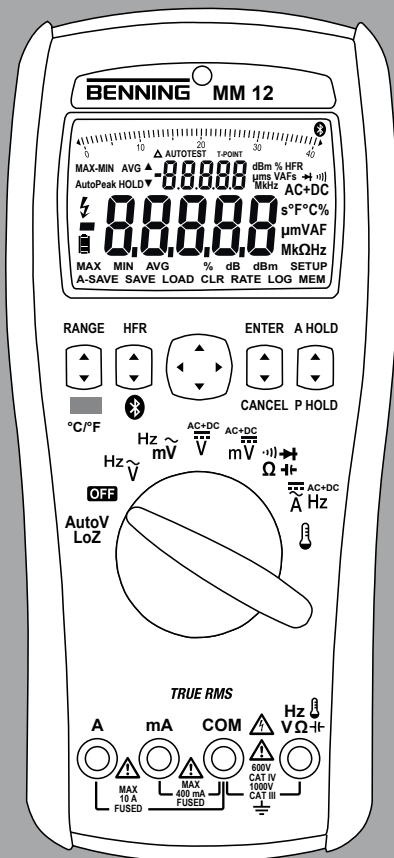


# BENNING

**D** Bedienungsanleitung

**GB** Operating manual

Mehrsprachige Anleitung auf beigefügter CD und unter [www.benning.de](http://www.benning.de)  
Multilingual manuals on included CD and at



**BENNING MM 12**

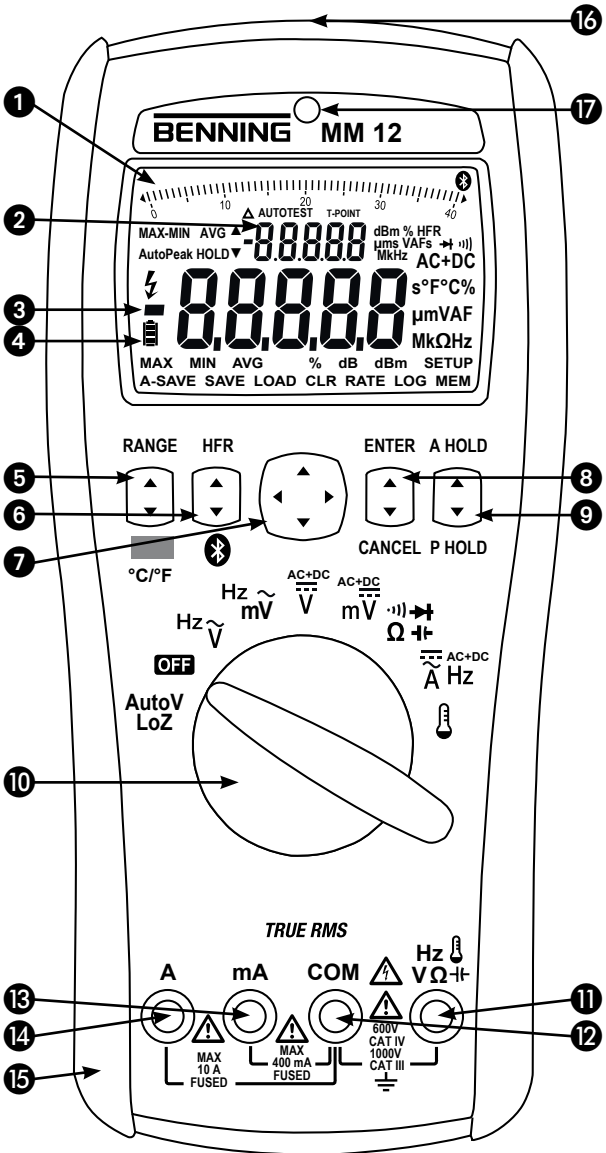


Bild 1: Gerätefrontseite  
 Fig. 1: Front tester panel

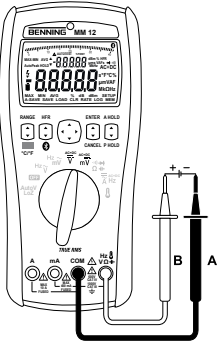


Bild 2: Gleichspannungsmessung  
Fig. 2: Direct voltage measurement

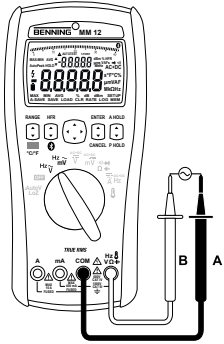


Bild 3: Wechselspannungsmessung  
Fig. 3: Alternating voltage measurement

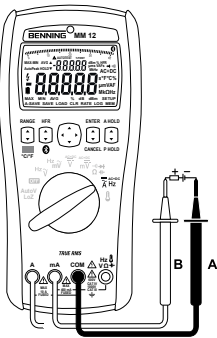


Bild 4: Gleichstrommessung  
Fig. 4: DC current measurement

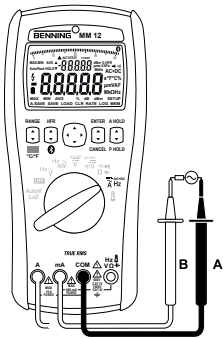


Bild 5: Wechselstrommessung  
Fig. 5: AC current measurement

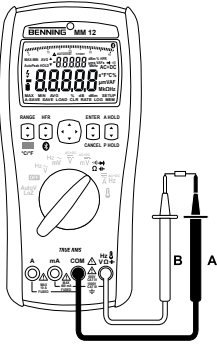


Bild 6: Widerstandsmessung  
Fig. 6: Resistance measurement

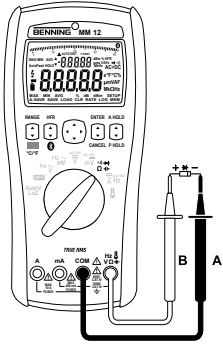


Bild 7: Diodenprüfung  
Fig. 7: Diode Testing

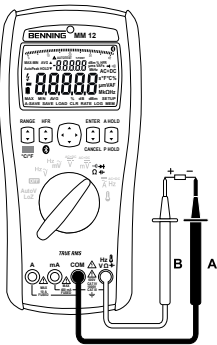


Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summer  
Fig. 8: Continuity Testing with buzzer

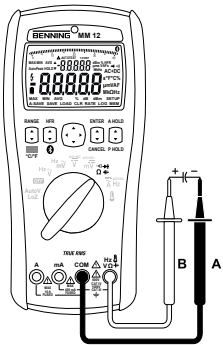


Bild 9: Kapazitätsmessung  
Fig. 9: Capacity Testing

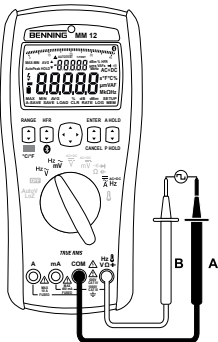


Bild 10: Frequenzmessung  
Fig. 10: Frequency measurement

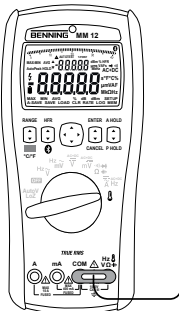


Bild 11: Temperaturmessung  
Fig. 11: Temperature measurement



Bild 12: Batteriewechsel  
Fig. 12: Battery replacement



Bild 13: Sicherungswchsel  
Fig. 13: Fuse replacement



Bild 14: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung  
Fig. 14: Winding up the safety measuring leads



Bild 15: Aufstellung des BENNING MM 12  
Fig. 15: Standing up the BENNING MM 12

# Bedienungsanleitung

## BENNING MM 12

TRUE RMS Digital-Multimeter zur

- Gleich-/ Wechselspannungsmessung
- Gleich-/ Wechselstrommessung
- Widerstandsmessung
- Dioden-/ Durchgangsprüfung
- Kapazitätsmessung
- Frequenzmessung
- Temperaturmessung

### Inhaltsverzeichnis

1. **Benutzerhinweise**
2. **Sicherheitshinweise**
3. **Lieferumfang**
4. **Gerätebeschreibung**
5. **Funktionen des Multimeters**
- 5.1 **Allgemeine Angaben**
- 5.2 **Tastenfunktionen**
- 5.3 **Menüfunktionen**
- 5.4 **Datenlogger-Funktion LOG**
- 5.5 **Speicher-Funktion MEM**
- 5.6 **Datenübertragung zum PC und Smartphone/Tablet**
6. **Umgebungsbedingungen**
7. **Elektrische Angaben**
8. **Messen mit dem BENNING MM 12**
9. **Instandhaltung**
10. **Anwendung des Gummi-Schutzrahmens**
11. **Technische Daten des Messzubehörs**
12. **Umweltschutz**

### 1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING MM 12 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 1000 V AC/ DC eingesetzt werden (Näheres hierzu im Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“). In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING MM 12 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 12 bedeutet, dass das BENNING MM 12 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 12 weist auf die eingebauten Sicherungen hin.



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 12 bedeutet, dass das BENNING MM 12 konform zu den EU-Richtlinien ist.



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

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

DIN VDE 0411 Teil 031/ EN 61010-031

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

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Anleitung enthalten sind. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen können zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.



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



**Das Gerät darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 1000 V Leiter gegen Erde oder Überspannungskategorie IV mit 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.**

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

Vor Messungen innerhalb der Messkategorie III müssen, die dem Set beigestellten, mit CAT III und CAT IV gekennzeichneten, Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen aufgesteckt werden. Diese Maßnahme dient dem Benutzerschutz.

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



**Um eine Gefährdung auszuschließen, messen Sie eine vorhandene Spannung zuerst immer ohne Tiefpassfilter (ohne Hochfrequenzunterdrückung), um eine gefährliche Spannung zu erkennen.**



**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.



**Um eine Gefährdung auszuschließen**

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



**Reinigung:**

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

## 3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING MM 12 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING MM 12,
- 3.2 ein Stück Software BENNING PC-Win MM 12
- 3.3 ein Stück serielles Datenkabel mit USB 2.0 kompatiblen Anschluss
- 3.4 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m),
- 3.5 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m),
- 3.6 ein Stück Drahttemperaturfühler Typ K,
- 3.7 ein Stück Gummi-Schutzrahmen,
- 3.8 ein Stück Magnetaufhänger mit Adapter und Riemen
- 3.9 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.10 vier Stück 1,5 V Mignon-Batterien (AA/ IEC LR6) und zwei unterschiedliche Sicherungen (zur Erstbestückung im Gerät eingebaut),
- 3.11 eine Bedienungsanleitung.



