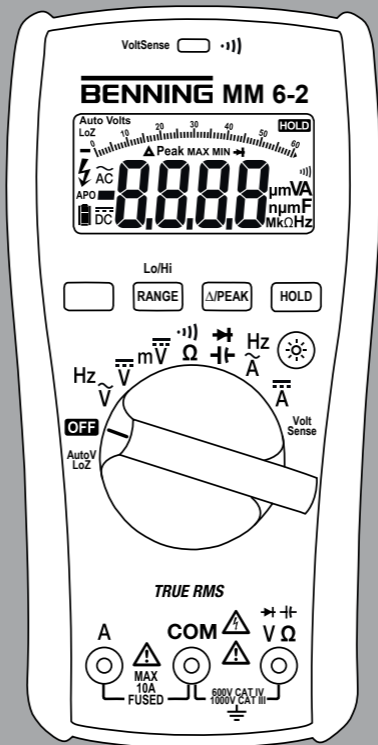


# BENNING

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



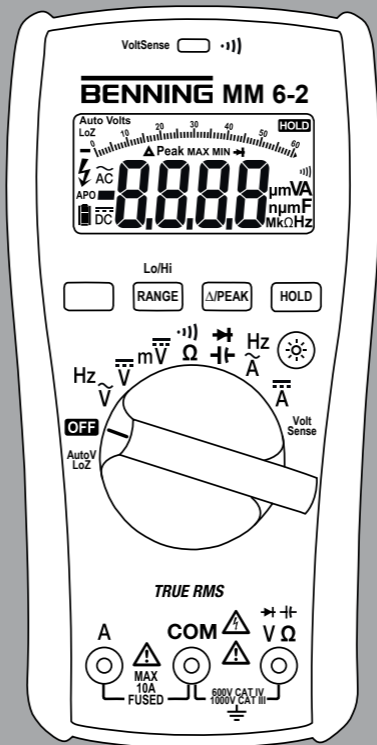
**BENNING MM 6-1/ MM 6-2**

# BENNING

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

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

BENNING MM 6-1/ MM 6-2



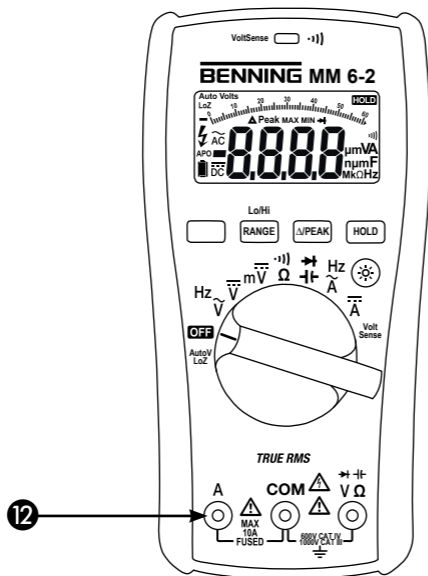
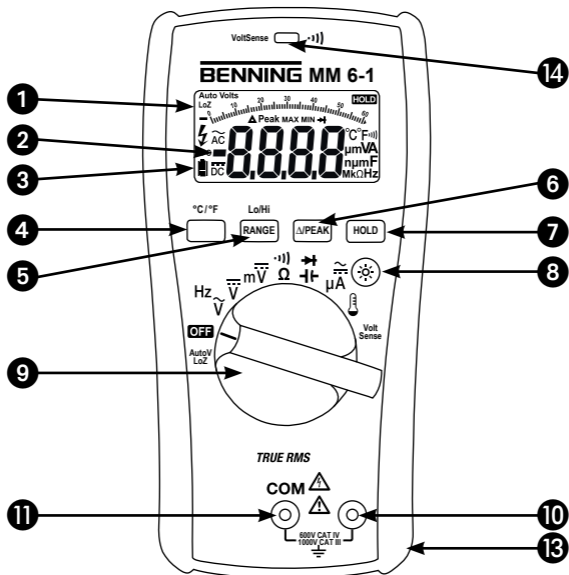


Bild 1: Gerätefrontseite  
 Fig. 1: Front tester panel  
 Fig. 1: Panneau avant de l'appareil  
 Fig. 1: Parte frontal del equipo  
 Obr. 1: Přední strana přístroje  
 σχήμα 1: Μπροστινή όψη  
 ill. 1: Lato anteriore apparecchio

Fig. 1: Voorzijde van het apparaat  
 Rys. 1: Panel przedni przyrządu  
 Рис. 1: Фронтальная сторона прибора  
 Resim 1: Cihaz ön yüzü

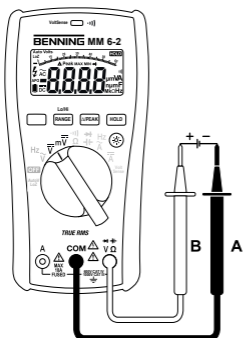


Bild 2: Gleichspannungsmessung  
 Fig. 2: Direct voltage measurement  
 Fig. 2: Mesure de tension continue  
 Fig. 2: Medición de tensión continua  
 Obr. 2: Měření stejnosměrného napětí  
 σχήμα 2: μέτρηση DC-τάσης  
 ill. 2: Misura tensione continua  
 Fig. 2: Meten van gelijkspanning  
 Rys.2: Pomiar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

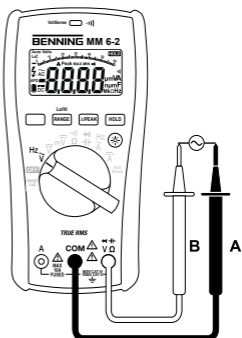
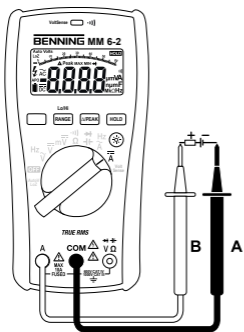
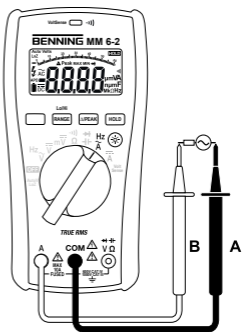


Bild 3: Wechselspannungsmessung  
 Fig. 3: Alternating voltage measurement  
 Fig. 3: Mesure de tension alternative  
 Fig. 3: Medición de tensión alterna  
 Obr. 3: Měření střídavého napětí  
 σχήμα 3: μέτρηση AC-τάσης  
 ill. 3: Misura tensione alternata  
 Fig. 3: Meten van wisselspanning  
 Rys.3: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



**BENNING MM 6-2**  
 Bild 4: Gleichstrommessung  
 Fig. 4: DC current measurement  
 Fig. 4: Mesure de courant continu  
 Fig. 4: Medición de corriente continua  
 Obr. 4: Měření stejnosměrného proudu  
 σχήμα 4: μέτρηση συνεχούς ρεύματος  
 ill. 4: Misura corrente continua  
 Fig. 4: Meten van gelijkstroom  
 Rys.4: Pomiar prądu stałego  
 Рис. 4: Измерение постоянного тока  
 Resim 4: Doğru Akım Ölçümü



**BENNING MM 6-2**  
 Bild 5: Wechselstrommessung  
 Fig. 5: AC current measurement  
 Fig. 5: Mesure de courant alternatif  
 Fig. 5: Medición de corriente alterna  
 Obr. 5: Měření střídavého proudu  
 σχήμα 5: AC- μέτρηση  
 ill. 5: Misura corrente alternata  
 Fig. 5: Meten van wisselstroom  
 Rys.5: Pomiar prądu przemiennego  
 Рис. 5: Измерение переменного тока  
 Resim 5: Alternatif Akım Ölçümü

