

**BENNING MM 1-3**  
 Bild 11: Temperaturmessung  
 Fig. 11: Temperature measurement  
 Fig. 11: Mesure de la température  
 Fig. 11: Medición de temperatura  
 obr. 11: Měření teploty  
 figur 11: Temperaturmåling  
 σχήμα 11: Μέτρηση θερμοκρασίας  
 11. ábra: Hőmérséklet mérés  
 ill. 11: Misura di temperatura  
 Fig. 11: Temperaturumeting  
 Rys.11: Pomiar temperatury  
 рис. 11: Измерение температуры  
 Resim 11: Isı Ölçümü



Bild 12: Spannungsindikator mit Summer  
 fig. 12: Voltage indicator with buzzer  
 fig. 12: Indicateur de tension avec ronfleur  
 fig. 12: indicador de tensión con vibrador  
 obr. 12: Indikátor napětí s bzuzčákem  
 figur 12: Spændingsindikator med brummer  
 εικόνα 12: Ένδειξη τάσης με βουβήρη  
 12. ábra: Feszültség indikátor zúmmogóvel  
 ill. 12: Indicatore di tensione con cicalino  
 fig. 12: spanningsindicator met zoemer  
 Rys. 12: Wskaźnik napięcia z sygnalizacją dźwiękową  
 рис. 12: Индикатор напряжения с звуком  
 Resim 12: Akustik gerilim indikatörü

**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

# BENNING

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

**BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3**

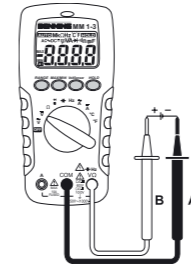
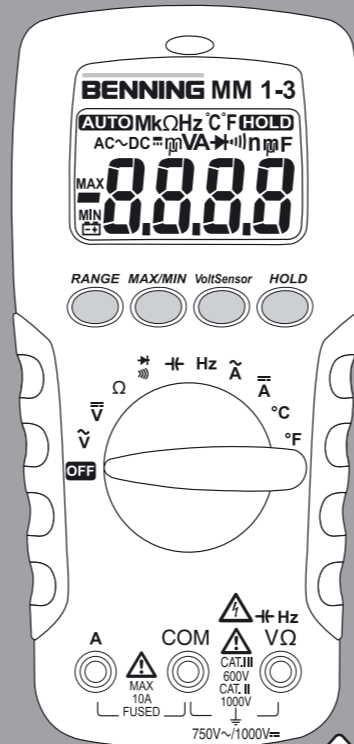


Bild 2: Gleichspannungsmessung  
 Fig. 2: Direct voltage measurement  
 Fig. 2: Mesure de tension continue  
 Fig. 2: Medición de tensión continua  
 obr. 2: Měření stejnosměrného napětí  
 figur 2: Jævnspændingsmåling  
 σχήμα 2: Μέτρηση συνεχούς ρεύματος  
 2. ábra: Egyenfeszültség mérés  
 ill. 2: Misura tensione continua  
 Fig. 2: Meten van gelijkspanning  
 Rys. 2: Pomiar napięcia stałego  
 рис. 2: Измерение напряжения постоянного тока  
 Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü

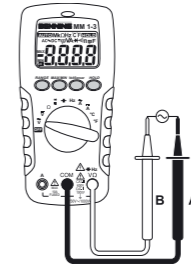
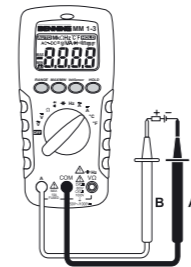
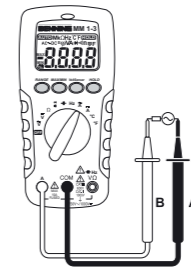


Bild 3: Wechselspannungsmessung  
 Fig. 3: Alternating voltage measurement  
 Fig. 3: Mesure de tension alternative  
 Fig. 3: Medición de tensión alterna  
 obr. 3: Měření střídavého napětí  
 figur 3: Vekselspændingsmåling  
 σχήμα 3: Μέτρηση αναλλασσόμενου ρεύματος  
 3. ábra: Váltakozó feszültség mérés  
 ill. 3: Misura tensione alternata  
 Fig. 3: Meten van wisselspanning  
 Rys. 3: Pomiar napięcia przemiennego  
 рис. 3: Измерение напряжения переменного тока  
 Resim 3: Alternatif Gerilim Ölçümü



**BENNING MM 1-2/ 1-3**  
 Bild 4: Gleichstrommessung  
 Fig. 4: DC current measurement  
 Fig. 4: Mesure de courant continu  
 Fig. 4: Medición de corriente continua  
 obr. 4: Měření stejnosměrného proudu  
 figur 4: Jævnstrømsmåling  
 σχήμα 4: Μέτρηση συνεχούς ρεύματος  
 4. ábra: Egyenáram mérés  
 ill. 4: Misura corrente continua  
 Fig. 4: Meten van gelijkstroom  
 Rys. 4: Pomiar prądu stałego  
 рис. 4: Измерение величины постоянного тока  
 Resim 4: Doğru Akım Ölçümü



**BENNING MM 1-2/ 1-3**  
 Bild 5: Wechselstrommessung  
 Fig. 5: AC current measurement  
 Fig. 5: Mesure de courant alternatif  
 Fig. 5: Medición de corriente alterna  
 obr. 5: Měření střídavého proudu  
 figur 5: Vekselsstrømsmåling  
 σχήμα 5: Μέτρηση αναλλασσόμενου ρεύματος  
 5. ábra: Váltakozó áram mérés  
 ill. 5: Misura corrente alternata  
 Fig. 5: Meten van wisselstroom  
 Rys. 5: Pomiar prądu przemiennego  
 рис. 5: Измерение величины переменного тока  
 Resim 5: Alternatif Akım Ölçümü