Hinweis auf optionales Zubehör:

- Temperaturfühler (K-Typ) aus V4A-Rohr (T.Nr. 044121)  
Anwendung: Einstichfühler für weichplastische Medien, Flüssigkeiten, Gas und Luft  
Messbereich: - 196 °C bis + 800 °C  
Abmessungen: Länge = 210 mm, Rohrlänge = 120 mm, Rohrdurchmesser = 3 mm, V4A

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING MM 12 enthält Sicherungen zum Überlastschutz:  
Ein Stück Sicherung Nennstrom 11 A flink (1000 V) 20 kA, D = 10,3 mm, L = 38,1 mm (T.Nr. 10016656) und ein Stück Sicherung Nennstrom 440 mA flink (1000 V) 10 kA, D = 10 mm, L = 34,9 mm (T.Nr. 10016655).
- Das BENNING MM 12 wird durch vier eingebaute 1,5 V Mignon-Batterien (AA/ IEC LR6) gespeist.
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen (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 **Digitalanzeige**, für den Messwert, die Bargraphanzeige und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
- 2 **Unterdisplay**,
- 3 **Polaritätsanzeige**,
- 4 **Batteriezustandsanzeige**,
- 5 **Taste RANGE bzw. Funktion**  
RANGE (oben/▲), Umschaltung automatischer/ manueller Messbereich,  
Funktion (unten/▼), wählt die Zweit-, Dritt- oder Viertfunktion.
- 6 **Taste HFR bzw. Bluetooth®**  
HFR (oben/▲) Hochfrequenzunterdrückung (Tiefpassfilter)  
Bluetooth® (unten/▼) Aktivierung der Bluetooth-Schnittstelle
- 7 **Taste Cursor**, Menüsteuerung nach oben/▲, unten/▼, rechts/▶, links/◀
- 8 **Taste ENTER bzw. CANCEL**  
ENTER (oben/▲) bestätigt die Funktion  
CANCEL (unten/▼) beendet die Funktion
- 9 **Taste A HOLD bzw. P HOLD**  
A HOLD (oben/▲), Auto-HOLD, automatische Messwertspeicherung  
P HOLD (unten/▼), Peak-HOLD, Spitzenwertspeicherung
- 10 **Drehschalter**, für Wahl der Messfunktion,
- 11 **Buchse** (positive<sup>1</sup>), für V, Ω,  $\overleftarrow{f}$ , Hz,  $\int$
- 12 **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Strom-, Spannungs-, Widerstands-, Frequenz-, Temperatur-, Kapazitätsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung,
- 13 **Buchse** (positive<sup>1</sup>), für mA-Bereich, für Ströme bis 400 mA,
- 14 **Buchse** (positive<sup>1</sup>), für 10 A-Bereich, für Ströme bis 10 A,
- 15 **Gummi-Schutzrahmen**
- 16 **optische Schnittstelle**, zur Aufnahme des am Datenkabels befindlichen Adapters,
- 17 **Lichtsensor für Beleuchtung des LC-Displays**  
<sup>1</sup>) Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichstrom und -spannung

#### 5. Funktionen des Multimeters

##### 5.1 Allgemeine Angaben

- 5.1.1 Die Digitalanzeige 1 ist als 3¼ oder 4¼-stellige Flüssigkristallanzeige mit 15 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 4.000/ 40.000 Digit.
- 5.1.2 Die Bargraphanzeige besteht aus 40 Segmenten.
- 5.1.3 Die Polaritätsanzeige 3 wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit „-“ angezeigt.
- 5.1.4 Die Bereichsüberschreitung wird mit „OL“ oder „- OL“ und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.  
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast! Ein Überschreiten von gefährlichen Berührungsspannungen (> 60 V DC/ 30 V AC rms) wird durch ein zusätzlich blinkendes Symbol „ $\overleftarrow{f}$ “ angezeigt.
- 5.1.5 Das BENNING MM 12 bestätigt jede Tastenbetätigung mit einem Signalton. Ungültige Tastenbetätigungen werden mit einem zweifachen Signalton bestätigt. Bei unkorrekter Beschaltung der Buchsen für den mA- 13/ A-Bereich 14 warnt das BENNING MM 12 mit einem Signalton und der Anzeige von ProbE im Display 1.  
Der Warnton und die Anzeige ProbE im Display 1 erlöschen, wenn eine Sicherheitsmessleitung in die Buchse für den mA- 13/ A-Bereich 14 gesteckt wird und der entsprechende Strommessbereich über den Drehschalter 10 angewählt wurde.  
Im Falle einer defekten Sicherung warnt das BENNING MM 12 mit einem Signalton und der Anzeige FUSE im Display 1.
- 5.1.6 Die Messrate des BENNING MM 12 beträgt nominal 10 Messungen pro Sekunde (s) für die Digitalanzeige.
- 5.1.7 Das BENNING MM 12 wird durch den Drehschalter 10 ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung „OFF“.
- 5.1.8 Das BENNING MM 12 schaltet sich nach ca. 10 Minuten selbsttätig ab (APO, Auto-Power-Off). Es schaltet sich wieder ein, wenn eine Taste oder der Drehschalter betätigt wird. Die Abschaltung ist in dem Setup-Menü individuell einstellbar (siehe Abschnitt 5.3.5).

- 5.1.9 Temperaturkoeffizient des Messwertes:  $0,1 \times$  (angegebene Messgenauigkeit) / °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.
- 5.1.10 Das BENNING MM 12 wird durch vier 1,5 V Mignon-Batterien (AA/ IEC LR6) gespeist.
- 5.1.11 Die Batterieanzeige **4** zeigt permanent die verbleibende Batteriekapazität über maximal 3 Segmente an.



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

- 5.1.12 Die Lebensdauer einer Batterie beträgt etwa 50 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.13 Geräteabmessungen:  
 (L x B x H) = 200 x 87 x 40 mm ohne Gummi-Schutzrahmen  
 (L x B x H) = 206 x 94 x 54 mm mit Gummi-Schutzrahmen  
 Gerätegewicht:  
 480 g ohne Gummi-Schutzrahmen  
 640 g mit Gummi-Schutzrahmen
- 5.1.14 Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING MM 12 geeignet.
- 5.1.15 Das BENNING MM 12 wird durch einen Gummi-Schutzrahmen **15** vor mechanischer Beschädigung geschützt. Der Gummi-Schutzrahmen **15** ermöglicht es, das BENNING MM 12 während der Messungen aufzustellen oder aufzuhängen.
- 5.1.16 Das BENNING MM 12 besitzt kopfseitig eine optische Schnittstelle **16**. Diese dient der galvanischen Trennung des Messsignals zu einem PC/ Laptop. Das beige angebrachte Datenkabel dient der Messdatenübertragung und ist mit einem USB 2.0 kompatiblen Anschluss ausgerüstet.
- 5.1.17 Das BENNING MM 12 unterstützt die drahtlose Datenübertragung per Bluetooth® 4.0 Standard zu einem Android- oder IOS-Gerät (Smartphone/ Tablet).

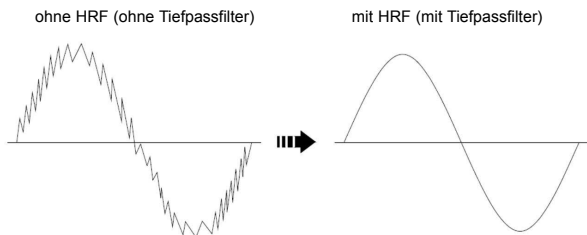
## 5.2 Tastenfunktionen

Die Bedientasten **5**, **6**, **8** und **9** besitzen eine Doppelfunktion und können nach oben/▲ und unten/▼ betätigt werden.

- 5.2.1 Die Taste **RANGE** **5** (oben/▲) dient zur Weiterschaltung der manuellen Messbereiche bei gleichzeitiger Ausblendung von „AUTO“ im Display. Durch längeren Tastendruck (2 s) wird die automatische Bereichswahl gewählt (Anzeige „AUTO“).
- 5.2.2 Die Taste **Funktion** **5** (unten/▼) wählt die Zweit-, Dritt- oder Viertfunktionen der Drehschalterstellung:

Drehschalterstellung:	Zweitfunktion:	Dritt-/ Viertfunktion:
V AC	Hz	
mV AC	Hz	
V DC	V AC + DC	
mV DC	mV AC + DC	
$\Omega$	)))	▶ / ◀
A AC	A DC	A AC + DC/ Hz

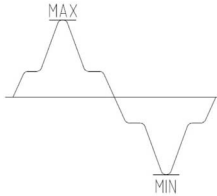
- 5.2.3 Die Taste **HFR** **6** (oben/▲) dient der Zuschaltung eines **Tiefpassfilters (Hochfrequenzunterdrückung)** in der Funktion V AC und A AC, um hochfrequente Impulse, z.B. an getakteten Motorantrieben auszufiltern. Symbol „HRF“ im LC-Display **1**. Die Grenzfrequenz (- 3 dB) des Filters liegt bei  $f_g = 800$  Hz. Beim Erreichen der Grenzfrequenz  $f_g$  ist der Anzeigewert um den Faktor 0,707 kleiner als der tatsächliche Wert ohne Filter.



**Um eine Gefährdung auszuschließen, messen Sie eine vorhandene Spannung zuerst immer ohne Tiefpassfilter (Hochfrequenzunterdrückung), um eine gefährliche Spannung zu erkennen.**

- 5.2.4 Die Taste **Bluetooth** **6** (unten/▼) aktiviert die **Bluetooth®-Schnittstelle** bei gleichzeitiger Einblendung des Symbols **3** im LC-Display **1**.

- 5.2.5 Die Taste **Cursor** ⑦ (oben/▲, unten/▼, rechts/►, links/◄) dient der Auswahl der Menüfunktion im LC-Display ①.
- 5.2.6 Die Taste **ENTER** ⑧ (oben/▲) bestätigt eine ausgewählte Funktion.
- 5.2.7 Die Taste **CANCEL** ⑨ (unten/▼) beendet eine ausgewählte Funktion.
- 5.2.8 Die Taste **A-HOLD** ⑩ (oben/▲) (automatische Messwertspeicherung) speichert den Anzeigewerte im Unterdisplay ②. Im Display ① wird gleichzeitig das Symbol „Auto HOLD“ eingeblendet. Sobald ein neuer stabiler Messwert mit einer Änderung > 5 Digit (Auflösung 3¼-stellig) erfasst wird, wird das Unterdisplay ② automatisch mit dem neuen Wert aktualisiert. Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.
- Die automatische Messwertspeicherung lässt sich in dem Setup-Menü deaktivieren.
- 5.2.9 Die Taste **P-HOLD** ⑪ (unten/▼) (Spitzenwertspeicherung) erfasst und speichert den „Peak Max“-/„Peak MIN“-Wert (Funktion: V, mV und A) bei gleichzeitiger Einblendung von „PeakHOLD“ im Display ①. Jede erneute Speicherung des „Peak Max“-/„Peak MIN“-Wertes wird durch einen Signalton bestätigt. Der „Peak Max“-/„Peak MIN“-Wert wird über die Taste **P-HOLD** ⑪ (unten/▼) abgerufen und in dem Unterdisplay ② angezeigt. Ein längerer Tastendruck (2 s) auf die Taste **P-HOLD** ⑪ (unten/▼) schaltet in den Normalmodus zurück. Die Ansprechzeit der P-HOLD-Funktion liegt bei 10 µs.



### 5.3 Menüfunktionen

Über die Taste **Cursor** ⑦ lassen sich die im LC-Display ① eingeblendeten Funktionen anwählen. Eine angewählte Funktion wird durch ein blinkendes Symbol dargestellt. Um eine Funktion zu starten, betätigen Sie die Taste **ENTER** ⑧ (oben/▲) und das Symbol wird mit einem Unterstrich dargestellt. Um eine Funktion zu beenden, betätigen Sie die Taste **CANCEL** ⑨ (unten/▼).

#### 5.3.1 MAX, MIN, AVG (Mittelwert)-Funktion

Wählen Sie über die Taste **Cursor** ⑦ die Funktion „MAX“, „MIN“ oder „AVG“ und starten Sie durch Betätigung der Taste **ENTER** ⑧ (oben/▲) die Messung. Die Funktion erfasst und speichert automatisch den höchsten Messwert (MAX), den niedrigsten Messwert (MIN) und den Mittelwert (AVG) einer Messreihe und zeigt den jeweiligen Wert im Unterdisplay ② an. Durch Betätigung der Taste **CANCEL** ⑨ (unten/▼) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.

#### 5.3.2 Relativwert-Funktion Δ

Wählen Sie über die Taste **Cursor** ⑦ die Relativwert-Funktion „Δ“ und starten Sie durch Betätigung der Taste **ENTER** ⑧ (oben/▲) die Messung. Die Relativwert-Funktion „Δ“ speichert den aktuellen Anzeigewert auf dem Unterdisplay ② und zeigt die Differenz (Offset) zwischen dem gespeicherten Messwert und den folgenden Messwerten auf dem Display ① an.

Beispiel:

Gespeicherter Referenzwert: 235 V (Unterdisplay ②), aktueller Messwert: 230 V, ergibt eine Differenz (Offset) von 5 V (Hauptdisplay ①). Durch Betätigung der Taste **CANCEL** ⑨ (unten/▼) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.