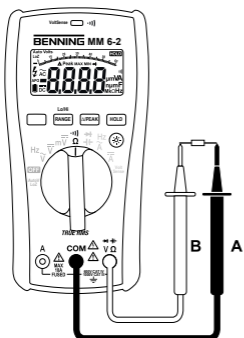


Bild 6: Widerstandsmessung  
 Fig. 6: Resistance measurement  
 Fig. 6: Mesure de résistance  
 Fig. 6: Medición de resistencia  
 Obr. 6: Měření odporu  
 σχήμα 6: Μέτρηση αντίστασης  
 ill. 6: Misura di resistenza  
 Fig. 6: Weerstandsmeting  
 Rys.6: Pomiar rezystancji  
 Рис. 6: Измерение сопротивления  
 Resim 6: Direnç Ölçümü

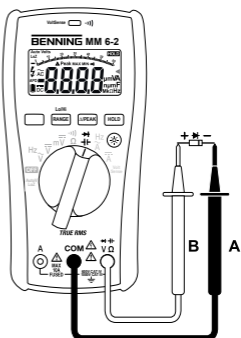


Bild 7: Diodenprüfung  
 Fig. 7: Diode Testing  
 Fig. 7: Contrôle de diodes  
 Fig. 7: Verificación de diodos  
 Obr. 7: Zkouška diod  
 σχήμα 7: Έλεγχος διόδου  
 ill. 7: Prova diodi  
 Fig. 7: Diodecontrole  
 Rys.7: Pomiar diody  
 Рис. 7: Проверка диодов  
 Resim 7: Diyot Kontrolü

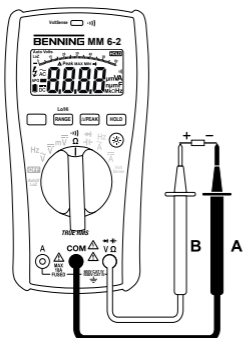


Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summer  
 Fig. 8: Continuity Testing with buzzer  
 Fig. 8: Contrôle de continuité avec ronfleur  
 Fig. 8: Control de continuidad con vibrador  
 Obr. 8: Zkouška průchodu proudu se bzučákem  
 σχήμα 8: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα  
 ill. 8: Prova di continuità con cicalino  
 Fig. 8: Doorgangstest met akoestisch signaal  
 Rys.8: Sprawdzenie ciągłości obwodu  
 Рис. 8: Контроль прохождения тока с зуммером  
 Resim 8: Sesli Uyarıcı ile Süreklilik kontrolü

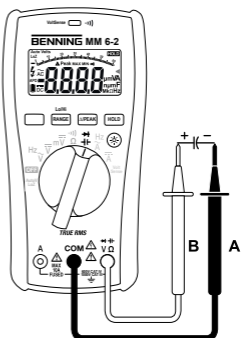


Bild 9: Kapazitätsmessung  
 Fig. 9: Capacity Testing  
 Fig. 9: Mesure de capacité  
 Fig. 9: Medición de capacidad  
 Obr. 9: Měření kapacity  
 σχήμα 9: Μέτρηση χωρητικότητας  
 ill. 9: Misura di capacità  
 Fig. 9: Capaciteitsmeting  
 Rys.9: Pomiar pojemności  
 Рис. 9: Измерение емкости  
 Resim 9: Kapasite Ölçümü

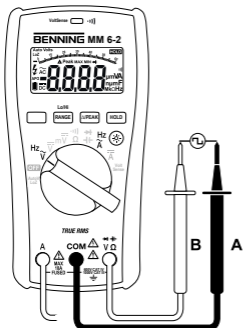


Bild 10: Frequenzmessung  
 Fig. 10: Frequency measurement  
 Fig. 10: Mesure de fréquence  
 Fig. 10: Medición de frecuencia  
 Obr. 10: Měření kmitočtu  
 σχήμα 10: Μέτρηση συχνότητας  
 ill. 10: Misura di frequenza  
 Fig. 10: Frequentiemeting  
 Rys.10: Pomiar częstotliwości  
 Рис. 10: Измерение частоты  
 Resim 10: Frekans Ölçümü



**BENNING MM 6-1**  
 Bild 11: Temperaturmessung  
 Fig. 11: Temperature measurement  
 Fig. 11: Mesure de température  
 Fig. 11: Medición de temperatura  
 Obr. 11: Měření teploty  
 σχήμα 11: Μέτρηση θερμοκρασίας  
 ill. 11: Misura di temperatura  
 Fig. 11: Meten van temperatuur  
 Rys.11: Pomiar temperatury  
 Рис. 11: Измерение температуры  
 Resim 11: Isı Ölçümü

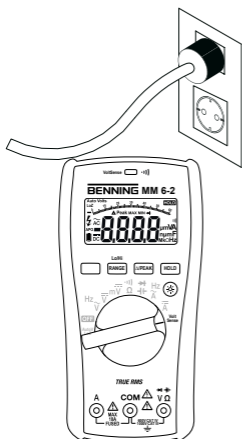


Bild 12: Spannungsindikator mit Summer  
 Fig. 12: Voltage indicator with buzzer  
 Fig. 12: Indicateur de tension avec ronfleur  
 Fig. 12: indicador de tensión con vibrador  
 Obr. 12: Indikátor napětí s bzuzčákem  
 εικόνα 12: Ένδειξη τάσης με βομβητή  
 ill. 12: Indicatore di tensione con cicalino  
 Fig. 12: Spanningsindicator met zoemer  
 Rys. 12: Wskaźnik napięcia z sygnalizacją dźwiękową  
 рис. 12: Индикатор напряжения с зуммером  
 Resim 12: Akustik gerilim indikatörü



Bild 13: Batteriewechsel  
 Fig. 13: Battery replacement  
 Fig. 13: Remplacement de la pile  
 Fig. 13: Cambio de pila  
 Obr. 13: Výměna baterií  
 σχήμα 13: Αντικατάσταση μπαταριών  
 ill. 13: Sostituzione batterie  
 Fig. 13: Vervanging van de batterijen  
 Rys.13: Wymiana baterii  
 Рис. 13: Замена батареек  
 Resim 13: Batarya Değişimi

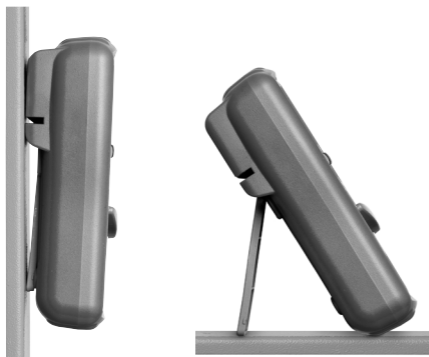


#### BENNING MM 6-2

- Bild 14: Sicherungswechsel  
 Fig. 14: Fuse replacement  
 Fig. 14: Remplacement des fusibles  
 Fig. 14: Cambio de fusible  
 Obr. 14: Výměna pojistek  
 σχήμα 14: αντικατάσταση μπαταρίας  
 ill. 14: Sostituzione fusibile  
 Fig. 14: Vervanging van de smeltzekeringen  
 Rys.14: Wymiana bezpiecznika  
 Рис. 14: Замена предохранителя  
 Resim 14: Sigorta Değişimi



- Bild 15: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung  
 Fig. 15: Winding up the safety measuring leads  
 Fig. 15: Enroulement du câble de mesure de sécurité  
 Fig. 15: Arrollamiento de la conducción protegida de medición  
 Obr. 15: Navijeni bezpečnostniho kabelu měřičiho obvodu  
 σχήμα 15: Τυλίξτε τα καλώδια μέτρησης  
 ill. 15: Anvolgimento dei cavetti di sicurezza  
 Fig. 15: Wikkeling van veiligheidsmeetsnoeren  
 Rys.15: Zwijanie przewodów pomiarowych  
 Рис. 15: Намотка безопасного измерительного провода  
 Res.15: Emniyet Ölçüm Tesisatının Sarılması