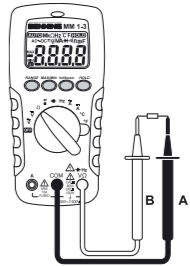


Bild 6: Widerstandsmessung  
 Fig. 6: Resistance measurement  
 Fig. 6: Mesure de résistance  
 Fig. 6: Medición de resistencia  
 obr. 6: Měření odporu  
 figur 6: Modstandsmåling  
 σχήμα 6: Μέτρηση αντίστασης  
 6. ábra: Ellenállás mérés  
 ill. 6: Misura di resistenza  
 Fig. 6: Weerstandsmeting  
 Rys. 6: Pomiar rezystancji  
 рис. 6: Измерение сопротивления  
 Resim 6: Direnç Ölçümü

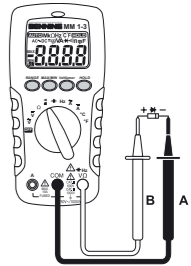


Bild 7: Diodenprüfung  
 Fig. 7: Diode testing  
 Fig. 7: Contrôle de diodes  
 Fig. 7: Verificación de diodos  
 obr. 7: test diod  
 figur 7: Diodetest  
 σχήμα 7: Έλεγχος διόδου  
 7. ábra: Dióda vizsgálat  
 ill. 7: Prova diodi  
 Fig. 7: Diod-test  
 Rys. 7: Pomiar diody  
 рис. 7: Проверка диодов  
 Resim 7: Diyot Kontrolü

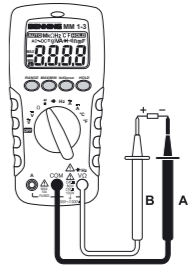
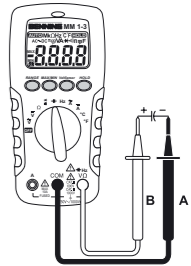
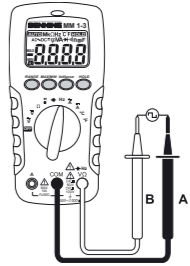


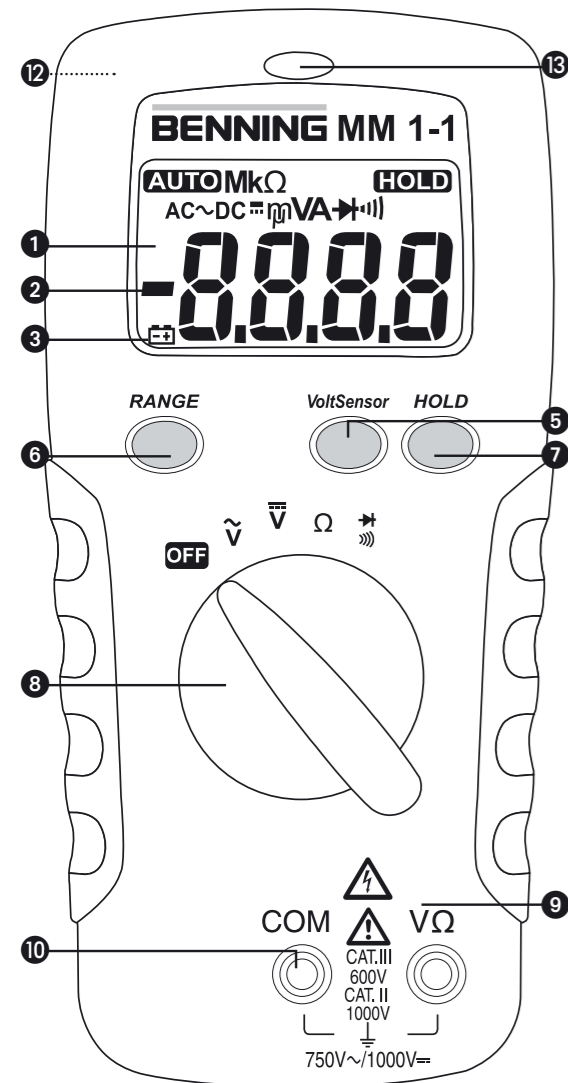
Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summer  
 Fig. 8: Continuity testing with buzzer  
 Fig. 8: Contrôle de continuité avec ronfleur  
 Fig. 8: Control de continuidad con vibrador  
 obr. 8: Zkouška obvodu  
 figur 8: Gennemgangstest med brummer  
 σχήμα 8: Έλεγχος συνέχειας με βουβήρη  
 8. ábra: Folytonosság vizsgálat zúmmogóvel  
 ill. 8: Prova di continuità con cicalino  
 Fig. 8: Doorangstest met akoestisch signaal  
 Rys. 8: Sprawdzenie ciągłości obwodu  
 рис. 8: Проверка целостности цепи  
 Resim 8: Sesli uyanci ile sürekillik ölçümü



**BENNING MM 1-2/ 1-3**  
 Bild 9: Kapazitätmessung  
 Fig. 9: Capacity testing  
 Fig. 9: Mesure de capacité  
 Fig. 9: Medición de capacidad  
 obr. 9: Měření kapacity  
 figur 9: Kapacitansmåling  
 σχήμα 9: Μέτρηση χωρητικότητας  
 9. ábra: Kapacitás mérés  
 ill. 9: Misura di capacità  
 Fig. 9: Capaciteitsmeting  
 Rys. 9: Pomiar pojemności  
 рис. 9: Измерение емкости  
 Resim 9: Kapasite Ölçümü

