bild 4: Widerstandsmessung

siehe Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer

8.5 Diodenprüfung

- Mit der Taste (grau) ⑩ das BENNING CM 5-1 einschalten.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑪ am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω und $\rightarrow+$ ⑫ am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren.
- Die AUTOTEST-Funktion wird in der Digitalanzeige ⑬ mit „AutoSense“ ④ angezeigt. Sie ermittelt selbstständig die notwendige Messfunktion (Diode) und den optimalen Messbereich.
- Messwert in der Digitalanzeige ⑬ am BENNING CM 5-1 ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird eine Flussspannung zwischen $0,4 V$ bis $0,8 V$ angezeigt. Wird keine Flussspannung ermittelt, zunächst die Polung der Diode überprüfen. Wird weiterhin keine Flussspannung angezeigt, liegt die Flussspannung der Diode außerhalb der Messgrenzen.

siehe Bild 6: Diodenprüfung

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING CM 5-1 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING CM 5-1 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING CM 5-1 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 5-1.
- Schalten Sie das BENNING CM 5-1 aus. Die Taste (grau) ⑩ für ca. 3 Sekunden gedrückt halten.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING CM 5 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

- Sichtbaren Schäden am Gehäuse,
- Fehlern bei Messungen,
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen,
- Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung und
- Fehlschlag des Selbsttests, im Display erscheint „FAIL“.

In diesen Fällen ist das BENNING CM 5-1 sofort abzuschalten, von den Messstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

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

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

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING CM 5-1 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

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

So wechseln Sie die Batterie:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 5-1.
- Schalten Sie das BENNING CM 5-1 aus.
- Legen Sie das CM 5-1 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Heben Sie die entladene Batterie aus dem Batteriefach und nehmen Sie die Batterieanschlüsse von der Batterie ab.
- Die neue Batterie ist mit den Batterieanschlüssen zu verbinden und ordnen Sie diese so, dass sie nicht zwischen den Gehäuseteilen gequetscht werden. Legen Sie dann die Batterie an die dafür vorgesehene Stelle im Batteriefach.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil und ziehen Sie die Schraube an.

siehe Bild 7: Batteriewechsel



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

9.4 Kalibrierung

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

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

10. Technische Daten des Messzubehörs

4 mm Sicherheitsmessleitung ATL 2

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

- Umgebungsbedingungen:
Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
Temperatur: 0 °C bis + 50 °C, Feuchte 50 % bis 80 %
- Verwenden Sie die Messleitungen nur im einwandfreien 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 Multimeter.

11. Umweltschutz



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

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