- Bild 16: Aufstellung des BENNING MM 6-1/ MM 6-2  
 Fig. 16: Standing up the BENNING MM 6-1/ MM 6-2  
 Fig. 16: Installation du BENNING MM 6-1/ MM 6-2  
 Fig. 16: Colocación del BENNING MM 6-1/ MM 6-2  
 Obr. 16: Postavení přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2  
 σχήμα 16: Κρατώντας όρθιο το BENNING MM 6-1/ MM 6-2  
 ill. 16: Posizionamento del BENNING MM 6-1/ MM 6-2  
 Fig. 16: Opstelling van de multimeter BENNING MM 6-1/ MM 6-2  
 Rys.16: Przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2 w pozycji stojącej  
 Рис. 16: Установка прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2  
 Res.16: BENNING MM 6-1/ MM 6-2'nin kurulumu

# Bedienungsanleitung

## BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Digital-Multimeter zur

- Gleichspannungsmessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichstrommessung
- Wechselstrommessung
- Widerstandsmessung
- Diodenprüfung
- Durchgangsprüfung
- Kapazitätsmessung
- Frequenzmessung
- Temperaturmessung (BENNING MM 6-1)

### Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang
4. Gerätebeschreibung
5. Allgemeine Angaben
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
8. Messen mit dem BENNING MM 6-1/ MM 6-2
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 6-1/ MM 6-2 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 1000 V DC/ AC eingesetzt werden (Näheres hierzu im Abschnitt 6. "Umgebungsbedingungen").

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING MM 6-1/ MM 6-2 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 6-1/ MM 6-2 bedeutet, dass das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 6-2 weist auf die eingebaute Sicherung hin.



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 6-1/ MM 6-2 bedeutet, dass das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 konform zu den EU-Richtlinien ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



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



Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Diodenprüfung“.



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 kann zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.



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



**Das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 1000 V Leiter oder Überspannungskategorie IV mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.**

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

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



**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 Leitungen nicht an den blanken Messspitzen,**
- **stecken Sie die Leitungen in die entsprechend gekennzeichneten Buchsen 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 6-1/ MM 6-2 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING MM 6-1/ MM 6-2,
- 3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m),
- 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m),
- 3.4 ein Stück Drahttemperatursensor Typ K,(nur BENNING MM 6-1)
- 3.5 ein Stück Gummi-Schutzrahmen mit Magnethalter
- 3.6 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.7 ein Stück 9-V-Blockbatterie ist zur Erstbestückung im Gerät eingebaut,
- 3.8 eine Sicherung ist zur Erstbestückung im Gerät eingebaut (BENNING MM 6-2)
- 3.9 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf optionales Zubehör:

- Temperaturfühler (K-Typ) aus V4A-Rohr  
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 (T.Nr. 044121)

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING MM 6-2 enthält eine Sicherung zum Überlastschutz:  
Ein Stück Sicherung Nennstrom 11 A flink (1000 V) 20 kA, D = 10,3 mm, L = 38,1 mm (T.Nr. 10016656).
- Das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wird durch eine eingebaute 9-V-Block-batterie (IEC 6 LR 61) 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 und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
  - ② **Polaritätsanzeige**,
  - ③ **Batterieanzeige**,
  - ④ **Funktions-Taste (blau)**,
  - ⑤ **RANGE-Taste**, Umschaltung automatischer/ manueller Messbereich,
  - ⑥ **Δ/PEAK-Taste**, Relativwert-Funktion bzw. Spitzenwertspeicherung
  - ⑦ **Smart HOLD-Taste**,
  - ⑧ **Taste (gelb)**, Displaybeleuchtung,
  - ⑨ **DrehSchalter**, für Wahl der Messfunktion,
  - ⑩ **Buchse** (positive<sup>1</sup>), für V, Ω,  $\overleftarrow{\text{A}}$ , Hz, μA,  $\overrightarrow{\text{A}}$  (+) (BENNING MM 6-1) bzw. für V, Ω,  $\overleftarrow{\text{A}}$ , Hz (BENNING MM 6-2)
  - ⑪ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Strom-, Spannungs-, Widerstands-, Frequenz-, Temperatur-, Kapazitätsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung,
  - ⑫ **Buchse** (positive), für 10 A-Bereich, für Ströme bis 10 A,
  - ⑬ **Gummi-Schutzrahmen**
  - ⑭ **LED (rot)** für Spannungsindikator und Durchgangsprüfung
- <sup>1</sup>) Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichstrom- und Spannung


#### 5. Allgemeine Angaben

##### 5.1 Allgemeine Angaben zum Multimeter

- 5.1.1 Die Digitalanzeige ① ist als 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 15 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 6000.
- 5.1.2 Die Bargraphanzeige besteht aus 60 Segmenten.
- 5.1.3 Die Polaritätsanzeige ② wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit "-" angezeigt.
- 5.1.4 Die Bereichsüberschreitung wird mit „0L“ oder „- 0L“ und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.  
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.5 Der DrehSchalter ⑨ dient der Anwahl der Messfunktion.
- 5.1.6 Die Bereichstaste „RANGE“ ⑤ dient zur Weiterschaltung der manuellen Messbereiche bei gleichzeitiger Ausblendung von „AUTO“ im Display. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird die automatische Bereichswahl gewählt (Anzeige „AUTO“).
- 5.1.7 Die Δ/PEAK-Taste ⑥ (Relativwert-Funktion) speichert den aktuellen Anzeigewert und zeigt die Differenz (Offset) zwischen dem gespeicherten Messwert und den folgenden Messwerten auf dem Display an. Wird die Δ/PEAK-Taste ⑥ für ca. 2 Sekunden gedrückt, schaltet das Gerät in die PEAK-Funktion (Spitzenwertspeicherung). Die PEAK-Funktion erfasst und speichert den positiven und negativen Spitzen-/ Scheitelwert (> 1 ms) in der Funktion mV, V AC/ DC und mA, A AC/ DC. Durch Tastendruck kann der Pmax, Pmin und der aktuelle Messwert (Pmax, Pmin) aufgerufen werden. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.
- 5.1.8 Messwertspeicherung „Smart HOLD“: Durch Betätigen der Taste „Smart HOLD“ ⑦ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display ① wird gleichzeitig das Symbol „HOLD“ eingeblendet. Steigt der Messwert um 50 Digit über dem gespeicherten Wert, wird die Messwertänderung durch ein blinkendes Display und durch einen Signalton angezeigt. (Messwertänderungen zwischen AC und DC Spannung/ Strom werden

nicht erkannt). Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.

- 5.1.9 Taste (gelb) ⑧ schaltet die Beleuchtung des Displays an. Die Ausschaltung erfolgt automatisch nach 2 Minuten oder durch erneute Tastenbetätigung.
- 5.1.10 Die Funktions-Taste (blau) ④ wählt die Zweitfunktion der Drehschalterstellung.

Schalterstellung	Funktion
Hz $\tilde{V}$	$\tilde{V}$ ► Hz
) $\Omega$	$\Omega$ ► )
► - ←	- ← ► ►
$\tilde{A}$ Hz	$\tilde{A}$ ► Hz
$\mu\tilde{A}$	$\mu\tilde{A}$ ► $\mu\tilde{A}$
	°C ► °F

- 5.1.11 Die Messrate des BENNING MM 6-1/ MM 6-2 beträgt nominal 2 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.
- 5.1.12 Das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wird durch den Drehschalter ⑨ ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung "OFF".
- 5.1.13 Das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 schaltet sich nach ca. 20 min selbstständig ab (APO, Auto-Power-Off). Es schaltet sich wieder ein, wenn eine Taste betätigt wird.  
Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren indem sie die Funktions-Taste (blau) ④ betätigen und gleichzeitig das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 aus der Schalterstellung „OFF“ einschalten.
- 5.1.14 Die Segmente der Digitalanzeige lassen sich überprüfen indem sie die „Smart HOLD“-Taste ⑦ betätigen und gleichzeitig das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 aus der Schalterstellung „OFF“ einschalten.
- 5.1.15 Temperaturkoeffizient des Messwertes: 0,1 x (angegebene Messgenauigkeit)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.
- 5.1.16 Das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie (IEC 6 LR 61) gespeist.
- 5.1.17 Die Batterieanzeige ③ 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.**

- 5.1.18 Die Lebensdauer der Batterien beträgt etwa 200 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.19 Geräteabmessungen:  
(L x B x H) = 156 x 74 x 43 mm ohne Gummi-Schutzrahmen  
(L x B x H) = 163 x 82 x 50 mm mit Gummi-Schutzrahmen  
Gerätgewicht:  
290 g ohne Gummi-Schutzrahmen  
410 g mit Gummi-Schutzrahmen
- 5.1.20 Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING MM 6-1/ MM 6-2 geeignet.
- 5.1.21 Das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wird durch einen Gummi-Schutzrahmen ⑬ vor mechanischer Beschädigung geschützt. Der Gummi-Schutzrahmen ⑬ ermöglicht es, das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 während der Messungen aufzustellen oder über den integrierten Magneten zu befestigen.