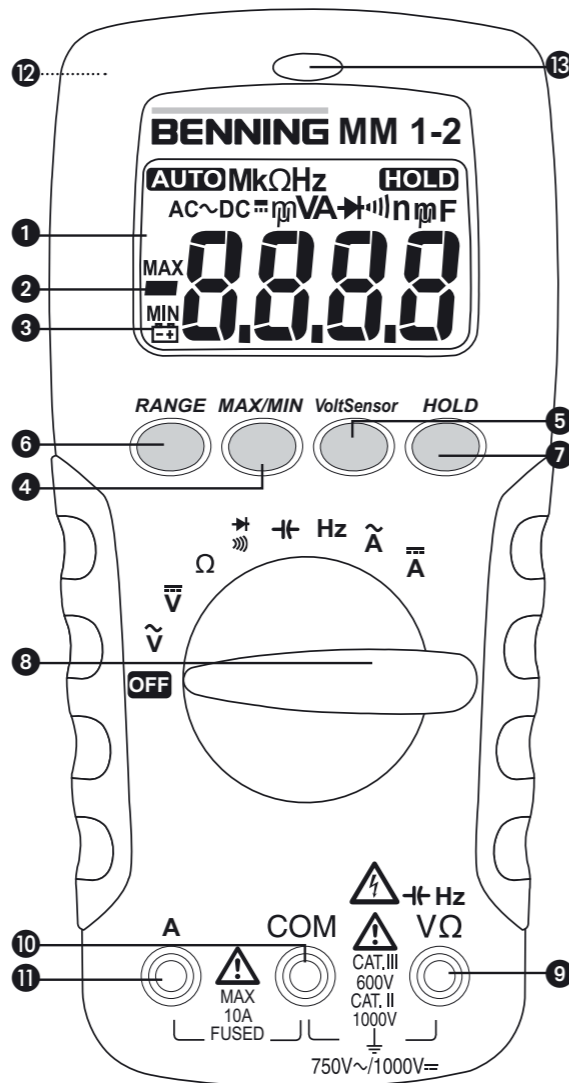


**BENNING MM 1-2/ 1-3**  
 Bild 10: Frequenzmessung  
 Fig. 10: Frequency measurement  
 Fig. 10: Mesure de fréquence  
 Fig. 10: Medición de frecuencia  
 obr. 10: Měření frekvence  
 figur 10: Frekvensmåling  
 σχήμα 10: Μέτρηση συχνότητας  
 10. ábra: Frekvencia mérés  
 ill. 10: Misura di frequenza  
 Fig. 10: Frequentiemeting  
 Rys. 10: Pomiar częstotliwości  
 рис. 10: Измерение частоты  
 Resim 10: Frekans Ölçümü



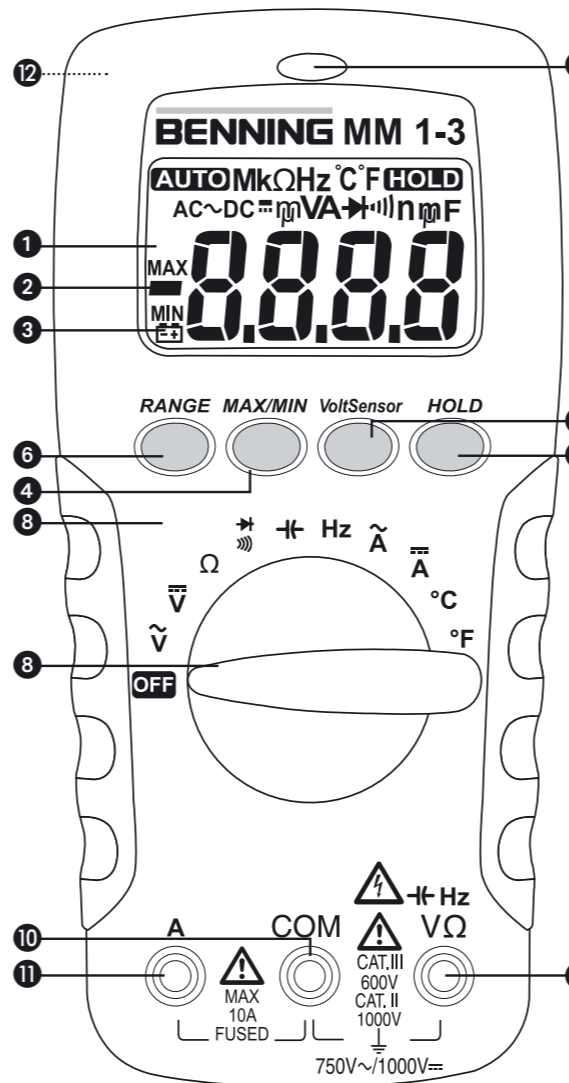
**BENNING MM 1-1**  
 Bild 1a: Gerätefrontseite  
 Fig. 1a: Front tester panel  
 Fig. 1a: Panneau avant de l'appareil  
 Fig. 1a: Parte frontal del equipo  
 obr. 1a: Přední strana přístroje  
 figur 1a: Apparatsförsida

σχήμα 1a: Μητροστική όψη  
 1 ábra: Előnézet  
 ill. 1a: Lato anteriore apparecchio  
 Rys. 1a: Voorzijde van het apparaat  
 Fig. 1a: Parte frontal del equipo  
 obr. 1a: Přední strana přístroje  
 Resim 1a: Cihaz ön yüzü



**BENNING MM 1-2**  
 Bild 1b: Gerätefrontseite  
 Fig. 1b: Front tester panel  
 Fig. 1b: Panneau avant de l'appareil  
 Fig. 1b: Parte frontal del equipo  
 obr. 1b: Přední strana přístroje  
 figur 1b: Apparatsförsida

σχήμα 1b: Μητροστική όψη  
 1 ábra: Előnézet  
 ill. 1b: Lato anteriore apparecchio  
 Rys. 1b: Voorzijde van het apparaat  
 Fig. 1b: Parte frontal del equipo  
 obr. 1b: Přední strana přístroje  
 Resim 1b: Cihaz ön yüzü



**BENNING MM 1-3**  
 Bild 1c: Gerätefrontseite  
 Fig. 1c: Front tester panel  
 Fig. 1c: Panneau avant de l'appareil  
 Fig. 1c: Parte frontal del equipo  
 obr. 1c: Přední strana přístroje  
 figur 1c: Apparatsförsida