#### 5.3.3 Relativwert-Funktion %

Wählen Sie über die Taste **Cursor** ⑦ die Relativwert-Funktion „%“ und starten Sie durch Betätigung der Taste **ENTER** ⑧ (oben/▲) die Messung. Die Relativwert-Funktion „%“ speichert den aktuellen Anzeigewert auf dem Unterdisplay ② und zeigt den relativen Prozentwert zwischen dem gespeicherten Messwert und den folgenden Messwerten auf dem Display ① an.

$$\text{Relativwert \%} = [(\text{Messwert} - \text{Referenzwert}) / \text{Referenzwert}] \times 100 \%$$

Beispiel:

Gespeicherter Referenzwert: 235 V (Unterdisplay ②), aktueller Messwert: 230 V, ergibt einen relativen Prozentwert von - 2,13 % V (Hauptdisplay ①). Durch Betätigung der Taste **CANCEL** ⑨ (unten/▼) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.

#### 5.3.4 Pegelmessung in dB/ dBm

Die Pegelmessung in Dezibel ist das logarithmische Verhältnis zweier Leistungen P1 zu P2.  $L_P = 10 \times \log (P1/ P2)$ .

Befindet sich das BENNING MM 12 in der Funktion der Wechselspannungsmessung (V AC), wählen Sie über die Taste **Cursor** ⑦ die Menüfunktion „dB“ oder „dBm“ an und starten Sie durch Betätigung der Taste **ENTER** ⑧ (oben/▲) die Messung. Im Unterdisplay ② wird der Spannungspegel in dB mit einem Bezugswert von 1 V angezeigt bzw. der Leistungspegel in dBm angezeigt (Bezugswert: 1 mW an 600 Ω). Spannungs- und Leistungspegel errechnen sich wie folgt:

Spannungspegel in dB:	Bezugswert: 1 V	$LU = 20 \times \log \frac{U}{1V}$ [dB]	
Leistungspegel in dBm:	Bezugswert: 1 mW an 600 $\Omega$	$LP = 10 \times \log \frac{P}{1mW}$ [dBm]	$LP = 10 \times \log \frac{U^2}{600 \Omega \cdot 1mW}$ [dBm]

Durch Betätigung der Taste **CANCEL** **8** (unten/▼) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.

## 5.3.5

**SETUP-Menü**

Das BENNING MM 12 verfügt über individuelle Einstellmöglichkeiten. Um eine Einstellung zu ändern, wählen Sie über die Taste **Cursor** **7** das Menü „**SETUP**“ an. Betätigen Sie die Taste **ENTER** **8** (oben/▲), um das Menü „**SETUP**“ zu öffnen. Über die Taste **Cursor** **7** können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

<b>APO</b>	Automatische Abschaltung:	1 Minute bis 30 Minuten oder OFF (AUS)
<b>bL it</b>	LC-Displaybeleuchtung:	Auto (automatisch), On (AN) oder OFF (AUS)
<b>bEEP</b>	Signalton:	On (AN) oder OFF (AUS)
<b>A.Hold</b>	Automatische Messwertspeicherung:	On (AN) oder OFF (AUS)
<b>Cnt in</b>	Grenzwert der Durchgangsprüfung:	10 $\Omega$ bis 50 $\Omega$
<b>diGit</b>	Stellenanzahl des LC-Display:	Lo (niedrig) oder Hi (hoch)
<b>TEMP</b>	Einheit der Temperatur	°C oder °F
<b>RESET</b>	Werkseinstellung:	YES (JA), bestätigen mit Taste <b>ENTER</b> <b>8</b> (oben/▲)

Durch Betätigung der Taste **CANCEL** **8** (unten/▼) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.

**5.4 Datenlogger-Funktion „LOG“**

Die **Datenlogger-Funktion „LOG“** ermöglicht das automatische Speichern von Messreihen mit einem vordefinierten Messintervall und bis zu 40.000 Messwerten. Das Messintervall kann von 1 s bis 600 s eingestellt werden. Die Messwerte können zu einem späteren Zeitpunkt über das Display **1**, der optischen Schnittstelle **16** oder per **8** Bluetooth® zur Weiterverarbeitung ausgelesen werden.

Wählen Sie über die Taste **Cursor** **7** die Funktion „**LOG**“ und betätigen Sie die Taste **ENTER** **8** (oben/▲), um das Menü „**LOG**“ zu öffnen.

Über die Taste **Cursor** **7** können Sie folgende Untermenüs anwählen:

<b>SAVE</b>	Die Taste <b>ENTER</b> <b>8</b> (oben/▲) startet die Datenlogger-Funktion „ <b>LOG</b> “. Bei erneuter Betätigung der Taste <b>ENTER</b> <b>8</b> (oben/▲) pausiert die Messung, nach nochmaliger Betätigung wird die Messung weiter fortgesetzt. Der Abbruch erfolgt durch Taste <b>CANCEL</b> <b>8</b> (unten/▼). Hinweis: Jeder erneute Start löscht alle gespeicherten Messwerte im Datenlogger (LOG).
<b>LOAD</b>	Die Taste <b>ENTER</b> <b>8</b> (oben/▲) öffnet die gespeicherten Messwerte aus dem Datenlogger. Über die Taste <b>Cursor</b> <b>7</b> (oben/▲, unten/▼) lassen sich die gespeicherten Messwerte mit Angabe der Speicherplatznummer im Display <b>1</b> aufrufen. Der Abbruch erfolgt durch Taste <b>CANCEL</b> <b>8</b> (unten/▼).
<b>CLR</b>	Die Taste <b>ENTER</b> <b>8</b> (oben/▲) löscht alle gespeicherten Messwerte im Datenlogger (LOG).
<b>RATE</b>	Die Taste <b>ENTER</b> <b>8</b> (oben/▲) erlaubt die Einstellung der Abtastrate, die den Zeitraum zwischen zwei Messpunkte definiert. Über die Taste <b>Cursor</b> <b>7</b> ist die Abtastrate von 1 s bis 600 s einstellbar. Die Abweichung des Zeitgebers (Timers) beträgt pro Stunde weniger als 3 s.
<b>MAX</b>	Die Taste <b>ENTER</b> <b>8</b> (oben/▲) öffnet den Maximalwert einer gespeicherten Messreihe im Datenlogger.
<b>MIN</b>	Die Taste <b>ENTER</b> <b>8</b> (oben/▲) öffnet den Minimalwert einer gespeicherten Messreihe im Datenlogger.

Die gespeicherten Messwerte des Datenloggers lassen sich über die mitgelieferte PC-Software BENNING PC-Win MM 12 auslesen und als MS Excel®-Datei speichern.

**5.5 Speicher-Funktion „MEM“**

Die **Speicher-Funktion „MEM“** ermöglicht das automatische und manuelle Speichern von Messreihen mit bis zu 1.000 Messwerten. Die Messwerte können zu einem späteren Zeitpunkt über das Display **1**, der optischen Schnittstelle **16** oder per **8** Bluetooth® zur Weiterverarbeitung ausgelesen werden.

Wählen Sie über die Taste **Cursor** **7** die Funktion „**MEM**“ und betätigen Sie die Taste **ENTER** **8** (oben/▲), um das Menü „**MEM**“ zu öffnen.

Über die Taste **Cursor** **7** können Sie folgende Untermenüs anwählen:

<b>A-SAVE</b>	Die Taste <b>ENTER</b> ⑧ (oben/▲) startet die automatische Messwertspeicherung „A-SAVE“ für die Spannungs- und Widerstandsmessung. Sobald ein stabiler Messwert an den Messspitzen der Sicherheitsmessleitungen anliegt, ertönt ein Signalton und der Messwert wird automatisch in den Speicher übernommen. Kontaktieren Sie die Sicherheitsmessleitungen an die nächste Messstelle, um einen weiteren Messwert in den Speicher abzulegen. Der Abbruch erfolgt durch die Taste <b>CANCEL</b> ⑥ (unten/▼). Messwerte unterhalb 5 % des Messbereichsendwertes werden nicht erfasst. Hinweis: Jeder erneute Start löscht alle gespeicherten Messwerte im Speicher (MEM).
<b>SAVE</b>	Jede Betätigung der Taste <b>ENTER</b> ⑧ (oben/▲) speichert einen Messwert in den Speicher ab. Der Abbruch erfolgt durch die Taste <b>CANCEL</b> ⑥ (unten/▼).
<b>LOAD</b>	Die Taste <b>ENTER</b> ⑧ (oben/▲) öffnet die Messwerte aus dem Speicher. Über die Taste <b>Cursor</b> ⑦ (oben/▲, unten/▼) lassen sich die gespeicherten Messwerte mit Angabe der Speicherplatznummer im Display ① aufrufen.
<b>CLR</b>	Die Taste <b>ENTER</b> ⑧ (oben/▲) löscht alle gespeicherten Messwerte im Speicher (MEM).
<b>MAX</b>	Die Taste <b>ENTER</b> ⑧ (oben/▲) öffnet den Maximalwert einer Messreihe, die über die automatische Messwertspeicherung „A-SAVE“ gespeichert wurde.
<b>MIN</b>	Die Taste <b>ENTER</b> ⑧ (oben/▲) öffnet den Minimalwert einer Messreihe, die über die automatische Messwertspeicherung „A-SAVE“ gespeichert wurde.

## 5.6 Datenübertragung zum PC und Smartphone/ Tablet

### 5.6.1 Datenübertragung zum PC

Für die Messwertübertragung installieren Sie bitte die PC-Software BENNING PC-Win MM 12 und den Hardwaretreiber von der CD-Rom. Verbinden Sie anschließend das Multimeter mit dem seriellen Datenkabel mit USB Anschluss an den PC. Eine Bedienungsanleitung der PC-Software finden Sie in der Menüleiste unter „Hilfe“.

Die PC-Software BENNING PC-Win MM 12 besitzt folgende Funktionen:

- Grafische Darstellung der vom Multimeter erfassten Messwerte in Echtzeit und Speicherung als MS Excel®-Datei. Die maximale Anzahl der Messwerte ist auf 100.000 Messwerte beschränkt. Die Abtastrate ist von 1 s bis 600 s einstellbar.
- Download der im Multimeter gespeicherten Messwerte des Datenloggers LOG (max. 40.000 Messwerte) und des Speichers MEM (max. 1.000 Messwerte) und Speicherung als MS Excel®-Datei.

### 5.6.2 Datenübertragung zum Smartphone/ Tablet

Das BENNING MM 12 verfügt über eine Bluetooth® Low Energy 4.0 Schnittstelle, um Messwerte per Funk in Echtzeit an ein Android- oder IOS-Gerät zu übertragen.

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

## 6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING MM 12 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2222 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 MM 12 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 %.

Für den Anzeigebereich von 40.000 Digit (4¾-stellig) ist die angegebene Digitabweichung mit 10 zu multiplizieren.