## 6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 1000 V Kategorie III, 600 V Kategorie IV,
- 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 30 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,  
Bei Arbeitstemperatur von 40 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei sind die Batterien aus dem Gerät herauszunehmen.

## 7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

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

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

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

Crest-Factor von 1,0 bis 2,0 zusätzlicher Fehler + 3,0 %

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

Crest-Factor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler + 7,0 % (gültig bis 4000 Digit)

### 7.1 Gleichspannungsbereiche DC

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ.

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

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (0,5 % des Messwertes + 5 Digit)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (0,5 % des Messwertes + 5 Digit)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (0,5 % des Messwertes + 5 Digit)

#### 7.1.1 Gleichspannungsbereich mV DC

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ.

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

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (0,5 % des Messwertes + 8 Digit)

### 7.2 Wechselspannungsbereiche AC

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ parallel < 100 pF.

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

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 45 Hz - 500 Hz (Sinus)
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (1,0 % des Messwertes + 8 Digit)*
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)

\* Messbereich ab ≥ 1,0 mV

### 7.3 AutoV, LoZ-Bereich

Der niederohmige Eingangswiderstand von ca. 3 kΩ bewirkt eine Unterdrückung von induktiven und kapazitiven Spannungen.

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

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 45 Hz - 500 Hz (Sinus)
600,0 V	660,0 V	100 mV	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)*
1000 V	1100 V	1 V	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)

\* Messbereich ab ≥ 1,0 V

## 7.4 Gleichstrombereiche DC (BENNING MM 6-2)

Überlastungsschutz:

- 11 A (1000 V AC/ DC)-Sicherung, 20 kA, flink am 10 A - Eingang,

Maximale Messzeit:

- 3 Minuten mit > 5 A (Pause > 20 Minuten)
- 30 Sekunden mit > 10 A (Pause > 10 Minuten)

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)

### 7.4.1 Gleichstrombereich $\mu$ A DC (BENNING MM 6-1)

Der Eingangswiderstand beträgt ca. 3 k $\Omega$ .

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

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
600,0 $\mu$ A	660,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)

## 7.5 Wechselstrombereiche AC (BENNING MM 6-2)

Überlastungsschutz:

- 11 A (1000 V AC/ DC)-Sicherung, 20 kA, flink am 10 A - Eingang,

Maximale Messzeit:

- 3 Minuten mit > 5 A (Pause > 20 Minuten)
- 30 Sekunden mit > 10 A (Pause > 10 Minuten)

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 45 Hz - 500 Hz (Sinus)
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)*
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)*

\* 6 A Messbereich ab  $\geq$  20 mA, 10 A Messbereich ab  $\geq$  100 mA

### 7.5.1 Wechselstrombereich $\mu$ A AC (BENNING MM 6-1)

Der Eingangswiderstand beträgt ca. 3 k $\Omega$ .

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

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 45 Hz - 500 Hz (Sinus)
600,0 $\mu$ A	660,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)*

\* Messbereich ab  $\geq$  1  $\mu$ A

## 7.6 Widerstandsbereiche

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

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
600,0 $\Omega$	660,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	± (0,9 % des Messwertes + 8 Digit)
6,000 k $\Omega$	6,600 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)
60,00 k $\Omega$	66,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)
600,0 k $\Omega$	660,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)
6,000 M $\Omega$	6,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)
40,00 M $\Omega$	40,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	± (1,5 % des Messwertes + 8 Digit)*

\* Messwerte > 10 M $\Omega$  können ein Laufen der Anzeige (max.  $\pm$  50 Digit) verursachen

## 7.7 Diodenprüfung


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

Max. Leerlaufspannung: 1,8 V

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
1,500 V	1,550 V	0,001 V	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)

## 7.8 Durchgangsprüfung

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

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand kleiner als 20  $\Omega$  bis 200  $\Omega$ . Der Signalton verstummt bei einem Widerstand größer als 200  $\Omega$ . Zusätzlich leuchtet bei Durchgang die rote LED  im Kopfbereich des Gerätes.

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
600,0 $\Omega$	660,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	± (0,9 % des Messwertes + 8 Digit)

## 7.9 Kapazitätsbereiche

Bedingungen: Kondensatoren entladen und entsprechend der angegebenen Polarität anlegen.

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

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
1,000 µF	1,100 µF	0,001 µF	± (1,9 % des Messwertes + 8 Digit)
10,00 µF	11,00 µF	0,01 µF	± (1,9 % des Messwertes + 5 Digit)
100,0 µF	110,0 µF	0,1 µF	± (1,9 % des Messwertes + 5 Digit)
1,000 mF	1,100 mF	0,001 mF	± (1,9 % des Messwertes + 5 Digit)
10,00 mF	11,00 mF	0,01 mF	± (1,9 % des Messwertes + 5 Digit)

## 7.10 Frequenzbereiche

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

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
100,00 Hz	100,00 Hz	0,01 Hz	± (0,1 % des Messwertes + 5 Digit)
1000,0 Hz	1000,0 Hz	0,1 Hz	± (0,1 % des Messwertes + 5 Digit)
10,000 kHz	10,000 kHz	0,001 kHz	± (0,1 % des Messwertes + 5 Digit)
100,00 kHz	100,00 kHz	0,01 kHz	± (0,1 % des Messwertes + 5 Digit)

Minimale Frequenz: 1 Hz

Minimale Empfindlichkeit: > 5 V<sub>eff</sub> für V<sub>AC</sub> (1 Hz - 10 kHz)

> 20 V<sub>eff</sub> für V<sub>AC</sub> (10 kHz - 50 kHz), nicht spezifiziert für (50 kHz - 100 kHz)

> 0,6 A<sub>eff</sub> für A<sub>AC</sub>

## 7.11 Temperaturbereiche °C/ °F (BENNING MM 6-1)

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

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit*
-40 °C - +400 °C	-44 °C - +440 °C	0,1 °C	± (1 % des Messwertes + 20 Digit)
-40 °F - +752 °F	-44 °F - +827,2 °F	0,1 °F	± (1 % des Messwertes + 36 Digit)

\* Zur angegebenen Messgenauigkeit ist die Messgenauigkeit des K-Typ Temperatursensor 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 2 Stunden gültig.

## 7.12 PEAK HOLD für AC V/ AC A


Zur angegebenen Messgenauigkeit sind ± 150 Digit zu addieren.

Rechtecksignale sind nicht spezifiziert.

## 8. Messen mit dem BENNING MM 6-1/ MM 6-2

### 8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 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 6-1/ MM 6-2.
- 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  eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING MM 6-1/ MM 6-2 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 ①
- Buchse für V,  $\Omega$ ,  $\overleftarrow{A}$ , Hz,  $\mu A$ ,  $\overrightarrow{A}$  (BENNING MM 6-1) bzw. für V,  $\Omega$ ,  $\overleftarrow{A}$ , Hz, ⑩ (BENNING MM 6-2)
- Buchse für 10 A-Bereich ⑫ (BENNING MM 6-2)

des BENNING MM 6-1/ MM 6-2 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 1000 V CAT III.