σχήμα 1c: Μητροστική όψη  
 1 ábra: Előnézet  
 ill. 1c: Lato anteriore apparecchio  
 Rys. 1c: Voorzijde van het apparaat  
 Fig. 1c: Parte frontal del equipo  
 obr. 1c: Přední strana přístroje  
 Resim 1c: Cihaz ön yüzü

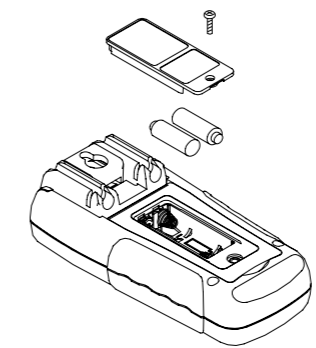
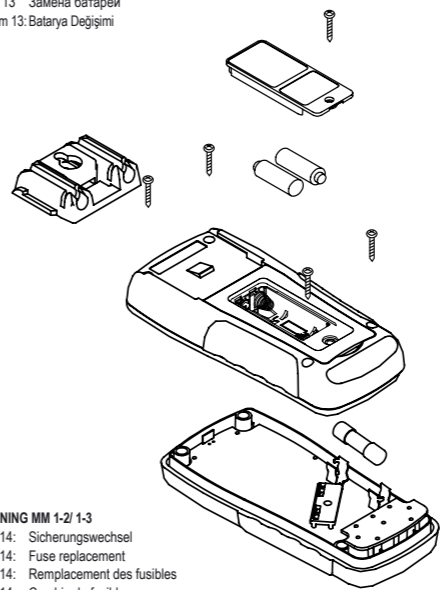


Bild 13: Batteriewechsel  
 Fig. 13: Battery replacement  
 Fig. 13: Remplacement de la pile  
 Fig. 13: Cambio de pila  
 obr. 13: Výměna baterií  
 figur 13: Batteriskift  
 σχήμα 13: Αντικατάσταση μπαταρίας  
 13 ábra: Telepcseré  
 ill. 13: Sostituzione batterie  
 Fig. 13: Vervanging van de batterijen  
 Rys. 13: Wymiana baterii  
 рис. 13: Замена батареек  
 Resim 13: Batarya Değişimi



**BENNING MM 1-2/ 1-3**  
 Bild 14: Sicherungswechsel  
 Fig. 14: Fuse replacement  
 Fig. 14: Remplacement des fusibles  
 Fig. 14: Cambio de fusible  
 obr. 14: Výměna pojistek  
 figur 14: Sikringskift  
 σχήμα 14: αντικατάσταση μπουαρίας  
 14 ábra: Biztosító csere  
 ill. 14: Sostituzione fusibile  
 Fig. 14: Vervanging van de smeltzekering  
 Rys. 14: Wymiana bezpiecznika  
 рис. 14: Замена предохранителей  
 Resim 14: Sigorta Değişimi

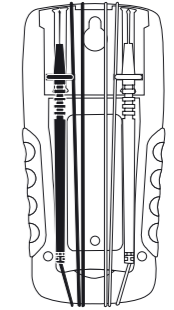


Bild 15: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung  
 Fig. 15: Wrapping up the safety test leads  
 Fig. 15: Enroulement du câble de mesure de sécurité  
 Fig. 15: Arrollamiento de la conducción protegida de medición  
 obr. 15: navijení měřicích kabelů  
 figur 15: Opvikling af sikkerhedsmåleledning  
 σχήμα 15: Τυλίξις το καλώδιο μέτρησης  
 15 ábra: A mérővezetékek felcsavarása  
 ill. 15: Avvolgimento dei cavetti di sicurezza  
 Fig. 15: Wikkeling van veiligheidsmeetsnoeren  
 Rys. 15: Zwijanie przewodów pomiarowych  
 рис. 15: Намотка измерительных проводов  
 Resim 15: Emniyet Ölçüm tesisatının sarılması

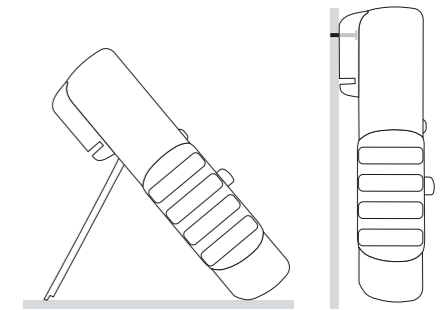


Bild 16: Aufstellung des BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3  
 Fig. 16: Standing up the BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3  
 Fig. 16: Installation du BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3  
 Fig. 16: Colocación del BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3  
 obr. 16: postavení BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3  
 figur 16: Opstilling af BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3  
 σχήμα 16: Κρατώντας όρθιο το BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.  
 16 ábra: A BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 felállítása  
 ill. 16: Posizionamento del BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3  
 Fig. 16: Opstelling van de multimeter BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3  
 Rys. 16: Przyrząd BENNING 1-1/ 1-2/ 1-3 w pozycji stojącej  
 рис. 16: Установка прибора  
 Resim 16: BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3'nun kurulumu

# Bedienungsanleitung

## BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3

Digital-Multimeter zur

- Gleichspannungsmessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichstrommessung (BENNING MM 1-2/ 1-3)
- Wechselstrommessung (BENNING MM 1-2/ 1-3)
- Widerstandsmessung
- Diodenprüfung
- Durchgangsprüfung
- Kapazitätsmessung (BENNING MM 1-2/ 1-3)
- Frequenzmessung (BENNING MM 1-2/ 1-3)
- Temperaturmessung (BENNING MM 1-3)

### Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang
4. Gerätebeschreibung
5. Allgemeine Angaben
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
8. Messen mit dem BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3
9. Instandhaltung
10. Anwendung des Klappständers und der Aufhängevorrichtung
11. Technische Daten des Messzubehörs
12. Umweltschutz

#### 1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen.

Das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 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 MM 1-1/ 1-2/ 1-3 werden folgende Symbole verwendet:



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 MM 1-1/ 1-2/ 1-3 bedeutet, dass das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 1-2/ 1-3 weist auf die eingebauten Sicherungen hin.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Diodenprüfung“.