## 7.1 Spannungsbereiche

Überlastschutz: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Funktion	Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
AC	40,00 mV [1]	0,01 mV	Sinuskurvenform: ± (0,5 % des Messwertes + 3 Digit), 40 Hz - 70 Hz [3] ± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit), 70 Hz - 1 kHz [3] ± (3,0 % des Messwertes + 5 Digit), 1 kHz - 5 kHz [3] ± (5,0 % des Messwertes + 25 Digit), 5 kHz - 100 kHz [4], [5]
	400,0 mV [1]	0,1 mV	
	4,000 V	1 mV	
	40,00 V	10 mV	
	400,0 V [1]	0,1 V	
	1000 V [2]	1 V	
DC	40,00 mV	0,01 mV	± (0,03 % des Messwertes + 4 Digit)
	400,0 mV	0,1 mV	
	4,000 V	1 mV	
	40,00 V	10 mV	± (0,03 % des Messwertes + 2 Digit)
	400,0 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	
AUTOV LoZ	400,0 V	0,1 V	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit), VAC 40 Hz - 1 kHz und VDC
	1000 V	1 V	

[1] Frequenzbereich: 40 Hz - 5 kHz

[2] Frequenzbereich: 40 Hz - 1 kHz

[3] Unter 10 % des Messbereichsendwertes zuzüglich 2 Digit

[4] Unter 10 % des Messbereichsendwertes zuzüglich 10 Digit, < 50 kHz

[5] Unter 10 % des Messbereichsendwertes zuzüglich 20 Digit, > 50 kHz

Eingangswiderstand: 10 MΩ, < 100 pF

LoZ Eingangswiderstand: 3 kΩ

AC-Frequenzbereich: 40 Hz - 100 kHz

### Zusätzliche Spezifikationen:

Der Messwert wird als echter Effektivwert (TRUE RMS) gewonnen und angezeigt. Wählbare Kopplungsart: AC oder AC+DC. Für die Kopplung AC+DC muss ein zusätzlicher Fehler von 1 % berücksichtigt werden. Bei nichtsinusförmigen Kurvenformen 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 %

HFR Hochfrequenzunterdrückung (Tiefpassfilter):

AC Genauigkeit zuzüglich 1 % des Messwertes, 40 Hz - 400 Hz

Grenzfrequenz (- 3 dB): 800 Hz

Dämpfung: ca. - 24 dB

Peak-Hold: ± 3 % des Messwertes + 200 Digit, 40 Hz - 1 kHz, Sinus

## 7.2 Strombereiche

Überlastungsschutz:

- 440 mA (1000 V)-Sicherung, 10 kA, flink am mA-Eingang

- 11 A (1000 V)-Sicherung, 20 kA, flink am A-Eingang

Funktion	Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
AC	40,00 mA	0,01 mA	Sinuskurvenform: ± (0,8 % des Messwertes + 3 Digit), 40 Hz - 70 Hz [2] ± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit), 70 Hz - 1 kHz [2] ± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit), 1 kHz - 10 kHz [3]
	400,0 mA	0,1 mA	
	4,000 A [1]	1 mA	
	10,00 A [1]	10 mA	
DC	40,00 mA	0,01 mA	± (0,2 % des Messwertes + 2 Digit)
	400,0 mA	0,1 mA	
	4,000 A	1 mA	
	10,00 A	10 mA	

[1] Frequenzbereich 40 Hz - 1 kHz

[2] Unter 10 % des Messbereichsendwertes zuzüglich 2 Digit

[3] Unter 10 % des Messbereichsendwertes zuzüglich 10 Digit

Eingangswiderstand: < 2 Ω am mA-Eingang, < 0,1 Ω am A-Eingang

Frequenzbereich: 40 Hz - 10 kHz

Maximale Messzeit:

- 1 Minute am A-Eingang (Pause > 20 Minuten)

- 10 Minuten am mA-Eingang (Pause > 20 Minuten)

**Zusätzliche Spezifikationen:**

Der Messwert wird als echter Effektivwert (TRUE RMS) gewonnen und angezeigt. Wählbare Kopplungsart: AC oder AC+DC. Für die Kopplung AC+DC muss ein zusätzlicher Fehler von 1 % berücksichtigt werden. Bei nichtsinusförmigen Kurvenformen 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 %

HFR Hochfrequenzunterdrückung (Tiefpassfilter):

AC Genauigkeit zuzüglich 1 % des Messwertes, 40 Hz - 400 Hz

Grenzfrequenz (- 3 dB): 800 Hz

Dämpfung: ca. - 24 dB

Peak-Hold:  $\pm 3 \%$  des Messwertes + 200 Digit, 40 Hz - 1 kHz, Sinus

**7.3 Widerstandsbereiche**

Überlastschutz: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
400,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (0,2 \%$ des Messwertes + 3 Digit)
4,000 k $\Omega$	1 $\Omega$	
40,00 k $\Omega$	10 $\Omega$	$\pm (0,2 \%$ des Messwertes + 2 Digit)
400,0 k $\Omega$	100 $\Omega$	
4,000 M $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm (1,0 \%$ des Messwertes + 2 Digit)
40,00 M $\Omega$	10 k $\Omega$	$\pm (2,0 \%$ des Messwertes + 25 Digit)

Max. Leerlaufspannung: ca. 2,5 V

Max. Kurzschlussstrom: ca. 0,1 mA

**7.4 Diodenprüfung**

Überlastschutz: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
2,000 V	1 mV	$\pm (1,5 \%$ des Messwertes + 3 Digit)

Max. Leerlaufspannung: ca. 2,5 V

Max. Kurzschlussstrom: ca. 1 mA

**7.5 Durchgangsprüfung**

Überlastschutz: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
400,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (0,2 \%$ des Messwertes + 3 Digit)

Max. Leerlaufspannung: ca. 2,5 V

Max. Kurzschlussstrom: ca. 0,1 mA

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand R kleiner 30  $\Omega$  (voreingestellt). Der Widerstandswert ist in dem Bereich von 10  $\Omega$  bis 50  $\Omega$  einstellbar.

**7.6 Kapazitätsbereiche**

Überlastschutz: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Bedingungen: Kondensatoren entladen und entsprechend der angegebenen Polarität anlegen.

Messbereich	Auflösung	Messzeit	Messgenauigkeit
40,00 nF	0,01 nF	1 s	$\pm (1,0 \%$ des Messwertes + 20 Digit)
400,0 nF	0,1 nF	1 s	$\pm (1,0 \%$ des Messwertes + 10 Digit)
4,000 $\mu$ F	1 nF	1 s	
40,00 $\mu$ F	10 nF	1 s	$\pm (1,0 \%$ des Messwertes + 2 Digit)
400,0 $\mu$ F	100 nF	1 s	
4,000 mF	1 $\mu$ F	4 s	$\pm (1,0 \%$ des Messwertes + 10 Digit)
40,00 mF	10 $\mu$ F	8 s	$\pm (1,0 \%$ des Messwertes + 20 Digit)

**7.7 Frequenzbereiche**

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
400,0 Hz	0,1 Hz	
4,000 kHz	1 Hz	$\pm 3$ Digit bei 3 $\frac{1}{4}$ -stelliger Anzeige
40,00 kHz	10 Hz	$\pm 10$ Digit bei 4 $\frac{1}{4}$ -stelliger Anzeige
100,0 kHz	100 Hz	

## Minimale Empfindlichkeit der Frequenzbereiche

Funktion	Messbereich	Minimale Empfindlichkeit (Spitze - Spitze)	
		5 Hz - 10 kHz	10 kHz - 100 kHz
mV	40,00 mV	10 mV	10 mV
	400,0 mV	40 mV	100 mV
V	4,000 V	0,4 V	1 V
	40,00 V	4 V	10 V
	400,0 V	40 V	nicht spezifiziert
	1000 V	400 V	
mA	40,00 mA	10 mA	nicht spezifiziert
	400,0 mA	40 mA	
A	4,000 A	1 A	
	10,00 A	4 A	

## 7.8 Temperaturbereiche °C/ °F

Überlastschutz: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit*
- 200 °C ~ + 1200 °C	0,1 °C	± (1,0 % des Messwertes + 30 Digit)
- 328 °F ~ + 2192 °F	0,1 °F	± (1,0 % des Messwertes + 54 Digit)

\* Zur angegebenen Messgenauigkeit ist die Messgenauigkeit des K-Typ Temperatursensors zu addieren.

Drahttemperatursensor K-Typ: Messbereich: - 60 °C bis 200 °C  
Messgenauigkeit: ± 2 °C

Die Messgenauigkeit ist gültig für stabile Umgebungstemperaturen < ± 1 °C. Nach einer Änderung der Umgebungstemperatur von ± 2 °C sind die Messgenauigkeitsangaben nach 1 Stunde gültig.

## 8. Messen mit dem BENNING MM 12

### 8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING MM 12 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 12.
- 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 ⑩ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING MM 12 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 ⑫
- Buchse für V, Ω,  $\overline{f}$ , Hz,  $\text{Hz}$  ⑪
- Buchse für mA-Bereich ⑬ und der
- Buchse für 10 A-Bereich ⑭

des BENNING MM 12 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

#### 8.2.1 Spannungsmessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (V AC, mV AC, V DC, mV DC) am BENNING MM 12 wählen.
- Im Gleichspannungsbereich (DC) mit der Taste **Funktion** ⑤ (unten/ ▼) am BENNING MM 12 die zu messende Spannungsart (DC) oder (AC+DC) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑪ am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 12 ablesen.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung



### 8.2.2 Strommessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (A AC, A DC, A AC/ DC) am BENNING MM 12 wählen.
- Mit der Taste **Funktion ⑤** (unten/▼) am BENNING MM 12 die zu messende Stromart Wechsel- (AC), Gleichstrom (DC) oder (AC+DC) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für mA-Bereich ⑬ für Ströme bis 400 mA bzw. mit der Buchse für 10 A-Bereich ⑭ für Ströme von größer 400 mA bis 10 A am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 12 ablesen.

siehe Bild 4: Gleichstrommessung

siehe Bild 5: Wechselstrommessung

### 8.3 Widerstandsmessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion ( $\Omega$ ,  $\text{}}$ ),  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangleleft$ ) am BENNING MM 12 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑪ am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 12 ablesen.

siehe Bild 6: Widerstandsmessung

### 8.4 Diodenprüfung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion ( $\Omega$ ,  $\text{}}$ ),  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangleleft$ ) am BENNING MM 12 wählen.
- Mit der Taste **Funktion ⑤** (unten/▼) am BENNING MM 12 die Umschaltung (2 x betätigen) auf Diodenprüfung ( $\blacktriangleright$ ) vornehmen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑪ am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 12 ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,400 V bis 0,900 V angezeigt. Die Anzeige „OL“ deutet auf einen Kurzschluss oder eine Unterbrechung in der Diode hin.
- Für eine in Sperrichtung angelegte Diode wird eine negative Flussspannung zwischen - 0,400 V bis - 0,900 V angezeigt.

siehe Bild 7: Diodenprüfung

### 8.5 Durchgangsprüfung mit Summer

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion ( $\Omega$ ,  $\text{}}$ ),  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangleleft$ ) am BENNING MM 12 wählen.
- Mit der Taste **Funktion ⑤** (unten/▼) am BENNING MM 12 die Umschaltung (1 x betätigen) auf Durchgangsprüfung ( $\text{}}$ ) vornehmen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑪ am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse ⑫ und der Buchse ⑪ den einstellbaren Grenzwert (10  $\Omega$  - 50  $\Omega$ ), ertönt im BENNING MM 12 der eingebaute Summer.

siehe Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summer

### 8.6 Kapazitätsmessung



**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 ⑩ die gewünschte Funktion ( $\Omega$ ,  $\text{}}$ ),  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangleleft$ ) am BENNING MM 12 wählen.
- Mit der Taste **Funktion ⑤** (unten/▼) am BENNING MM 12 die Umschaltung (3 x betätigen) auf Kapazitätsmessung ( $\blacktriangleleft$ ) vornehmen.
- Polarität des Kondensators ermitteln und Kondensator vollständig entladen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑪ am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit dem entladenen Kondensator entsprechend seiner Polarität kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 12 ablesen.

siehe Bild 9: Kapazitätsmessung

### 8.7 Frequenzmessung


- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (V AC, mV AC, AAC) am BENNING MM 12 wählen.
- Mit der Taste **Funktion ⑤** (unten/▼) am BENNING MM 12 die Umschaltung auf Frequenz-

messung (Hz) vornehmen.

- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse 12 am BENNING MM 12 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse 11 am BENNING MM 12 kontaktieren. Beachten Sie die minimale Empfindlichkeit für Frequenzmessungen am BENNING MM 12!
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige 1 am BENNING MM 12 ablesen.

siehe Bild 10: Frequenzmessung

### 8.8 Temperaturmessung

- Mit dem Drehschalter 10 die gewünschte Funktion (  ) am BENNING MM 12 wählen.
- Mit der Taste Funktion 5 (unten/ ▼ ) am BENNING MM 12 die Umschaltung auf °C oder °F vornehmen.
- Den Temperatursensor (K-Typ) mit den Buchsen COM 12 und 11 polrichtig kontaktieren.
- Die Kontaktstelle (Ende der Sensorleitung) an zu messender Stelle platzieren. Messwert an der Digitalanzeige 1 am BENNING MM 12 ablesen.

siehe Bild 11: Temperaturmessung

## 9. Instandhaltung



**Vor dem Öffnen das BENNING MM 12 unbedingt spannungsfrei machen!  
Elektrische Gefahr!**

Die Arbeit am geöffneten BENNING MM 12 unter Spannung **ist ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING MM 12 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 12.
- Schalten Sie den Drehschalter 10 in die Schaltstellung „OFF“.