### 8.2.1 Spannungsmessung

- Mit dem Drehschalter ⑨ die gewünschte Funktion ( $\tilde{V}$ ,  $\overline{V}$ , m $\overline{V}$ ) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ① am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑩ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ablesen.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

### 8.2.2 Strommessung

- Mit dem Drehschalter ⑨ den gewünschten Bereich und Funktion (A AC/DC oder  $\mu A$  AC/DC) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ① am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für A-Bereich ⑫ (bis 10 A AC/DC) am BENNING MM 6-2 oder mit der Buchse für V,  $\Omega$ , Hz,  $\mu A$  AC/DC,  $\overrightarrow{A}$ ,  $\overleftarrow{A}$  ⑩ (bis 600  $\mu A$  DC) am BENNING MM 6-1 kontaktieren.
- In der Funktion ( $\tilde{A}$ ) mit der Taste (blau) ④ am BENNING MM 6-1 die zu messende Stromart Gleich- (DC) oder Wechselstrom (AC) wählen.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ablesen.

siehe Bild 4: Gleichstrommessung

siehe Bild 5: Wechselstrommessung

## 8.3 Widerstandsmessung

- Mit dem Drehschalter ⑨ die gewünschte Funktion ( $\Omega$ ,  $\overrightarrow{\Omega}$ ) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ① am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑩ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ablesen.

siehe Bild 6: Widerstandsmessung

## 8.4 Diodenprüfung

- Mit dem Drehschalter ⑨ die gewünschte Funktion ( $\overleftarrow{A}$ ,  $\overrightarrow{A}$ ) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Mit der Taste (blau) ④ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 die Umschaltung auf Diodenprüfung ( $\overrightarrow{A}$ ) vornehmen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ① am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑩ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,4 V und 0,8 V angezeigt. Die Anzeige "000" deutet auf einen Kurzschluss in der Diode hin.
- Wird keine Flussspannung ermittelt, zunächst Polung der Diode prüfen. Wird weiterhin keine Flussspannung angezeigt, liegt die Flussspannung der Diode außerhalb der Messgrenzen.

siehe Bild 7: Diodenprüfung

## 8.5 Durchgangsprüfung mit Summer und roter LED

- Mit dem Drehschalter ⑨ die gewünschte Funktion ( $\Omega$ ,  $\overrightarrow{\Omega}$ ) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.

- Mit der Taste (blau) ④ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 die Umschaltung auf Durchgangsprüfung (1)) vornehmen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑪ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑩ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse ⑪ und der Buchse ⑩ den Wert 20  $\Omega$  bis 200  $\Omega$ , ertönt im BENNING MM 6-1/ MM 6-2 der eingebaute Summer und die rote LED ⑭ leuchtet auf.

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 ⑨ die gewünschte Funktion (←) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Polarität des Kondensators ermitteln und Kondensator vollständig entladen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑪ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑩ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit dem entladenen Kondensator entsprechend seiner Polarität kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ablesen.

siehe Bild 9: Kapazitätsmessung

## 8.7 Frequenzmessung

- Mit dem Drehschalter ⑨ die gewünschte Funktion ( $\tilde{V}$ , Hz) am BENNING MM 6-1 oder die Funktion ( $\tilde{V}$  Hz oder  $\tilde{A}$  Hz) am BENNING MM 6-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑪ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Für Frequenzmessung im Spannungsbereich die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑩ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren und über die Taste (blau) ④ die Umschaltung auf Frequenzmessung (Hz) vornehmen.
- Für Frequenzmessung im Strombereich die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑫ am BENNING MM 6-2 kontaktieren und über die Taste (blau) ④ die Umschaltung auf Frequenzmessung (Hz) vornehmen.
- Beachten Sie die minimale Empfindlichkeit für Frequenzmessungen am BENNING MM 6-1/ MM 6-2!
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ablesen.

siehe Bild 10: Frequenzmessung

## 8.8 Temperaturmessung (BENNING MM 6-1)

- Mit dem Drehschalter ⑨ die gewünschte Funktion ( $\text{t}$ ) am BENNING MM 6-1 wählen.
- Mit der Taste (blau) ④ die Umschaltung auf °F bzw. °C vornehmen.
- Den Temperatursensor (Typ K) in die Buchse COM ⑪ und Buchse ⑩ polrichtig kontaktieren.
- Die Kontaktstelle (Ende der Sensorleitung) an zu messender Stelle platzieren. Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 6-1 ablesen.

siehe Bild 11: Temperaturmessung

## 8.9 Spannungsindikator



**Die Spannungsindikatorfunktion dient nicht dem Feststellen der Spannungsfreiheit. Auch ohne akustischer oder optischer Signalanzeige kann eine gefährliche Berührungsspannung anliegen. Elektrische Gefahr!**

- Mit dem Drehschalter ⑨ die gewünschte Funktion (VoltSense) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Mit der Taste (blau) ④ die Umschaltung auf Hi (hohe Empfindlichkeit bzw. Lo (niedrige Empfindlichkeit) vornehmen.
- Die Spannungsindikatorfunktion benötigt keine Messleitungen (berührungslose Erfassung eines Wechselfeldes). Im Kopfbereich des BENNING MM 6-1/ MM 6-2 befindet sich der Aufnahmesensor. Wird eine Phasen-Spannung lokalisiert, ertönt ein akustisches Signal und die rote



LED 14 im Kopfbereich des Gerätes leuchtet. Eine Anzeige erfolgt nur in geerdeten Wechselstromnetzen!

Praxistipp:

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

Funktionsbereich:  $\geq 230$  V

siehe Bild 12: Spannungsindikator mit Summer

### 8.9.1 Phasenprüfung

- Mit dem Drehschalter 9 die gewünschte Funktion (VoltSense) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Mit der Taste (blau) 4 die Umschaltung auf Hi (hohe Empfindlichkeit) vornehmen.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse 10 für V am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitung mit dem Messpunkt (Anlagenteil) kontaktieren.
- Wenn ein akustisches Signal ertönt und die rote LED 14 leuchtet, liegt an diesem Messpunkt (Anlagenteil) die Phase einer geerdeten Wechselspannung vor.

## 9. Instandhaltung



**Vor dem Öffnen das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Die Arbeit am geöffneten BENNING MM 6-1/ MM 6-2 unter Spannung **ist ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Schalten Sie den Drehschalter 9 in die Schaltstellung "OFF".

### 9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING MM 6-1/ MM 6-2 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 6-1/ MM 6-2 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 6-1/ MM 6-2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wird von einer 9-V-Block-Batterie gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 13) ist erforderlich, sobald alle Segmente in dem Batteriesymbol 3 erloschen sind und das Batteriesymbol blinkt.

So wechseln Sie die Batterie:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Bringen Sie den Drehschalter 9 in die Schaltstellung "OFF".
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen 13 vom BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Legen Sie das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.

- Heben Sie die entladene Batterie aus dem Batteriefach, und nehmen Sie die Batteriezuleitungen vorsichtig von der Batterie ab.
- Die neue Batterie ist mit den Batteriezuleitungen zu verbinden, und ordnen Sie diese so, dass sie nicht zwischen den Gehäuseteilen gequetscht werden. Legen Sie dann die Batterie an die dafür vorgesehene Stelle im Batteriefach.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schrauben an.
- Setzen Sie das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 in den Gummi-Schutzrahmen **13** ein.

siehe Bild 13: Batteriewechsel



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

#### 9.4 Sicherungswechsel (BENNING MM 6-2)



**Vor dem Öffnen das BENNING MM 6-2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Das BENNING MM 6-2 wird durch eine eingebaute Sicherung (G-Schmelzeinsatz) 11 A flink vor Überlastung geschützt (siehe Bild 14).

So wechseln Sie die Sicherung:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 6-2.
- Bringen Sie den Drehschalter **9** in die Schaltstellung "OFF".
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen **13** vom BENNING MM 6-2.
- Legen Sie das BENNING MM 6-2 auf die Frontseite und lösen Sie die vier äußeren Schrauben (schwarz) aus dem Unterteil (Gehäuseboden).