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



Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Kapazitätsprüfung“.



(DC) Gleich- Spannung oder Strom.



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Erde (Spannung gegen Erde).

## 2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1

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

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

**Das Gerät darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie II mit max. 1000 V Leiter gegen Erde oder Überspannungskategorie III mit 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.

**Um eine Gefährdung auszuschließen**



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

## 3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3,
- 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 Messadapter mit Drahttemperatursensor Typ K (BENNING MM 1-3)
- 3.5 ein Stück Gummi-Aufhängevorrichtung,
- 3.6 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.7 zwei 1,5-V-Micro-Batterien sind zur Erstbestückung im Gerät eingebaut,
- 3.8 eine Sicherung zur Erstbestückung ist im Gerät eingebaut (BENNING MM 1-2/ 1-3),
- 3.9 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 wird durch zwei eingebaute 1,5-V-Micro-Batterien (IEC 6 LR 03) gespeist.
- Das BENNING MM 1-2/ 1-3 enthält eine Sicherung zum Überlastschutz: Ein Stück Sicherung Nennstrom 10 A flink (600 V), 50 kA (T.Nr. 748263)
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen ATL-2 (geprüftes Zubehör) entsprechen CAT III 1000 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen.

## 4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1a, 1b, 1c:Gerätefrontseite

Die in den Bildern 1a, 1b und 1c angegebenen Anzeige- und Bedienelemente werden wie folgt bezeichnet:

- ① **Digitalanzeige**, für den Messwert und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
- ② **Polaritätsanzeige**,
- ③ **Batterieanzeige**, erscheint bei entladener Batterie,
- ④ **MAX/ MIN-Taste**, Speicherung des höchsten und niedrigsten Messwertes (BENNING MM 1-2/ 1-3)
- ⑤ **VoltSensor-Taste**, zur Ermittlung von AC-Spannung gegen Erde,
- ⑥ **RANGE-Taste**, Umschaltung automatischer/ manueller Messbereich,

- 7 **HOLD-Taste**, Speicherung des angezeigten Messwertes,
  - 8 **DrehSchalter**, für Wahl der Messfunktion,
  - 9 **Buchse** (positive<sup>1</sup>), für V,  $\Omega$ ,  $\overleftarrow{f}$ , Hz,
  - 10 **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Strom-, Spannungs-, Widerstands-, Frequenz-, Temperatur-, Kapazitätsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung,
  - 11 **Buchse** (positive<sup>1</sup>), für A-Bereich, für Ströme bis 10 A (BENNING MM 1-2/ 1-3),
  - 12 **Aufhängevorrichtung**
  - 13 **LED**, für Spannungsindikator
- <sup>1</sup>) Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichstrom und -spannung

## 5. Allgemeine Angaben

### 5.1 Allgemeine Angaben zum Multimeter

- 5.1.1 Die Digitalanzeige ① ist als 3½-stellige Flüssigkristallanzeige mit 16 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 2000.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige ② wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit „-“ angezeigt.
- 5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit „OL“ oder „-OL“ und teilweise mit einer akustischen Warnung angezeigt.  
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.4 Die „MAX/ MIN“-Tastenfunktion ④ erfasst und speichert automatisch den höchsten und niedrigsten Messwert, Messbereich ggf. durch „RANGE“-Taste vorwählen. Durch Tastenbetätigung werden folgende Werte angezeigt:  
„MAX“ zeigt den gespeicherten höchsten und „MIN“ den niedrigsten Wert an. Die fortlaufende Erfassung des MAX-/ MIN- Wertes kann durch Betätigung der Taste „HOLD“ ⑦ gestoppt, bzw. gestartet werden. Durch längeren Tastendruck (1 Sekunde) auf die Taste „MAX/ MIN“ wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.
- 5.1.5 Die Bereichstaste „RANGE“ ⑥ dient zur Weiterschaltung der manuellen Messbereiche bei gleichzeitiger Ausblendung von „AUTO“ im Display. Durch längeren Tastendruck (1 Sekunde) wird die automatische Bereichswahl gewählt (Anzeige „AUTO“).
- 5.1.6 Messwertspeicherung „HOLD“: Durch Betätigen der Taste „HOLD“ ⑦ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzeitig das Symbol „HOLD“ eingeblendet. Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.
- 5.1.7 Die Messrate des BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 beträgt nominal 2 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.
- 5.1.8 Das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 wird durch den DrehSchalter ⑧ ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung „OFF“.
- 5.1.9 Das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 schaltet sich nach ca. 10 min selbsttätig ab (**APO, Auto-Power-Off**). Es schaltet sich wieder ein, wenn eine Taste oder der DrehSchalter betätigt wird. Ein Summertone signalisiert die selbsttätige Abschaltung des Gerätes. Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren indem sie die Taste „RANGE“ betätigen und gleichzeitig das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 aus der Schaltstellung „OFF“ einschalten.
- 5.1.10 Temperaturkoeffizient des Messwertes: 0,15 x (angegebene Messgenauigkeit) / °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.
- 5.1.11 Das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 wird durch zwei 1,5-V-Micro-Batterien gespeist (IEC 6 LR 03).
- 5.1.12 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 sinkt, erscheint in der Anzeige ① ein Batteriesymbol ③.
- 5.1.13 Die Lebensdauer der Batterien beträgt etwa 250 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.14 Geräteabmessungen: (L x B x H) = 156 x 74 x 44 mm mit Aufhängevorrichtung  
Gerätengewicht: 320 g mit Aufhängevorrichtung und Batterie
- 5.1.15 Die Sicherheitsmessleitungen sind in 4 mm-Stecktechnik ausgeführt. Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 geeignet.
- 5.1.16 Das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 kann durch eine ausklappbare Stütze aufgestellt oder durch die Aufhängevorrichtung befestigt werden.
- 5.1.17 Das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 besitzt kopfseitig einen Aufnahmesensor als Spannungsindikator zur Lokalisierung von geerdeten Wechselspannungen.