### 9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING MM 12 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 12 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 12 unbedingt spannungsfrei machen!  
Elektrische Gefahr!**

Das BENNING MM 12 wird durch vier 1,5 V Mignon-Batterien (AA/ IEC LR6) gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 12) ist erforderlich, sobald alle Segmente im Batteriesymbol 4 erloschen sind und das Batteriesymbol blinkt.

So wechseln Sie die Batterien:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 12.
- Bringen Sie den Drehschalter 10 in die Schaltstellung „OFF“.
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen 15 vom BENNING MM 12.
- Legen Sie das BENNING MM 12 auf die Frontseite und lösen Sie die untere Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.
- Entnehmen Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriefach.
- Legen Sie die neuen Batterien polrichtig in das Batteriefach.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an und ziehen Sie die Schraube an.
- Setzen Sie das BENNING MM 12 in den Gummi-Schutzrahmen 15 ein.

siehe Bild 12: 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



**Vor dem Öffnen das BENNING MM 12 unbedingt spannungsfrei machen!  
Elektrische Gefahr!**

Das BENNING MM 12 wird durch eine eingebaute Sicherung (G-Schmelzeinsatz) 440 mA flink und eine eingebaute Sicherung (G-Schmelzeinsatz) 11 A flink vor Überlastung geschützt (siehe Bild 13).

So wechseln Sie die Sicherungen:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 12.
- Bringen Sie den Drehschalter ⑩ in die Schaltstellung „OFF“.
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⑮ vom BENNING MM 12.
- Legen Sie das BENNING MM 12 auf die Frontseite und lösen Sie die untere Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil 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 Abmessungen ein.
- Ordnen Sie die neue Sicherung mittig in dem Halter an.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an und ziehen Sie die Schraube an.
- Setzen Sie das BENNING MM 12 in den Gummi-Schutzrahmen ⑮ ein.

siehe Bild 13: Sicherungswechsel

## 9.5 Kalibrierung

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

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werkservice 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 440 mA, 1000 V, 10 kA, D = 10 mm, L = 34,9 mm, T.Nr. 10016655

Sicherung F 11 A, 1000 V, 20 kA, D = 10,3 mm, L = 38,1 mm, T.Nr. 10016656

## 10. Anwendung des Gummi-Schutzrahmens

- Sie können die Sicherheitsmessleitungen verwahren, indem Sie die Sicherheitsmessleitungen um den Gummi-Schutzrahmen ⑮ wickeln und die Spitzen der Sicherheitsmessleitungen geschützt an den Gummi-Schutzrahmen ⑮ einrasten (siehe Bild 14).
- Sie können eine Sicherheitsmessleitung so an den Gummi-Schutzrahmen ⑮ einrasten, dass die Messspitze freisteht, um die Messspitze gemeinsam mit dem BENNING MM 12 an einen Messpunkt zu führen.
- Die rückwärtige Stütze am Gummi-Schutzrahmen ⑮ ermöglicht, das BENNING MM 12 schräg aufzustellen (erleichtert die Ablesung) oder aufzuhängen (siehe Bild 15).
- Der Gummi-Schutzrahmen ⑮ besitzt eine Öse, die für eine Aufhängemöglichkeit genutzt werden kann.

siehe Bild 14: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitungen

siehe Bild 15: Aufstellung des BENNING MM 12

## 11. Technische Daten des Messzubehörs

- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde ( $\pm$ ) und Messkategorie:  
Mit Aufsteckkappe: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,  
Ohne Aufsteckkappe: 1000 V CAT II,
- Maximaler Bemessungsstrom: 10 A,
- Schutzklasse 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 und sauberen Zustand sowie entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein kann.
- Sondern Sie die Messleitung aus, wenn die Isolierung beschädigt ist oder eine Unterbrechung in Leitung/ Stecker vorliegt.
- Berühren Sie die Messleitung nicht an den blanken Kontaktspitzen. Fassen Sie nur den Handbereich 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.

# Operating manual

## BENNING MM 12

TRUE RMS digital multimeter for

- Direct/ alternating voltage measurement
- Direct/ alternating current measurement
- Resistance measurement
- Diode/ continuity testing
- Capacity measurement
- Frequency measurement
- Temperature measurement

### Contents

1. Operating instructions
2. Safety notes
3. Scope of delivery
4. Description of unit
5. Multimeter functions
  - 5.1 General data
  - 5.2 Key functions
  - 5.3 Menu functions
  - 5.4 Data logger function "LOG"
  - 5.5 Memory function "MEM"
  - 5.6 Data transmission to the PC and to the smartphone/tablet
6. Ambient conditions
7. Electrical data
8. Measuring with the BENNING MM 12
9. Maintenance
10. How to use the protective rubber holster
11. Technical data of the measuring accessories
12. Environmental notice

### 1. Operating instructions

This operating manual is intended for

- skilled electricians and
- trained electronics personnel.

The BENNING MM 12 is designed for measurements in dry surroundings. It must not be used in electrical circuits with rated voltages higher than 1000 V AC/ DC (For more details, see in section 6 "Ambient conditions"). The following symbols are used in the operating manual and on the BENNING MM 12 itself:



Warning of electrical danger!

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



Important, comply with the documentation!

The symbol indicates that the information provided in the operating manual must be complied with in order to avoid risks.



This symbol on the BENNING MM 12 indicates that the unit is protection insulated (safety class II).



This symbol on the BENNING MM 12 indicates the fuses which it contains.



This symbol on the BENNING MM 12 means that the BENNING MM 12 complies with the EU directives.



This symbol appears on the display for a discharged battery.



This symbol indicates the "diode testing" application.



This symbol indicates the „continuity testing" application. The buzzer provides an audible signal.



This symbol marks the range „capacity testing".



(DC) voltage or current.



(AC) voltage or current.



Earth (voltage to earth).

## 2. Safety notes

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

and has left the factory in perfectly safe technical condition.

To maintain this condition and to ensure safe operation of the multimeter, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times. Improper handling and non-observance of the warnings might involve severe **injuries** or **danger to life**.



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



The unit may be used only in electrical circuits of overvoltage category III with a maximum voltage of 1000 V to earth, or of overvoltage category IV with a maximum voltage of 600 V to earth.

Only use suitable measuring leads for this. With measurements within measurement category III, the projecting conductive part of a contact tip of the measuring leads must not be longer than 4 mm.

Prior to carrying out measurements within measurement category III, the push-on caps provided with the set and marked with CAT III and CAT IV must be pushed onto the contact tips. The purpose of this measure is user protection.

Remember that work on electrical components of all kinds is dangerous. Even low voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life.



In order to prevent any danger, always measure a present voltage first without low-pass filter (without high-frequency suppression) to detect a dangerous voltage.



Before starting the multimeter, always check it as well as all measuring leads and wires for signs of damage.

Should it appear that safe operation of the multimeter is no longer possible, it should be shut down immediately and secured to prevent that it is switched on accidentally.

It may be assumed that safe operation is no longer possible:

- if the instrument or the measuring leads show visible signs of damage, or
- if the multimeter no longer works, or
- after long periods of storage under unfavourable conditions, or
- after being subjected to rough transport, or
- if the device or the measuring leads are exposed to moisture.



In order to avoid danger,

- do not touch the bare probe tips of the measuring leads,
- insert the measurement leads in the appropriately designated measuring sockets on the multimeter



**Cleaning:**

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

## 3. Scope of delivery

The scope of delivery for the BENNING MM 12 comprises:

- 3.1 One BENNING MM 12
- 3.2 One software BENNING PC-Win MM 12
- 3.3 One serial data cable with USB 2.0 compatible connection
- 3.4 One safety measuring lead, red (L = 1.4 m)
- 3.5 One safety measuring lead, black (L=1.4 m)
- 3.6 One wire temperature sensor type K
- 3.7 One protective rubber holster
- 3.8 One magnetic holder with adapter and strap
- 3.9 One compact protection carrying case
- 3.10 Four 1.5 V mignon batteries (IEC LR6/ type AA) and two different fuses (integrated into the device)
- 3.11 One operating manual

Note on optional accessory:

- Temperature probe (K-type) made of V4A tube (part no. 044121)  
application: insertion probe for soft-plastic materials, liquids, gas and air  
measuring range: - 196 °C up to 800 °C  
dimensions: length = 210 mm, tube length = 120 mm, tube diameter = 3 mm, V4A


#### Note on replaceable parts:

- The BENNING MM 12 contains fuses for overload protection:  
One fuse rated current 11 A fast-acting (1000 V), 20 kA, D = 10.3 mm, L = 38.1 mm (part no. 10016656) and one fuse rated current 440 mA fast-acting (1000 V), 10 kA, D = 10 mm, L = 34.9 mm (part no. 10016655).
- The BENNING MM 12 is supplied by means of four integrated 1.5 V mignon batteries (IEC LR6/ type AA).
- The above mentioned safety measuring leads (tested accessories) are approved in accordance with CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V and are approved for a current of 10 A.

#### 4. Description of unit


See figure 1: Front panel

The display and operating elements shown in Fig. 1 are as follows:

- 1 **Digital display**, for the measurement value, bar graph and display for overrange indication
- 2 **Sub-display**
- 3 **Polarity indication**
- 4 **Battery condition indicator**
- 5 **RANGE respectively function key**  
**RANGE** (up/ ▲), switchover between automatic and manual measuring range  
**Function** (down/ ▼), selects the secondary, third or fourth function
- 6 **HFR respectively Bluetooth® key**  
**HFR** (up/ ▲), high-frequency suppression (low-pass filter)  
**Bluetooth®** (down/ ▼), activation of the Bluetooth® interface
- 7 **Cursor key**, menu control (up/ ▲, down/ ▼, right/ ►, left/ ◀)
- 8 **ENTER respectively CANCEL key**  
**ENTER** (up/ ▲), confirms the function  
**CANCEL** (down/ ▼), terminates the function
- 9 **A HOLD respectively P HOLD key**  
**A HOLD** (up/ ▲), Auto HOLD, automatic measured value storage  
**P HOLD** (down/ ▼), Peak HOLD, peak value storage
- 10 **Rotating switch**, for selecting measurement function
- 11 **Socket** (positive<sup>1</sup>), for V, Ω, Hz, 
- 12 **COM socket**, common socket for current, voltage, resistance, frequency, temperature, capacity measurement, continuity and diode testing
- 13 **Socket** (positive<sup>1</sup>), for mA range, for currents up to 400 mA
- 14 **Socket** (positive<sup>1</sup>), for 10 A range, for currents up to 10 A
- 15 **Protective rubber holster**
- 16 **Optical interface**, for accommodating the adapter located on the data cable
- 17 **Light sensor for LC display illumination**  
<sup>1</sup>) The automatic polarity display for DC current and voltage refers to this.

#### 5. Multimeter functions

##### 5.1 General data

- 5.1.1 The digital display 1 is designed as a 3½ or 4½ digit liquid crystal indicator with 15 mm digit height and decimal point. The highest value displayed is 4.000/ 40.000.
- 5.1.2 The bar graph display consists of 40 segments.
- 5.1.3 The polarity indication 3 functions automatically. Only a polarity contrary to the socket definition is indicated as “-”.
- 5.1.4 The range overload will be displayed with “OL” or “- OL” and sometimes with an acoustic signal.  
Attention: No indication and prior warning in the event of an overload condition! A exceeding of dangerous contact voltage (> 60 V DC/ 30 V AC rms) is indicated by an additional flashing symbol .
- 5.1.5 The BENNING MM 12 confirms each button press with a signal sound. Invalid button presses are confirmed by a double signal sound. In the event of an incorrect circuit of the jack for the mA 13/ A range 14 BENNING MM 12 warns with a signal sound and the indication of ProbE in the display 1.  
The acoustic signal and the indication ProbE in the display 1 extinguish if a safety measuring lead is plugged into the jack for the mA 13/ A range 14 and the corresponding current measurement range was selected by means of the rotary switch 10.  
In case of a defective fuse, the BENNING MM 12 emits an acoustic warning signal and “FUZE” is shown on the display 1.
- 5.1.6 The nominal measurement rate of the BENNING MM 12 is 10 measurements per second (sec) for the digital display.
- 5.1.7 The BENNING MM 12 is switched on and off by the rotating switch 10. Switch-off position “OFF”.
- 5.1.8 The BENNING MM 12 switches off automatically after approx. 10 minutes (APO, Auto-Power-Off). It will switch on again as soon as a key is pressed or the rotating switch is operated. The switch-off can be adjusted individually in the setup menu (see section 5.3.5).
- 5.1.9 Temperature coefficient of measurement value: 0.1 x (stated measurement accuracy)/ °C < 18 °C or > 28 °C, relative to the value at the reference temperature of 23° C.
- 5.1.10 The BENNING MM 12 is powered by four 1.5 V mignon batteries (IEC LR6/ type AA).
- 5.1.11 The battery indication 4 continuously shows the remaining battery capacity via a maximum of three segments.