**Lösen Sie keine Schrauben an der gedruckten Schaltung des BENNING MM 6-2!**

- Heben Sie den Gehäuseboden im unteren Bereich an und nehmen Sie ihn im oberen Bereich vom Frontteil ab.
- Heben Sie ein Ende der defekten Sicherung aus dem Sicherungshalter.
- Schieben Sie die defekte Sicherung vollständig aus dem Sicherungshalter.
- Setzen Sie die neue Sicherung mit gleichem Nennstrom, gleicher Auslösecharakteristik und gleicher Abmessungen ein.
- Ordnen Sie die neue Sicherung mittig in dem Halter an.
- Rasten Sie den Gehäuseboden an das Frontteil an und montieren Sie die vier Schrauben.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.
- Setzen Sie das BENNING MM 6-2 in den Gummi-Schutzrahmen **13** ein.

siehe Bild 14: 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 Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

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

#### 9.6 Ersatzteile

Sicherung F 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 **13** wickeln und die Spitzen der Sicherheitsmessleitungen geschützt an den Gummi-Schutzrahmen **13** anrasten (siehe Bild 15).
- Sie können eine Sicherheitsmessleitung so an den Gummi-Schutzrahmen

13 anrasten, dass die Messspitze freisteht, um die Messspitze gemeinsam mit dem BENNING MM 6-1/ MM 6-2 an einen Messpunkt zu führen.

- Die rückwärtige Stütze am Gummi-Schutzrahmen 13 ermöglicht, das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 schräg aufzustellen (erleichtert die Ablesung) (siehe Bild 16).
- Der Gummi-Schutzrahmen 13 besitzt ein Magnet, der für eine Aufhängemöglichkeit genutzt werden kann.

siehe Bild 15: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung

siehe Bild 16: Aufstellung des BENNING MM 6-1/ MM 6-2

## 11. Technische Daten des Messzubehörs

- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde ( $\neq$ ) und Messkategorie: Mit Aufsteckkappe: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV, Ohne Aufsteckkappe: 1000 V CAT II,
- Maximaler Bemessungsstrom: 10 A,
- Schutzklasse II (II), durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Länge: 1,4 m, AWG 18,
- Umgebungsbedingungen:  
Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,  
Temperatur: 0°C bis + 50 °C, Feuchte 50 % bis 80 %
- Verwenden Sie die Messleitungen nur im einwandfreien 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 6-1/ MM 6-2

Digital Multimeter for

- DC voltage measurement
- AC voltage measurement
- DC current measurement
- AC current measurement
- Resistance measurement
- Diode testing
- Continuity testing
- Capacity measurement
- Frequency measurement
- Temperature measurement (BENNING MM 6-1)

**Contents:**

1. **Operating instructions**
2. **Safety notes**
3. **Scope of delivery**
4. **Description of unit**
5. **General data**
6. **Ambient conditions**
7. **Electrical data**
8. **Measuring with the BENNING MM 6-1/ MM 6-2**
9. **Maintenance**
10. **How to use the protective rubber holster**
11. **Technical data of the measuring accessories**
12. **Environmental note**

### 1. Operating Instructions

This operating manual is intended for:

- electricians and
- qualified electrotechnical persons

The BENNING MM 6-1/ MM 6-2 is designed for measurements in dry surroundings. It must not be used in electrical circuits with rated voltages higher than 1000 V DC/ AC (for more details, see section 6 "Ambient conditions").

The following symbols are used in the operating manual and on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 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 instructions must be followed with in order to avoid risks.



This symbol on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 indicates that the unit is protection insulated (safety class II).



This symbol on the BENNING MM 6-2 indicates the fuses which it contains.



This symbol on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 means that the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 complies with the EU directives.



This symbol appears on the display for a discharged battery.



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



This symbol indicates the "diode-testing" application.



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 BENNING MM 6-1/ MM 6-2 may be used only in electrical circuits of over voltage category III with a maximum voltage of 1000 V or of over voltage category IV with a maximum voltage of 600 V between the conductor and ground.

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

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

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.



**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 subject to rough transportation, or
- if the device or the measuring leads are exposed to moisture, or



**In order to avoid danger,**

- do not touch the bare probe tips of the measuring leads 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 following items make up the standard BENNING MM 6-1/ MM 6-2 package:

- 3.1 one BENNING MM 6-1/ MM 6-2,
- 3.2 one safety measuring lead, red (L = 1.4 m),
- 3.3 one safety measuring lead, black (L = 1.4 m),
- 3.4 one wire temperature sensor, type K (only BENNING MM 6-1)
- 3.5 one protective rubber holster with magnetic holder,
- 3.6 one compact protection carrying case,
- 3.8 one 9 V block battery is integrated into the device,
- 3.9 one fuse for initial assembly is integrated into the device (BENNING MM 6-2),
- 3.9 one operating manual.

Note on optional accessory:

- Temperature probe (K-type) made of V4A tube  
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 (P.no. 044121)

Note on replaceable parts:

- The BENNING MM 6-2 contains fuses for overload protection:  
One fuse rated 11 A rapid-acting (1000 V) 20 kA, D = 10.3 mm, L = 38.1 mm (P.no. 10016656).
- The BENNING MM 6-1/ MM 6-2 is supplied by means of one integrated 9 V block battery (IEC 6 LR 61).
- The above mentioned safety cable (tested spare part) are approved in accordance with CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V and for a current up to 10 A.

#### 4. Description of unit

See fig. 1: Front panel


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

- ① **Digital display**, for the measurement reading and display for overrange indication,
  - ② **Polarity display**,
  - ③ **Battery display**,
  - ④ **Function key (blue)**,
  - ⑤ **RANGE key**, switchover between automatic and manual measuring range,
  - ⑥ **Δ/PEAK key**, relative value function and peak value storage
  - ⑦ **Smart HOLD key**,
  - ⑧ **Button (yellow)**, display illumination,
  - ⑨ **Rotating switch**, for selecting measuring function.
  - ⑩ **Socket (positive<sup>1</sup>)** for V, Ω,  $\overline{(-)}$  (←, Hz, μA,  $\overline{(+)}$ ) (BENNING MM 6-1) or for V, Ω,  $\overline{(-)}$  (←, Hz (BENNING MM 6-2)
  - ⑪ **COM socket**, joint socket for measurement of current, voltage, resistance, frequency, temperature, capacity, continuity and diode testing,
  - ⑫ **Socket (positive)**, for 10-A range, for currents up to 10 A
  - ⑬ **Protective rubber holster**
  - ⑭ **LED (red)** for voltage indicator and continuity test
- <sup>1</sup>) The automatic polarity display for DC current and voltage refers to this.

#### 5. General data

##### 5.1 General data on multimeter

- 5.1.1 The digital display ① is designed as a 4 digit liquid-crystal indicator with 15 mm digit height and decimal point. The highest value displayed is 6000.
- 5.1.2 The bar graph display consists of 60 segments.
- 5.1.3 The polarity indication ② 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 display or warning by complete overload.
- 5.1.5 The rotary switch ⑨ is intended for selecting the measuring function.
- 5.1.6 The "RANGE" key ⑤ can be used to change over to the manual measuring ranges and to hide "AUTO" on the display at the same time. By pressing the key for approx. 2 seconds, the automatic range selection is activated ("AUTO" on the display).
- 5.1.7 Press the Δ/PEAK key ⑥ (relative value function) to store the currently displayed value and to display the difference (offset) between the stored measured value and the following measured values. Press the Δ/PEAK key ⑥ for 2 seconds to switch over to the "PEAK" function (peak value storage). The "PEAK" function detects and stores the positive and negative peak/ crest value (> 1 ms) in the mV, V AC/ DC and mA, A AC/ DC function. Press the key to call up Pmax, Pmin and the currently measured value (Pmax, Pmin). Press the key for approx. 2 seconds to switch the device back to normal operating mode.
- 5.1.8 "Smart HOLD" - storage of measurement reading: When the "Smart HOLD" key ⑦ is pressed, the measurement reading is stored in the memory. The symbol "HOLD" appears in the display ① at the same time. If the measured value increases by 50 digit above the saved value the change in measured value is shown by a blinking display and by a signal tone. (changes of measured values between AC and DC voltage/ current will not be recognized).
- 5.1.9 Press the yellow key ⑧ to activate the display illumination. The device is switched off automatically after 2 seconds or by pressing the key again.
- 5.1.10 The function key (blue) ④ serves to select the secondary function of the rotary switch position.