## 6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,

- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1  
→ 600 V Kategorie III; 1000 V Kategorie II,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529  
IP 30 bedeutet: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper > 2,5 mm Durchmesser, (3 - erste Kennziffer). Kein Wasserschutz, (0 - zweite Kennziffer).
- 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 MM 1-1/ 1-2/ 1-3 kann bei Temperaturen von - 15 °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 Gleichspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ.

Messbereich <sup>*3</sup>	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
200 mV	100 μV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	1000 V <sub>DC</sub>
2 V	1 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	1000 V <sub>DC</sub>
20 V	10 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	1000 V <sub>DC</sub>
200 V	100 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	1000 V <sub>DC</sub>
1000 V	1 V	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	1000 V <sub>DC</sub>

### 7.2 Wechselspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ parallel 100 pF.

Messbereich <sup>*3</sup>	Auflösung	Messgenauigkeit <sup>*1</sup>	Überlastschutz
		im Frequenzbereich 50 Hz - 300 Hz	
200 mV	100 μV	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit) <sup>*2</sup>	750 V <sub>eff</sub>
2 V	1 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) <sup>*2</sup>	750 V <sub>eff</sub>
<b>im Frequenzbereich 50 Hz - 500 Hz</b>			
20 V	10 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) <sup>*2</sup>	750 V <sub>eff</sub>
200 V	100 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) <sup>*2</sup>	750 V <sub>eff</sub>
750 V	1 V	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) <sup>*2</sup>	750 V <sub>eff</sub>

Der Messwert des BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 wird durch Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt.

<sup>\*1</sup> Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für eine Sinuskurvenform. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:

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

Crest-Factor von 3,0 bis 4,0 zusätzlicher Fehler ± 3 %

<sup>\*2</sup> Gültig für Sinuskurvenform 50 Hz/ 60 Hz

<sup>\*3</sup> Bei der automatischen Bereichswahl (AUTO) kann der Umschaltpunkt bereits bei einem Wert von 1400 liegen!

### 7.3 Gleichstrombereiche (BENNING MM 1-2/ 1-3)

Überlastungsschutz:

- 10 A (600 V)-Sicherung, flink, 50 kA am 10 A - Eingang (BENNING MM 1-2/ 1-3),

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Spannungsabfall
2 A	1 mA	± (1,0 % des Messwertes + 3 Digit)	2 V max.
10 A <sup>*2</sup>	10 mA	± (1,0 % des Messwertes + 3 Digit)	2 V max.

### 7.4 Wechselstrombereiche (BENNING MM 1-2/ 1-3)

Überlastungsschutz:

- 10 A (600 V)-Sicherung, flink, 50 kA am 10 A - Eingang (BENNING MM 1-2/ 1-3),

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit *1 im Frequenzbereich 50 Hz - 500 Hz	Spannungsabfall
2 A	1 mA	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	2 V max.
10 A *2	10 mA	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	2 V max.

Der Messwert wird durch Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt.

\*1 Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für eine Sinuskurvenform. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:  
Crest-Factor von 1,4 bis 3,0 zusätzlicher Fehler ± 1,5 %  
Crest-Factor von 3,0 bis 4,0 zusätzlicher Fehler ± 3

\*2 Ab Stromwerten ≥ 7 A ist die maximal erlaubte Einschaltzeit limitiert.

Messwert	Maximale Messzeit	Mindest Pausenzeit
10 A	4 min.	10 min.
9 A	5 min.	10 min.
8 A	7 min.	10 min.
7 A	10 min.	10 min.

## 7.5 Widerstandsbereiche

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

Messbereich *3	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Leerlaufspannung
200 Ω	0,1 Ω	± (0,7 % des Messwertes + 3 Digit)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (0,7 % des Messwertes + 3 Digit)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (0,7 % des Messwertes + 3 Digit)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (0,7 % des Messwertes + 3 Digit)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % des Messwertes + 3 Digit)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit)	1,3 V

\*3 Bei der automatischen Bereichswahl (AUTO) kann der Umschaltzeitpunkt bereits bei einem Wert von 1400 liegen!

## 7.6 Dioden- und Durchgangsprüfung

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

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

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand R kleiner 25 Ω.

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

## 7.7 Kapazitätsbereiche (BENNING MM 1-2/ 1-3)

Bedingungen: Kondensatoren entladen und entsprechend der angegebenen Polarität anlegen.

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

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
2 nF	1 pF	± (1,9 % des Messwertes + 8 Digit)
20 nF	10 pF	± (1,9 % des Messwertes + 8 Digit)
200 nF	100 pF	± (1,9 % des Messwertes + 8 Digit)
2 μF	1 nF	± (1,9 % des Messwertes + 8 Digit)
20 μF	10 nF	± (1,9 % des Messwertes + 8 Digit)
200 μF	100 nF	± (1,9 % des Messwertes + 8 Digit)
2 mF	1 μF	± (1,9 % des Messwertes + 8 Digit)

< 10 Digit bei schwankender Anzeige

## 7.8 Frequenzbereiche (BENNING MM 1-2/ 1-3)

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

Minimale Impulsbreite > 25 ns; Arbeitszyklusbegrenzung > 30 % und < 70 %

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit für 5 $V_{eff}$ max.	Empfindlichkeit
2 kHz	1 Hz	$\pm (0,01 \% \text{ des Messwertes} + 1 \text{ Digit})$	$> 1,5 < 5 V_{eff}$
20 kHz	10 Hz	$\pm (0,01 \% \text{ des Messwertes} + 1 \text{ Digit})$	$> 1,5 < 5 V_{eff}$
200 kHz	100 Hz	$\pm (0,01 \% \text{ des Messwertes} + 1 \text{ Digit})$	$> 1,5 < 5 V_{eff}$
2 MHz	1 kHz	$\pm (0,01 \% \text{ des Messwertes} + 1 \text{ Digit})$	$> 2 < 5 V_{eff}$
20 MHz	10 kHz	$\pm (0,01 \% \text{ des Messwertes} + 1 \text{ Digit})$	$> 2 < 5 V_{eff}$

### 7.9 Temperaturbereiche °C (BENNING MM 1-3)

Eine Temperaturmessung (BENNING MM 1-3) ist nur mit dem beiliegenden Temperaturmessadapter möglich.