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

- 5.1.12 The life span of a battery is approx. 50 hours (alkali battery).
- 5.1.13 Appliance dimensions:  
 (L x W x H) = 200 x 87 x 40 mm without protective rubber holster  
 (L x W x H) = 206 x 94 x 54 mm with protective rubber holster  
 Appliance weight:  
 480 g without protective rubber holster  
 640 g with protective rubber holster
- 5.1.14 The safety measuring leads supplied are expressly suited for the rated voltage and the rated current of the BENNING MM 12.
- 5.1.15 The BENNING MM 12 is protected against mechanical damage by a protective rubber holster 15. The protective rubber holster 15 makes it possible to suspend the BENNING MM 12 during the measuring process or to stand it upright.
- 5.1.16 The BENNING MM 12 has an optical interface 16 on the top side. This is used for the galvanic isolation of the measuring signal to a PC/ laptop. The enclosed data cable is used for the transmission of measuring data and is equipped with a USB 2.0 compatible connection.
- 5.1.17 The BENNING MM 12 supports wireless data transmission via the Bluetooth® 4.0 standard to an Android or IOS device (smartphone/tablet).

## 5.2 Key functions

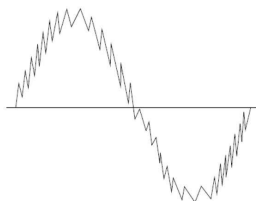
The operating keys 5, 6, 8 and 9 are provided with a double function and can be pressed upwards/ ▲ and downwards/ ▼.

- 5.2.1 The **RANGE** key 5 (up/ ▲) can be used to change over to the manual measuring ranges and to hide "AUTO" on the display at the same time. Press the key for approx. 2 seconds to activate the automatic range selection ("AUTO" on the display).
- 5.2.2 Press the **Function** key 5 (down/ ▼) to select the secondary, third or fourth function of the rotary switch position:

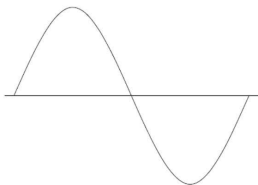
Rotary switch position:	Secondary function:	Third / fourth function:
V AC	Hz	
mV AC	Hz	
V DC	V AC + DC	
mV DC	mV AC + DC	
$\Omega$	)))	▶ / - (←
A AC	A DC	A AC + DC/ Hz

- 5.2.3 The **HRF** key 6 (up/ ▲) is intended for connecting a **low-pass filter (high-frequency suppression)** in the V AC and A AC functions in order to filter out high-frequency pulses e. g. at pulsed motor drives. "HRF" symbol on the LC display 1. The limiting frequency (- 3 dB) of the filter is  $f_g = 800$  Hz. When reaching the limiting frequency  $f_g$ , the displayed value is lower by a factor of 0.707 than the actual value without filter.

without HRF (without low-pass filter)



with HRF (with low-pass filter)



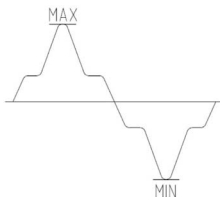
In order to prevent any danger, always measure a present voltage first without low-pass filter (high-frequency suppression) to detect a dangerous voltage.

- 5.2.4 Press the **Bluetooth®** key 6 (down/ ▼) to activate the **Bluetooth®** interface with the **B** symbol shown on the LC display 1 at the same time.
- 5.2.5 Press the **Cursor** key 7 (up/ ▲, down/ ▼, right/ ▶, left/ ◀) to select the menu function on the LC display 1.
- 5.2.6 Press the **ENTER** key 8 (up/ ▲) to confirm the selected function.
- 5.2.7 Press the **CANCEL** key 8 (down/ ▼) to terminate a selected function.
- 5.2.8 Press the **A-HOLD** key 9 (up/ ▲) (automatic storage of measured values) to store the displayed values on the secondary display 2. The "Auto HOLD" symbol simulta-



neously appears on the display ❶. As soon as a new stable measured value with a deviation of > 5 digits (resolution of 3¼ digits) is detected, the secondary display ❷ will be updated automatically with the new value. Press the key again to switch the device back to measuring mode.

- 5.2.9 The automatic storage of measured values can be deactivated in the setup menu. Press the **P-HOLD** key ❸ (down/ ▲) (peak value storage) to detect and store the "Peak Max"/"Peak MIN" value (function: V, mV and A) with "PeakHOLD" being shown on the display ❶ at the same time. Each time a new "Peak MAX"/"Peak MIN" value is stored, this is confirmed by an acoustic signal. The "Peak MAX" / "Peak MIN" value is called via the **P-HOLD** key ❸ (down/ ▼) and is shown on the secondary display ❷. Pressing the **P-HOLD** key ❸ (down/ ▼) for approx. 2 seconds switches the instrument back to normal operating mode. The P-HOLD function has a response time of 10 µs.



### 5.3 Menu functions

Press the **Cursor** key ❷ to select the functions shown on the LC display ❶. The selected function is indicated by a flashing symbol. To start a function, press the **ENTER** key ❸ (up/ ▲) and the symbol will be shown with an underscore. To exit a function, press the **CANCEL** key ❹ (down/ ▼).

#### 5.3.1 "MAX", "MIN", "AVG" (average value) functions

Use the **Cursor** key ❷ to select the "MAX", "MIN" or "AVG" function and start the measurement by pressing the **ENTER** key ❸ (up/ ▲). The function automatically records and stores the highest measured value (MAX), the lowest measured value (MIN) and the average value (AVG) of a series of measurements and shows the respective value in the secondary display ❷. Pressing the **CANCEL** key ❹ (down/ ▼) switches the instrument back to normal operating mode.

#### 5.3.2 Relative value function Δ

Use the **Cursor** key ❷ to select the relative value function "Δ" and start the measurement by pressing the **ENTER** key ❸ (up/ ▲). The relative value function "Δ" stores the currently displayed value on the secondary display ❷ and shows the difference (offset) between the stored measured value and the following measured values on the display ❶.

Example:

Stored reference value: 235 V (secondary display ❷), currently measured value: 230 V, this results in a difference (offset) of 5 V (main display ❶). Pressing the **CANCEL** key ❹ (down/ ▼) switches the instrument back to normal operating mode.

#### 5.3.3 Relative value function %

Use the **Cursor** key ❷ to select the relative value function "%" and start the measurement by pressing the **ENTER** key ❸ (up/ ▲). The relative value function "%" stores the currently displayed value on the secondary display ❷ and shows the relative percentage between the stored measured value and the following measured values on the display ❶.

Relative value % = [(measured value - reference value) / reference value] x 100 %

Example:

Stored reference value: 235 V (secondary display ❷), currently measured value: 230 V, this results in a relative percentage of -2.13 % V (main display ❶). Pressing the **CANCEL** key ❹ (down/ ▼) switches the instrument back to normal operating mode.

#### 5.3.4 Level measurement in dB/ dBm

The level measurement in decibels is the logarithmic ratio of two powers P1 to P2.  $LP = 10 \times \log (P1/P2)$ .

If the BENNINGF MM 12 is in the AC voltage (V AC) measuring mode, use the **Cursor** key ❷ to select the menu function "dB" or "dBm" and start the measurement by pressing the **ENTER** key ❸ (up/ ▲). The secondary display ❷ shows the voltage level in dB with a reference value of 1 V or the power level in dBm (reference value: 1 mW at 600 Ω). Voltage level and power level can be calculated as follows:

Voltage level in dB:	Reference value: 1 V	$LU = 20 \times \log \frac{U}{1V}$ [dB]	
Performance level in dBm:	Reference value: 1 mW an 600 Ω	$LP = 10 \times \log \frac{P}{1mW}$ [dBm]	$LP = 10 \times \log \frac{U^2}{600 \Omega \cdot 1mW}$ [dBm]

Pressing the **CANCEL** key ❹ (down/ ▼) switches the instrument back to normal operating mode.

#### 5.3.5 SETUP menu

The BENNING MM 12 offers individual setting possibilities. To change a setting, use the **Cursor** key ❷ to select the "SETUP" menu. Press the **ENTER** key ❸ (up/ ▲) to

open the „**SETUP**“ menu. Use the **Cursor** key **7** to choose between the following settings:

<b>APO</b>	Automatic switch-off:	1 minute to 30 minutes or OFF
<b>bL it</b>	LC display illumination:	Auto (automatic), ON or OFF
<b>bEEP</b>	Acoustic signal:	ON or OFF
<b>A.Hold</b>	Automatic storage of measured values:	ON or OFF
<b>Cnt in</b>	Limiting value of continuity test:	10 $\Omega$ to 50 $\Omega$
<b>diGit</b>	number of digits of the LC display:	Lo (low) or Hi (high)
<b>TEMP</b>	Unit of temperature	$^{\circ}$ C or $^{\circ}$ F
<b>RESET</b>	Factory settings:	YES, confirm with <b>ENTER</b> <b>8</b> (up/ $\blacktriangle$ )

Pressing the **CANCEL** key **8** (down/  $\blacktriangledown$ ) switches the instrument back to normal operating mode.

#### 5.4 Data logger function “LOG”

The **data logger function “LOG”** allows the automatic storage of series of measurements with a predefined measuring interval and up to 40,000 measured values. The measuring interval can be set from 1 s to 600 s. For further processing, the measured values can be read out later by means of the display **1**, the optical interface **16** or via Bluetooth<sup>®</sup> **8**.

Use the **Cursor** key **7** to select the “**LOG**” function and press the **ENTER** key **8** (up/  $\blacktriangle$ ) to open the “**LOG**” menu.

Use the **Cursor** key **7** to select the following submenus:

<b>SAVE</b>	Press the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ $\blacktriangle$ ) to start the data logger function “ <b>LOG</b> ”. Pressing the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ $\blacktriangle$ ) again interrupts the measurement. Press it again to continue measuring. Press the <b>CANCEL</b> key <b>8</b> (down/ $\blacktriangledown$ ) to cancel the function. Note: Any restart will delete all measured values stored in the data logger (LOG).
<b>LOAD</b>	Press the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ $\blacktriangle$ ) to open the measured values stored in the data logger. Use the <b>Cursor</b> key <b>7</b> (up/ $\blacktriangle$ , down/ $\blacktriangledown$ ) to call the stored measured values including their storage location number on the display <b>1</b> . Press the <b>CANCEL</b> key <b>8</b> (down/ $\blacktriangledown$ ) to cancel the function.
<b>CLR</b>	Press the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ $\blacktriangle$ ) to delete all measured values stored in the data logger (LOG).
<b>RATE</b>	Press the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ $\blacktriangle$ ) to set the sampling rate defining the time interval between two measuring points. Use the <b>Cursor</b> key <b>7</b> to adjust the sampling from 1 s to 600 s. The deviation of the timer is less than 3 s per hour.
<b>MAX</b>	Press the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ $\blacktriangle$ ) to open the maximum value of a series of measurements stored in the data logger.
<b>MIN</b>	Press the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ $\blacktriangle$ ) to open the minimum value of a series of measurements stored in the data logger.

The measured values stored in the data logger can be read out and stored as MS Excel<sup>®</sup> file by means of the enclosed PC software BENNING PC-Win MM 12.