Switch position	Function
Hz $\tilde{V}$	$\tilde{V}$ ► Hz
) $\Omega$	$\Omega$ ► )
► -◄	-◄ ► ►
$\tilde{A}$ Hz	$\tilde{A}$ ► Hz
$\mu\tilde{A}$	$\mu\tilde{A}$ ► $\mu\tilde{A}$
	°C ► °F

- 5.1.11 The nominal measurement rate of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 is 2 measurements per sec. for the digital display.
- 5.1.12 The BENNING MM 6-1/ MM 6-2 is switched on and off by the rotating switch ⑨. Switch-off position "OFF".
- 5.1.13 The BENNING MM 6-1/ MM 6-2 switches off automatically after approx. 20 minutes (APO, Auto-Power-Off). It will switch on again as soon as a key is pressed. Deactivate the automatic switch-off by pressing the function key (blue) ④ and simultaneously switching the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ON from the switch position "OFF".
- 5.1.14 Check the segments of the digital display by pressing the "Smart HOLD" key ⑦ and simultaneously switching the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ON from the switch position "OFF".
- 5.1.15 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.
- 5.1.16 The BENNING MM 6-1/ MM 6-2 is supplied by means of one 9 V block battery (IEC 6 LR 61).
- 5.1.17 The battery display ③ permanently shows the remaining battery capacity over a maximum 3 segments.



**As soon as all segments in the battery symbol have gone off and the battery symbol blinks please exchange the battery for a new battery immediately in order to avoid a risk through false measurements for people.**

- 5.1.18 The life span of a battery is approx. 200 hours (alkali battery).
- 5.1.19 Appliance dimensions:  
 (L x W x H) = 156 x 74 x 43 mm without protective rubber holster  
 (L x W x H) = 163 x 82 x 50 mm with protective rubber holster  
 Weight:  
 290 g without protective rubber holster  
 410 g with protective rubber holster
- 5.1.20 The safety measuring leads are expressly suitable for the rated voltage and power of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- 5.1.21 The BENNING MM 6-1/ MM 6-2 is protected against mechanical damage by a protective rubber holster ⑬. The protective rubber holster ⑬ allows to set up the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 when making measurements or to attach it by means of the integrated magnet.

## 6. Ambient conditions

- The BENNING MM 6-1/ MM 6-2 is designed only for measuring in dry surroundings,
- Maximum barometric height during measurement: 2000 m.
- Overvoltage category / setting category: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 1000 V category III; 600 V category IV.
- 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 30 °C to 40 °C: relative humidity under 75 %.
- At operating temperatures of 40 °C to 50 °C: relative humidity under 45 %.
- Storage temperature: The BENNING MM 6-1/ MM 6-2 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 %.

The measurement value is obtained as a true RMS value (AC coupling) and displayed as such. Square-wave signals are not specified. With non-sinusoidal curves, the value displayed is less accurate. This results in an additional error for the following crest factors:

Crest factor of 1.0 to 2.0, additional error + 3.0 %.

Crest factor of 2.0 to 2.5, additional error + 5.0 %.

Crest factor of 2.5 to 3.0, additional error + 7.0 % (applies to up to 4000 digits).

### 7.1 DC voltage ranges

The input resistance is 10 M $\Omega$

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

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
6.000 V	6.600 V	0.001 V	± (0.5 % of reading + 5 digits)
60.00 V	66.00 V	0.01 V	± (0.5 % of reading + 5 digits)
600.0 V	660.0 V	0.1 V	± (0.5 % of reading + 5 digits)

#### 7.1.1 DC voltage ranges mV DC

The input resistance is 10 M $\Omega$

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

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
600.0 mV	660.0 mV	0.1 mV	± (0.5 % of reading + 8 digits)

### 7.2 AC voltage ranges

The input resistance is 10 M $\Omega$  parallel < 100 pF.

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

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy in frequency range 45 Hz - 500 Hz (sine)
600.0 mV	660.0 mV	0.1 mV	± (1.0 % of reading + 8 digits)*
6.000 V	6.600 V	0.001 V	± (1.0 % of reading + 5 digits)
60.00 V	66.00 V	0.01 V	± (1.0 % of reading + 5 digits)
600.0 V	660.0 V	0.1 V	± (1.0 % of reading + 5 digits)

\* Measuring range from  $\geq 1.0$  mV

### 7.3 AutoV, "LoZ" range

The low-impedance input resistance of approx. 3 k $\Omega$  serves to suppress inductive and capacitive voltages.

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

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy in frequency range 45 Hz - 500 Hz (sine)
600.0 V	660.0 V	100 mV	± (2.0 % of reading + 5 digits)*
1000 V	1100 V	1 V	± (2.0 % of reading + 5 digits)

\* Measuring range from  $\geq 1.0$  mV

### 7.4 DC current ranges (BENNING MM 6-2)

Overload protection:

- 11 A (1000 V AC/ DC) fuse, 20 kA, rapid on 10 A input

Max. measuring time:

- 3 minutes at > 5 A (pause > 20 minutes)
- 30 secondes at > 10 A (pause > 10 minutes)

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
6.000 A	6.600 A	0.001 A	± (1.0 % of reading + 5 digits)
10.00 A	20.00 A	0.01 A	± (1.0 % of reading + 5 digits)



**7.4.1  $\mu\text{A}$  DC current range (BENNING MM 6-1)**

The input resistance is approx. 3 k $\Omega$ .

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

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
600.0 $\mu\text{A}$	660.0 $\mu\text{A}$	0.1 $\mu\text{A}$	$\pm$ (1.0 % of reading + 5 digits)

**7.5 AC current ranges (BENNING MM 6-2)**

Overload protection:

- 11 A (1000 V AC/ DC) fuse, 20 kA, rapid on 10 A input

Max. measuring time:

- 3 minutes at > 5 A (pause > 20 minutes)
- 30 seconds at > 10 A (pause > 10 minutes)

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy in frequency range 45 Hz - 500 Hz (sine)
6.000 A	6.600 A	0.001 A	$\pm$ (1.5 % of reading + 5 digits)*
10.00 A	20.00 A	0.01 A	$\pm$ (1.5 % of reading + 5 digits)*

\* 6 A measuring range from  $\geq$  20 mA, 10 A measuring range from  $\geq$  100 mA

**7.5.1  $\mu\text{A}$  AC current range (BENNING MM 6-1)**

The input resistance is approx. 3 k $\Omega$ .

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

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy in frequency range 45 Hz - 500 Hz (sine)
600.0 $\mu\text{A}$	660.0 $\mu\text{A}$	0.1 $\mu\text{A}$	$\pm$ (1.5 % of reading + 5 digits)*

\* Measuring range from  $\geq$  1  $\mu\text{A}$

**7.6 Resistance ranges**

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

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
600.0 $\Omega$	660.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm$ (0.9 % of reading + 8 digits)
6.000 k $\Omega$	6.600 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	$\pm$ (0.9 % of reading + 5 digits)
60.00 k $\Omega$	66.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	$\pm$ (0.9 % of reading + 5 digits)
600.0 k $\Omega$	660.0 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	$\pm$ (0.9 % of reading + 5 digits)
6.000 M $\Omega$	6.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm$ (0.9 % of reading + 5 digits)
40.00 M $\Omega$	40.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	$\pm$ (1.5 % of reading + 8 digits)*

\* Measured values > 10 M $\Omega$  might cause changing values on the display (max.  $\pm$  50 digits).