Überlastschutz bei Temperaturmessung: 600  $V_{eff}$

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
-20 °C ~ 0 °C	1 °C	$\pm (2 \% + 4 \text{ °C})$
1 °C ~ 100 °C	1 °C	$\pm (1 \% + 3 \text{ °C})$
101 °C ~ 500 °C	1 °C	$\pm (2 \% + 3 \text{ °C})$
501 °C ~ 800 °C	1 °C	$\pm (3 \% + 2 \text{ °C})$

### 7.10 Temperaturbereiche °F (BENNING MM 1-3)

Eine Temperaturmessung (BENNING MM 1-3) ist nur mit dem beiliegenden Temperaturmessadapter möglich.

Überlastschutz bei Temperaturmessung: 600  $V_{eff}$

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
-4 °F ~ 32 °F	1 °F	$\pm (2 \% + 8 \text{ °F})$
33 °F ~ 212 °F	1 °F	$\pm (1 \% + 6 \text{ °F})$
213 °F ~ 932 °F	1 °F	$\pm (2 \% + 6 \text{ °F})$
933 °F ~ 1472 °F	1 °F	$\pm (3 \% + 4 \text{ °F})$

## 8. Messen mit dem BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3

### 8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 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 MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Bevor am Drehschalter **8** eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

### 8.2 Spannungs- und Strommessung



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

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,

- COM-Buchse **10**
- Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\overline{f}$ , Hz **9**
- Buchse für 10 A-Bereich **11** (BENNING MM 1-2/ 1-3)

des BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 1000 V.



**Elektrische Gefahr!  
Maximale Schaltkreisspannung bei Strommessung 500 V! Bei Sicherungsauslösung über 500 V ist eine Beschädigung des Gerätes möglich. Von einem beschädigten Gerät kann eine elektrische Gefährdung ausgehen!**



### 8.2.1 Spannungsmessung

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion (V AC) oder (V DC) am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\overline{f}$ , Hz **9** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 ablesen.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

### 8.2.2 Strommessung (BENNING MM 1-2/ 1-3)

- Mit dem Drehschalter **8** den gewünschten Bereich und Funktion (A AC) oder (A DC) am BENNING MM 1-2/ 1-3 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING MM 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\overline{f}$ , Hz **9** bzw. mit der Buchse für den 10A-Bereich **11** (Gleich- oder Wechselströme bis 10 A) am BENNING MM 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING MM 1-2/ 1-3 ablesen.

siehe Bild 4: Gleichstrommessung (BENNING MM 1-2/ 1-3)

siehe Bild 5: Wechselstrommessung (BENNING MM 1-2/ 1-3)

### 8.3 Widerstandsmessung

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion ( $\Omega$ ) am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\overline{f}$ , Hz **9** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 ablesen.

siehe Bild 6: Widerstandsmessung

### 8.4 Diodenprüfung

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion ( $\overrightarrow{\text{D}}$ ) am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\overline{f}$ , Hz **9** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,400 V bis 0,900 V angezeigt. Die Anzeige „000“ deutet auf einen Kurzschluss in der Diode hin, die Anzeige „OL“ deutet auf eine Unterbrechung in der Diode hin.
- Für eine in Sperrrichtung angelegte Diode wird „OL“ angezeigt. Ist die Diode fehlerhaft, werden „000“ oder andere Werte angezeigt.

siehe Bild 7: Diodenprüfung

### 8.5 Durchgangsprüfung mit Summer

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion ( $\overrightarrow{\text{D}}$ ) am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\overline{f}$ , Hz **9** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse **10** und der Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\overline{f}$ , Hz **9** 25  $\Omega$ , ertönt im BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 der eingebaute Summer.

siehe Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summer

## 8.6 Kapazitätsmessung (BENNING MM 1-2/ 1-3)



**Kondensatoren vor Kapazitätsmessungen vollständig entladen! Niemals Spannung an die Buchsen für Kapazitätsmessung anlegen! Das Gerät kann beschädigt oder zerstört werden! Von einem beschädigten Gerät kann eine elektrische Gefährdung ausgehen!**

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion  $\text{-(|)-}$  am BENNING MM 1-2/ 1-3 wählen.
- Polarität des Kondensators ermitteln und Kondensator vollständig entladen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING MM 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\text{-(|)-}$ , Hz **9** am BENNING MM 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit dem entladenen Kondensator entsprechend seiner Polarität kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING MM 1-2/ 1-3 ablesen.

siehe Bild 9: Kapazitätsmessung

## 8.7 Frequenzmessung (BENNING MM 1-2/ 1-3)

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion (Hz) am BENNING MM 1-2/ 1-3 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **10** am BENNING MM 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\text{-(|)-}$ , Hz **9** am BENNING MM 1-2/ 1-3 kontaktieren. Beachten Sie die minimale Empfindlichkeit für Frequenzmessungen am BENNING MM 1-2/ 1-3!
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING MM 1-2/ 1-3 ablesen.

siehe Bild 10: Frequenzmessung

## 8.8 Temperaturmessung (BENNING MM 1-3)

- Mit dem Drehschalter **8** die gewünschte Funktion ( $^{\circ}\text{C}$  oder  $^{\circ}\text{F}$ ) am BENNING MM 1-3 wählen.
- Den Temperaturadapter mit der Temperaturmessleitung mit der COM-Buchse (-) **10** und der Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\text{-(|)-}$ , Hz (+) **9** polrichtig kontaktieren.
- Das Ende der Temperaturmessleitung im Bereich der zu überwachenden Wärmequelle anordnen. Messwert an der Digitalanzeige **1** am BENNING MM 1-3 ablesen.