#### 5.5 Memory function “MEM”

The **memory function “MEM”** allows the automatic and manual storage of series of measurements with up to 1,000 measured values. For further processing, the measured values can be read out later by means of the display **1**, the optical interface **16** or via Bluetooth<sup>®</sup> **8**.

Use the **Cursor** key **7** to select the “**MEM**” function and press the **ENTER** key **8** (up/  $\blacktriangle$ ) to open the “**MEM**” menu.

Use the **Cursor** key **7** to select the following submenus:

<b>A-SAVE</b>	Press the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ $\blacktriangle$ ) to start the automatic storage of measured values “ <b>A-SAVE</b> ” for voltage and resistance measurement. As soon as a stable measured value is detected by the measuring probes of the safety measuring leads, an acoustic signal will be emitted and the measured value will be stored in the memory automatically. Connect the safety measuring leads to the next measuring point in order to store another measured to the memory. Press the <b>CANCEL</b> key <b>8</b> (down/ $\blacktriangledown$ ) to cancel the function. Measured values below 5 % of the final measuring range value will not be recorded. Note: Any restart will delete all measured values stored in the memory (MEM).
<b>SAVE</b>	Each time the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ $\blacktriangle$ ) is pressed, a measured value will be stored in the memory. Press the <b>CANCEL</b> key <b>8</b> (down/ $\blacktriangledown$ ) to cancel the function.

<b>LOAD</b>	Press the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ ▲) to open the measured values stored in the memory. Use the <b>Cursor</b> key <b>7</b> (up/ ▲, down/ ▼) to call the stored measured values including their storage location number on the display <b>1</b> .
<b>CLR</b>	Press the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ ▲) to delete all measured values stored in the memory (MEM).
<b>MAX</b>	Press the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ ▲) to open the maximum value of a series of measurements stored by means of the automatic storage of measured values "A-SAVE".
<b>MIN</b>	Press the <b>ENTER</b> key <b>8</b> (up/ ▲) to open the minimum value of a series of measurements stored by means of the automatic storage of measured values "A-SAVE".

## 5.6 Data transmission to PC and smartphone/ tablet

### 5.6.1 Data transmission to the PC

To transmit measured values, please install the PC software BENNING PC-Win MM 12 and the hardware driver from the CD-ROM. Then, connect the multimeter to the PC using a serial data cable with USB connector. For an operating manual of the PC software, please refer to the "Help" function in the menu bar.

The PC software BENNING PC-Win MM 12 offers the following functions:

- Graphical representation of the measured values recorded in real time by the multimeter and storage of these values as MS Excel® file. The maximum number of measured values is limited to 100,000 measured values. The sampling rate can be adjusted from 1 s to 600 s.
- Download of the measured values stored in the data logger "LOG" (up to 40,000 measured values) and in the memory "MEM" (up to 1,000 measured values) of the digital multimeter and storage of these measured values as an MS Excel® file.

### 5.6.2 Data transmission to the smartphone/ tablet

The BENNING MM 12 is provided with a Bluetooth® Low Energy 4.0 interface for real-time wireless transmission of measured values to an Android or IOS device.

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

## 6. Ambient conditions

- The BENNING MM 12 is designed only for measuring in dry surroundings,
- Maximum barometric height during measurement: 2222 m.
- Overvoltage category / setting category: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V category IV; 1000 V category III.
- Degree of contamination: 2
- Protection class: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529).  
IP 30 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 2.5 mm, (3 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- Operating temperature and relative humidity:  
At operating temperatures of 0 °C to 30 °C: relative humidity under 80 %.  
At operating temperatures of 31 °C to 40 °C: relative humidity under 75 %.  
At operating temperatures of 41 °C to 50 °C: relative humidity under 45 %.
- Storage temperature: The BENNING MM 12 can be stored at temperatures from - 20 °C to + 60 °C (humidity 0 up to 80 %). The batteries must be removed from the unit.

## 7. Electrical data

Note: The measurement accuracy is stated as the sum of

- a relative proportion of the measurement value and
- a number of digits (i.e. numerical steps of the last place).

This measurement accuracy applies for a temperature of 18 °C to 28 °C and a maximum relative humidity of max. 80 %.

For the indicating range of 40,000 digits (4¼ digit mode), the specified digit deviation must be multiplied by 10.

### 7.1 Voltage ranges

Overload protection: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Function	Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
AC	40.00 mV [1]	0.01 mV	Sine curve: ± (0.5 % of measured value + 3 digits), 40 Hz - 70 Hz [3] ± (1.5 % of measured value + 5 digits), 70 Hz - 1 kHz [3] ± (3.0 % of measured value + 5 digits), 1 kHz - 5 kHz [3] ± (5.0 % of measured value + 25 digits), 5 kHz - 100 kHz [4], [5]
	400.0 mV [1]	0.1 mV	
	4.000 V	1 mV	
	40.00 V	10 mV	
	400.0 V [1]	0.1 V	
	1000 V [2]	1 V	

DC	40.00 mV	0.01 mV	± (0.03 % of measured value + 4 digits)
	400.0 mV	0.1 mV	
	4.000 V	1 mV	± (0.03 % of measured value + 2 digit)
	40.00 V	10 mV	
	400.0 V	0.1 V	
AUTOV LoZ	1000 V	1 V	± (2.0 % of measured value + 5 digits), VAC 40 Hz - 1 kHz and VDC
	400.0 V	0.1 V	
	1000 V	1 V	

[1] Frequency range: 40 Hz - 5 kHz

[2] Frequency range: 40 Hz - 1 kHz

[3] Below 10 % of the final measuring range value plus 2 digits

[4] Below 10 % of the final measuring range value plus 10 digits, < 50 kHz

[5] Below 10 % of the final measuring range value plus 20 digits, > 50 kHz

Input resistance: 10 MΩ, < 100 pF

LoZ input resistance: 3 kΩ

Frequency range AC: 40 Hz - 100 kHz

#### Additional specifications:

The measured value is obtained and displayed as a true effective value (TRUE RMS). Selectable coupling type: AC or AC+DC. For the coupling AC+DC an additional error of 1 % must be taken into account. In the case of non-sinus-shaped curves the display value becomes less precise.

Thus an additional error results for the following crest factors:

Crest factor from 1.4 to 2.0 additional errors + 1.0 %

Crest factor from 2.0 to 2.5 additional errors + 2.5 %

Crest factor from 2.5 to 3.0 additional errors + 4.0 %

HFR high-frequency suppression (low-pass filter):

AC accuracy plus 1 % of the measured value, 40 Hz to 400 Hz

Limiting frequency (- 3 dB): 800 Hz

Attenuation: approx. - 24 dB

Peak-Hold: ± 3 % of the measured value + 200 digits, 40 Hz to 1 kHz, sinusoidal

## 7.2 Current ranges

Overload protection:

- 440 mA (1000 V) fuse, 10 kA, rapid on mA input
- 11 A (1000 V) fuse, 20 kA, rapid on A input

Function	Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
AC	40.00 mA	0.01 mA	Sine curve: ± (0.8 % of measured value + 3 digits), 40 Hz - 70 Hz [2] ± (2.0 % of measured value + 5 digits), 70 Hz - 1 kHz [2] ± (2.0 % of measured value + 5 digits), 1 kHz - 10 kHz [3]
	400.0 mA	0.1 mA	
	4.000 A [1]	1 mA	
	10.00 A [1]	10 mA	
DC	40.00 mA	0.01 mA	± (0.2 % of measured value + 2 digit)  ± (0.2 % of measured value + 3 digits)
	400.0 mA	0.1 mA	
	4.000 A	1 mA	
	10.00 A	10 mA	

[1] Frequency range: 40 Hz - 1 kHz

[2] Below 10 % of the final measuring range value plus 2 digits

[3] Below 10 % of the final measuring range value plus 10 digits

Input resistance: < 2 Ω on mA input, < 0,1 Ω on A input

Frequency range: 40 Hz - 10 kHz

Max. measuring time:

- 1 minute on A input (pause > 20 minutes)
- 10 minutes on mA input (pause > 20 minutes)

#### Additional specifications:

The measured value is obtained and displayed as a true effective value (TRUE RMS). Selectable coupling type: AC or AC+DC. For the coupling AC+DC an additional error of 1 % must be taken into account. In the case of non-sinus-shaped curves the display value becomes less precise.

Thus an additional error results for the following crest factors:

Crest factor from 1.4 to 2.0 additional errors + 1.0 %

Crest factor from 2.0 to 2.5 additional errors + 2.5 %

Crest factor from 2.5 to 3.0 additional errors + 4.0 %

HFR high-frequency suppression (low-pass filter):

AC accuracy plus 1 % of the measured value, 40 Hz to 400 Hz

Limiting frequency (- 3 dB): 800 Hz

Attenuation: approx. - 24 dB

Peak-Hold: ± 3 % of the measured value + 200 digits, 40 Hz to 1 kHz, sinusoidal

### 7.3 Resistance measuring ranges

Overload protection: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
400.0 Ω	0.1 Ω	± (0.2 % of measured value + 3 digits)
4.000 kΩ	1 Ω	
40.00 kΩ	10 Ω	± (0.2 % of measured value + 2 digit)
400.0 kΩ	100 Ω	
4.000 MΩ	1 kΩ	± (1.0 % of measured value + 2 digit)
40.00 MΩ	10 kΩ	± (2.0 % of measured value + 25 digits)

Max. no-load voltage: approx. 2.5 V

Max. short-circuit current: approx. 0.1 mA

### 7.4 Diode testing

Overload protection: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
2.000 V	1 mV	± (1.5 % of measured value + 3 digits)

Max. no-load voltage: approx. 2.5 V

Max. short-circuit current: approx. 0.1 mA

### 7.5 Continuity testing

Overload protection: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
400.0 Ω	0.1 Ω	± (0.2 % of measured value + 3 digits)

Max. no-load voltage: approx. 2.5 V

Max. short-circuit current: approx. 0.1 mA

The integrated buzzer sounds at a resistance R lower than 30 Ω (preset). The resistance value can be set within a range from 10 Ω to 50 Ω.

### 7.6 Capacity ranges

Overload protection: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Conditions: Capacitors discharged and connected in accordance with the polarity stated.

Measuring range	Resolution	Measuring time	Measurement accuracy
40.00 nF	0.01 nF	1 s	± (1.0 % of measured value + 20 digits)
400.0 nF	0.1 nF	1 s	± (1.0 % of measured value + 10 digits)
4.000 μF	1 nF	1 s	
40.00 μF	10 nF	1 s	± (1.0 % of measured value + 2 digits)
400.0 μF	100 nF	1 s	
4.000 mF	1 μF	4 s	± (1.0 % of measured value + 10 digits)
40.00 mF	10 μF	8 s	± (1.0 % of measured value + 20 digits)

### 7.7 Frequency ranges

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
400.0 Hz	0.1 Hz	
4.000 kHz	1 Hz	± 3 digit for a 3¼-digit display
40.00 kHz	10 Hz	± 10 digit for a 4¼-digit display
100.0 kHz	100 Hz	

### Minimum sensitivity of the frequency ranges

Function	Measuring range	Minimum sensitivity (peak-peak)	
		5 Hz - 10 kHz	10 kHz - 100 kHz
mV	40.00 mV	10 mV	10 mV
	400.0 mV	40 mV	100 mV
V	4.000 V	0.4 V	1 V
	40.00 V	4 V	10 V
	400.0 V	40 V	
	1000 V	400 V	not specified

mA	40.00 mA	10 mA	not specified
	400.0 mA	40 mA	
A	4.000 A	1 A	
	10.00 A	4 A	

## 7.8 Temperature ranges °C/ °F

Overload protection: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy*
- 200 °C ~ + 1200 °C	0.1 °C	± (1.0 % of measured value + 30 digits)
- 328 °F ~ + 2192 °F	0.1 °F	± (1.0 % of measured value + 54 digits)

\* The measuring accuracy of the K-type temperature sensor has to be added to the specified measuring accuracy.

Wire temperature sensor (type K): Measuring range: - 60 °C up to 200 °C  
Measuring accuracy: ± 2 °C

The measuring accuracy applies to stable ambient temperatures < ± 1 °C. After a change of the ambient temperature of ± 2 °C, the measuring accuracy data will apply after 1 hour.