siehe Bild 11: Temperaturmessung

## 8.9 Spannungsindikator

Die Spannungsindikatorfunktion ist aus jeder Stellung des Drehschalters möglich. Als Spannungsindikator werden keine Messleitungen benötigt (berührunglose Erfassung eines Wechselfeldes). Im Kopfbereich hinter der LED befindet sich der Aufnahmesensor. Bei Betätigung der "VoltSensor"-Taste **5** erlischt das Anzeigedisplays (falls eingeschaltet). Wird eine Phasen-Spannung lokalisiert, ertönt ein akustisches und rotes LED Signal **13**. Eine Anzeige erfolgt nur in geerdeten Wechselstromnetzen! Mit einer einpoligen Messleitung kann auch die Phase ermittelt werden.

Praxistipp:

Unterbrechungen (Kabelbrüche) in offenliegenden Kabeln, z. B. Kabeltrommel, Lichterkette usw., lassen sich von der Einspeisestelle (Phase) bis zur Unterbrechungsstelle verfolgen.

Funktionsbereich:  $\geq 230\text{ V}$

siehe Bild 12: Spannungsindikator mit Summer

### 8.9.1 Phasenprüfung

- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\text{-(|)-}$ , Hz **9** am BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitung mit dem Messpunkt (Anlagenteil) kontaktieren und die Taste „VoltSensor“ **5** betätigen.
- Wenn die rote LED leuchtet und ein akustisches Signal ertönt, liegt an diesem Messpunkt (Anlagenteil) die Phase einer geerdeten Wechselspannung vor.

## 9. Instandhaltung



**Vor dem Öffnen das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Die Arbeit am geöffneten BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Schalten Sie den Drehschalter **8** in die Schaltstellung „OFF“.

### 9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

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

In diesen Fällen ist das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 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 MM 1-1/ 1-2/ 1-3 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 wird durch zwei eingebaute 1,5-V-Micro-Batterien gespeist.

Ein Batteriewechsel (siehe Bild 13) ist erforderlich, wenn in der Anzeige **1** das Batteriesymbol **3** erscheint.

So wechseln Sie die Batterie:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Bringen Sie den Drehschalter **8** in die Schaltstellung „OFF“.
- Legen Sie das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.
- Entnehmen Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriefach.
- Legen Sie die neuen Batterien polrichtig ins Batteriefach.
- Rasten Sie den Batteriedeckel im Kopfbereich auf das Unterteil und ziehen Sie die Schraube an.

siehe Bild 13: 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 Sicherungswechsel (BENNING MM 1-2/ 1-3)



**Vor dem Öffnen das BENNING MM 1-2/ 1-3 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Das BENNING MM 1-2/ 1-3 wird durch eine eingebaute Sicherung (G-Schmelzeinsatz) 10 A vor Überlastung geschützt (siehe Bild 14)

So wechseln Sie die Sicherung:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 1-2/ 1-3.
- Bringen Sie den Drehschalter **8** in die Schaltstellung „OFF“.
- Legen Sie das BENNING MM 1-2/ 1-3 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.

- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.
- Entnehmen Sie die Batterien aus dem Batteriefach.
- Entfernen Sie die Aufhängevorrichtung 12 (mit kleinem Schlitzschraubendreher die Rastnase anheben) vom Gehäuseboden.
- Lösen Sie die vier Schrauben vom Gehäuseboden.



**Lösen Sie keine Schrauben an der gedruckten Schaltung des BENNING MM 1-2/ 1-3!**

- Heben Sie den Gehäuseboden vom Frontteil ab.
- Heben Sie ein Ende der defekten Sicherung aus dem Sicherungshalter.
- Schieben Sie die defekte Sicherung vollständig aus dem Sicherungshalter.
- Setzen Sie die neue Sicherung mit gleichem Nennstrom, gleicher Auslösecharakteristik und gleicher Abmessung ein.
- Ordnen Sie die neue Sicherung mittig in dem Halter an.
- Setzen Sie vorsichtig den Gehäuseboden auf. Achten Sie beim Schließen des Gehäusebodens darauf, dass die Batteriefedern im Gehäuseboden in die Aufnahmeaschen gleiten!
- Rasten Sie den Gehäuseboden auf das Frontteil ein und montieren Sie die vier Schrauben.
- Rasten Sie die Aufhängevorrichtung 12 auf der Rückseite des Gehäusebodens ein.
- Legen Sie die Batterien wieder polrichtig ins Batteriefach, schließen den Batteriedeckel und ziehen die Schraube an.

siehe Bild 14: Sicherungswechsel

## 9.5 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

## 9.6 Ersatzteile

Sicherung F 10 A, 600 V, 50 kA (Bussmann KTK oder DCM) T.Nr. 748263

## 10. Anwendung der Aufhängevorrichtung

- Sie können die Sicherheitsmessleitungen verwahren, indem Sie die Sicherheitsmessleitungen um das Gerät wickeln und die Spitzen der Sicherheitsmessleitungen geschützt an der Aufhängevorrichtung 12 einrasten (siehe Bild 15).
- Sie können eine Sicherheitsmessleitung so an der Aufhängevorrichtung 12 einrasten, dass die Messspitze freisteht, um die Messspitze gemeinsam mit dem BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 an einen Messpunkt zu führen.
- Die Stütze an der Rückwand ermöglicht, das BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 schräg aufzustellen (erleichtert die Ablesung) oder aufzuhängen (siehe Bild 16).
- Die Aufhängevorrichtung 12 besitzt eine Öse, die für eine Aufhängemöglichkeit genutzt werden kann.

siehe Bild 15: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung

siehe Bild 16: Aufstellung des BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3

## 11. 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.

## 12. Umweltschutz



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