## 8. Measuring with the BENNING MM 12

### 8.1 Preparation for measuring

Store and use the BENNING MM 12 only under the correct temperature conditions stated. Always avoid longer exposure to sunlight.

- Check the rated voltage and rated current stated on the safety measuring leads. The safety measuring leads supplied with the unit are suitable for the rated voltage and current of the BENNING MM 12.
- Check the insulation of the safety measuring leads. If the insulation is damaged in any way, do not use the leads.
- Check the continuity of the safety measuring leads. If the conductor in the safety measuring lead is interrupted, do not use the leads.
- Before selecting another function with the rotating switch ⑩, always disconnect the safety measuring leads from the measuring point.
- Sources of strong current in the vicinity of the BENNING MM 12 may cause unstable or incorrect readings.

### 8.2 Voltage and current measurement



**Always observe the maximum voltage to earth potential!**  
**Electrical hazard!**

The maximum voltage which may be applied to the sockets,

- COM socket ⑫
- socket for V, Ω, ←, Hz, ⑪
- socket for mA range ⑬ and the
- socket for 10 A range ⑭

of the BENNING MM 12 to earth is 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

#### 8.2.1 Voltage measurement

- Use the rotating switch ⑩ to select the required function (V AC, mV AC, V DC, mV DC) on the BENNING MM 12.
- In the direct voltage (DC) range, press the **Function** key ⑤ (down/ ▼) of the BENNING MM 12 to select the voltage type to be measured: (DC) or (AC+DC).
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 12.
- Connect the red safety measuring lead to the socket ⑪ on the BENNING MM 12.
- Connect the safety measuring leads to the measuring points. Read the measurement value displayed in the digital display ① of the BENNING MM 12.

See figure 2: Direct voltage measurement

See figure 3: Alternating voltage measurement

#### 8.2.2 Current measurement

- Use the rotating switch ⑩ to select the required range and function (AAC, A DC, AAC/ DC) on the BENNING MM 12.
- Press the **Function** key ⑤ (down/ ▼) of the BENNING MM 12 to select the current type to be measured: alternating current (AC), direct current (DC) or (AC+DC).
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 12.
- Connect the red safety measuring lead to the socket for the mA range ⑬ for currents up to 400 mA or to the socket for 10 A range ⑭ for currents greater 400 mA to 10 A on the BENNING MM 12.
- Connect the safety measuring leads to the measuring points. Read the measurement value displayed in the digital display ① of the BENNING MM 12.

See figure 4: Direct current measurement

See figure 5: Alternating current measurement

### 8.3 Resistance measurement

- Use the rotating switch ⑩ to select the required function ( $\Omega$ ,  $\text{}$ ),  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangleleft$  on the BENNING MM 12.
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 12.
- Connect the red safety measuring lead to the socket ⑪ on the BENNING MM 12.
- Connect the safety measuring leads to the measuring points. Read the measurement value displayed in the digital display ① of the BENNING MM 12.

See figure 6: Resistance measurement

### 8.4 Diode testing

- Use the rotating switch ⑩ to select the required function ( $\Omega$ ,  $\text{}$ ),  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangleleft$  on the BENNING MM 12.
- Press the **Function** key ⑤ (down/  $\blacktriangledown$ ) of the BENNING MM 12 to switch over (press twice) to the diode test ( $\blacktriangleright$ ).
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 12.
- Connect the red safety measuring lead to the socket ⑪ on the BENNING MM 12.
- Contact the diode connections with the safety measuring leads. Read the measurement value displayed in the digital display ① of the BENNING MM 12.
- For a normal silicone diode located in flow direction, the flow voltage between 0.4 V and 0.8 V is displayed. "OL" indicates a short-circuit or an interruption inside the diode.
- For a diode applied in reverse direction, a negative forward voltage between -0.400 V and -0.900 V is indicated.

See figure 7: Diode testing

### 8.5 Continuity testing with buzzer

- Use the rotating switch ⑩ to select the required function ( $\Omega$ ,  $\text{}$ ),  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangleleft$  on the BENNING MM 12.
- Press the **Function** key ⑤ (down/  $\blacktriangledown$ ) of the BENNING MM 12 to switch over (press once) to the continuity test ( $\text{}$ )).
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 12.
- Connect the red safety measuring lead to the socket ⑪ on the BENNING MM 12.
- Connect the safety measuring leads to the measuring points. If the line resistance between the COM jack ⑫ and the jack ⑪ falls below the adjustable limiting value (10  $\Omega$  to 50  $\Omega$ ), the integrated buzzer of the BENNING MM 12 sounds.

See figure 8: Continuity testing with buzzer

### 8.6 Capacity measurement



**Discharge capacitors fully before measurement! Never apply voltage to the sockets for capacitance measurement as this may cause irreparable damage to the unit. A damaged unit may represent an electrical hazard!**

- Use the rotating switch ⑩ to select the required function ( $\Omega$ ,  $\text{}$ ),  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangleleft$  on the BENNING MM 12.
- Press the **Function** key ⑤ (down/  $\blacktriangledown$ ) of the BENNING MM 12 to switch over (press three times) to the capacity measurement function ( $\blacktriangleleft$ ).
- Determine the polarity of the capacitor and discharge capacitor completely.
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 12.
- Connect the red safety measuring lead to the socket ⑪ on the BENNING MM 12.
- Contact the discharged capacitor with the safety measuring leads observing correct polarity.
- Read the measurement value on the digital display ① of the BENNING MM 12.

See figure 9: Capacity measurement

### 8.7 Frequency measurement

- Use the rotating switch ⑩ to select the required function (V AC, mV AC, A AC) on the BENNING MM 12.
- Press the **Function** key ⑤ (down/  $\blacktriangledown$ ) of the BENNING MM 12 to switch over to the frequency measurement function (Hz).
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 12.
- Connect the red safety measuring lead to the socket ⑪ on the BENNING MM 12. Remember the minimum sensitivity for frequency measurements using the BENNING MM 12!
- Connect the safety measuring leads to the measuring points. Read the measurement value displayed in the digital display ① of the BENNING MM 12.

See figure 10: Frequency measurement

### 8.8 Temperature measurement

- Use the rotating switch ⑩ to select the required function ( $\text{}$ ) on the BENNING MM 12.
- Press the **Function** key ⑤ (down/  $\blacktriangledown$ ) of the BENNING MM 12 to switch over to  $^{\circ}\text{C}$  or  $^{\circ}\text{F}$ .
- Connect the temperature sensor (type K) to the COM jack ⑫ and to the jack ⑪ observing correct polarity.
- Place the contact point (end of the sensor lead) on the point to be measured. Read the measurement value on the digital display ① of the BENNING MM 12.

See figure 11: Temperature measurement

## 9. Maintenance



**Before opening the BENNING MM 12, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical danger!**

Any work required on the BENNING MM 12 when it is under voltage **must be done only by a qualified electrician. Special steps must be taken to prevent accidents.**

Before opening the BENNING MM 12, remove it from all sources of voltage as follows

- First remove the both safety measuring leads from the measurement points.
- Remove both safety measuring leads from the BENNING MM 12.
- Turn the rotating switch **10** to "OFF".

### 9.1 Securing the unit

Under certain circumstances, the safety of the BENNING MM 12 can no longer be guaranteed. This may be the case if:

- there are visible signs of damage on the unit,
- errors occur in measurements,
- the unit has been stored for a long period of time under the wrong conditions, and
- if the unit has been subjected to rough handling during transport.

In these cases, the BENNING MM 12 must be switched off immediately, removed from the measuring points and secured to prevent it from being used again.

### 9.2 Cleaning

Clean the outside of the unit with a clean dry cloth. (Exception: any type of special cleaning cloth). Never use solvents or abrasives to clean the testing unit. Ensure that the battery compartment and the battery contacts have not been contaminated by electrolyte leakage.

If any electrolyte or white deposits are seen near to the battery or in the battery compartment, remove them with a dry cloth, too.

### 9.3 Battery replacement



**Before opening the BENNING MM 12, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical danger!**

The BENNING MM 12 is powered by four 1.5 V mignon batteries (IEC LR6/ type AA). Battery replacement (see figure 12) is required as soon as all segments of the battery symbol **4** have disappeared and the battery symbol is flashing.

Proceed as follows to replace the batteries:

- First remove the safety measuring leads from the measurement circuit.
- Remove the safety measuring leads from the BENNING MM 12.
- Turn the rotating switch **10** to "OFF".
- Remove the protective rubber holster **15** from the BENNING MM 12.
- Put the BENNING MM 12 face down and unscrew the lower screw of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment cover off the bottom part.
- Remove the discharged batteries from the battery compartment.
- Insert the new batteries into the battery compartment at the provided places (please observe correct polarity of the batteries).
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screw.
- Place the BENNING MM 12 into the rubber protection frame **15**.

See figure 12: Battery replacement



**Remember the environment! Do not dispose of used batteries with domestic waste. Dispose of them at a battery-collection point or as toxic waste. Your local authority will give you the information you need.**

### 9.4 Fuse replacement



**Before opening the BENNING MM 12, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical danger!**

The BENNING MM 12 is protected against overload by means of an integrated fuse (G melt insert) 440 mA fast-acting and an integrated fuse (G melt insert) 11 A fast-acting (see figure 14). Proceed as follows to replace the fuses:

- First remove the safety measuring leads from the measurement circuit.
- Remove the safety measuring leads from the BENNING MM 12.
- Turn the rotating switch **10** to "OFF".
- Remove the protective rubber holster **15** from the BENNING MM 12.
- Put the BENNING MM 12 face down and unscrew the lower screw of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment cover off the bottom part.
- Lift one end of the defective fuse from the fuse holder.
- Push the defective fuse out of the fuse holder completely.
- Replace the defective fuse with another of the same rated power, same triggering characteristics and same dimensions.



- Push the new fuse into the centre of the holder.
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screw.
- Place the BENNING MM 12 into the rubber protection frame 15.

See figure 13: Fuse replacement

## 9.5 Calibration

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

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

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

## 9.6 Spare parts

Fuse F 440 mA, 1000 V, 10 kA, D = 10 mm, L = 34.9 mm, P.no. 10016655  
Fuse F 11 A, 1000 V, 20 kA, D = 10.3 mm, L = 38.1 mm, P.no. 10016656

## 10. How to use the protective rubber holster

- The safety measuring leads can be stored by coiling them round the protective rubber holster 15 and clipping the probe into the holster 15 so that they are sufficiently protected (see fig. 14).
- You can clip one lead onto the protective rubber holster 15 in such a way that the measuring probe projects. This allows you to bring the measuring probe and the BENNING MM 12 up to the measuring point together.
- The support at the back of the holster 15 can be used to prop the BENNING MM 12 up in a diagonal position (to make reading easier) or to suspend it (see fig. 15).
- The protective rubber holster 15 has an eyelet for suspending the unit in a convenient position.

See figure 14: Winding up the safety measuring leads

See figure 15: Standing up the BENNING MM 12

## 11. Technical data of the measuring accessories

- Standard: EN 61010-031,
- Maximum rated voltage to earth ( $\pm$ ) and measuring category:  
With push-on caps: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,  
Without push-on caps: 1000 V CAT II,
- Maximum rated current: 10 A,
- Protective class II (II), continuous double or reinforced insulation,
- Contamination class: 2,
- Length: 1.4 m, AWG 18,
- Environmental conditions:  
Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,  
Temperatures: 0 °C to + 50 °C, humidity 50 % to 80 %
- Only use the measuring leads if in perfect and clean condition as well as according to this manual, since the protection provided could otherwise be impaired.
- Throw the measuring lead out if the insulation is damaged or if there is a break in the lead/plug.
- Do not touch the bare contact tips of the measuring lead. Only grab the area appropriate for hands!
- Insert the angled terminals in the testing or measuring device.

## 12. Environmental notice



At the end of the product's useful life, please dispose of it at appropriate collection points provided in your country.

**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](http://www.benning.de) • E-Mail: [duspol@benning.de](mailto:duspol@benning.de)**