**7.7 Diode testing**


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

Max. no-load voltage: 1.8 V

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
1.500 V	1.550 V	0.001 V	$\pm$ (0.9 % of reading + 5 digits)

**7.8 Continuity testing**

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

The built-in buzzer sounds in the case of a resistance R less than 20  $\Omega$  up to 200  $\Omega$ . For a resistance R higher than 200  $\Omega$ , the buzzer does not emit an acoustic signal. Additionally, in case of continuity, the red LED  on the top side of the device lights.

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
600.0 $\Omega$	660.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm$ (0.9 % of reading + 8 digits)

**7.9 Capacity ranges**

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

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

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
1.000 $\mu\text{F}$	1.100 $\mu\text{F}$	0.001 $\mu\text{F}$	$\pm$ (1.9 % of reading + 8 digits)
10.00 $\mu\text{F}$	11.00 $\mu\text{F}$	0.01 $\mu\text{F}$	$\pm$ (1.9 % of reading + 5 digits)

100.0 $\mu$ F	110.0 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	$\pm$ (1.9 % of reading + 5 digits)
1.000 mF	1.100 mF	0.001 mF	$\pm$ (1.9 % of reading + 5 digits)
10.00 mF	11.00 mF	0.01 mF	$\pm$ (1.9 % of reading + 5 digits)

### 7.10 Frequency ranges

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

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
100.00 Hz	100.00 Hz	0.01 Hz	$\pm$ (0.1 % of reading + 5 digits)
1000.0 Hz	1000.0 Hz	0.1 Hz	$\pm$ (0.1 % of reading + 5 digits)
10.000 kHz	10.000 kHz	0.001 kHz	$\pm$ (0.1 % of reading + 5 digits)
100.00 kHz	100.00 kHz	0.01 kHz	$\pm$ (0.1 % of reading + 5 digits)

Minimum frequency: 1 Hz

Minimum sensitivity:  $> 5 V_{\text{eff}}$  for  $V_{\text{AC}}$  (1 Hz - 10 kHz)

$> 20 V_{\text{eff}}$  for  $V_{\text{AC}}$  (10 kHz - 50 kHz), not specified for (50 kHz to 100 kHz)

$> 0,6 A_{\text{eff}}$  for  $A_{\text{AC}}$

### 7.11 Temperature ranges °C/ °F (BENNING MM 6-1)

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

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy*
-40 °C - +400 °C	-44 °C - +440 °C	0.1 °C	$\pm$ (1 % of reading + 20 digits)
-40 °F - +752 °F	-44 °F - +827.2 °F	0.1 °F	$\pm$ (1 % of reading + 36 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 to 200 °C  
Measurement accuracy:  $\pm 2$  °C

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

### 7.12 PEAK HOLD for AC V/ AC A

Please add  $\pm 150$  digits to the specified measuring accuracy.

Square-wave signals are not specified.

## 8. Measuring with the BENNING MM 6-1/ MM 6-2

### 8.1 Preparation for measuring

Store and use the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 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 6-1/ MM 6-2.
- 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 ⑨, always disconnect the safety measuring leads from the measuring point.
- Sources of strong current in the vicinity of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 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 ①
  - socket (+) for V,  $\Omega$ ,  $\text{Hz}$ ,  $\mu\text{A}$ ,  $\text{Hz}$  (BENNING MM 6-1) or for V,  $\Omega$ ,  $\text{Hz}$  ⑩ (BENNING MM 6-2)
  - socket for 10 A range ⑫ (BENNING MM 6-2)
- of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 to earth is 1000 V CAT III.

#### 8.2.1 Voltage measurement

- With the rotating switch ⑨, select the desired function ( $\tilde{V}$ ,  $\overline{\overline{V}}$ ,  $m\overline{\overline{V}}$ ) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ① on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

- Connect the red safety measuring lead to the socket ⑩ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the safety measuring leads to the measuring points. Read the measurement value displayed in the digital display ❶ of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

See fig. 2: DC-voltage measurement

See fig. 3: AC-voltage measurement

### 8.2.2 Current measurement

- With the rotating switch ❸, select the desired range and function (A AC/DC or  $\mu$ A AC/DC) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ❶ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for the A range ❷ (up to 10 A AC/DC) of the BENNING MM 6-2 or to the jack for V,  $\Omega$ , Hz,  $\mu$ A AC/DC,  $\text{mA}$  ❸ (up to 600  $\mu$ A DC) of the BENNING MM 6-1.
- In the ( $\text{mA}$ ) function, select the current type to be measured – direct current (DC) or alternating current (AC) – by pressing the key (blue) ❹ of the BENNING MM 6-1.
- Connect the safety measuring leads to the measuring points. Read the measurement value displayed in the digital display ❶ of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

See fig. 4: DC-current measurement

See fig. 5: AC-current measurement

### 8.3 Resistance measurement

- With the rotating switch ❸, select the desired function ( $\Omega$ ,  $\text{M}\Omega$ ) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ❶ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the red safety measuring lead to the socket ❸ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the safety measuring leads to the measuring points. Read the measurement value displayed in the digital display ❶ of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

See fig. 6: Resistance measurement

### 8.4 Diode testing

- With the rotating switch ❸, select the desired function ( $\text{D}$ ) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Using the blue key ❹ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2, switch to diode testing ( $\text{D}$ ).
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ❶ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the red safety measuring lead to the socket ❸ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contact the diode connections with the safety measuring leads and read the measurement value displayed in the digital display ❶ of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- For a normal silicone diode located in flow direction, the flow voltage between 0.4 V and 0.8 V is displayed. If "000" appears in the display, there may be a short circuit in the diode.
- If no forward voltage is detected, first check the polarity of the diode. If still no forward voltage is displayed, the forward voltage of the diode is beyond the measuring limits.

See fig. 7: Diode testing

### 8.5 Continuity testing with buzzer and red LED

- With the rotating switch ❸, select the desired function ( $\Omega$ ,  $\text{M}\Omega$ ) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Using the blue key ❹ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2, switch to continuity testing ( $\text{C}$ ).
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ❶ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the red safety measuring lead to the socket ❸ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contact the measuring points with the safety measuring leads. If the line resistance between the COM jack ❶ and the jack ❸ falls below 20  $\Omega$  to 200  $\Omega$ , the integrated buzzer of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 sounds and the red LED ❷ lights up.

See fig. 8: Continuity testing with buzzer

## 8.6 Capacitance 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!**

- With the rotating switch ⑨, select the desired function (—|—) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Determine the polarity of the capacitor and discharge it completely.
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ⑪ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the red safety measuring lead to the socket ⑩ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- 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 6-1/ MM 6-2.

See fig. 9: Capacity measurement

## 8.7 Frequency measurement

- Use the rotary switch ⑨ to select the desired function ( $\tilde{V}$ , Hz) of the BENNING MM 6-1 or the function ( $\tilde{V}$  Hz or  $\tilde{A}$  Hz) of the BENNING MM 6-2.
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ⑪ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- For frequency measurement in the voltage range, connect the red safety measuring lead to the jack ⑩ of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 and press the key (blue) ④ to switch over to frequency measurement (Hz).
- For frequency measurement in the current range, connect the red safety measuring lead to the jack ⑫ of the BENNING MM 6-2 and press the key (blue) ④ to switch over to frequency measurement (Hz).
- Remember the minimum sensitivity for frequency measurements using the BENNING MM 6-1/ MM 6-2!
- Contact the measuring points with the safety measuring leads and read the measurement result on the digital display ① on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

See fig. 10: Frequency measurement

## 8.8 Temperature measurement (BENNING MM 6-1)

- With the rotating switch ⑨, select the desired function ( $\text{f}$ ) on the BENNING MM 6-1
- Press the blue key ④ to switch over to °F or °C.
- Connect the temperature sensor (type K) to the COM jack ⑪ and to the jack ⑩ 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 6-1.

See fig. 11: Temperature measurement

## 8.9 Voltage indicator



**The voltage indicator function is not intended for testing the absence of voltage. Even without an indication or acoustic signal, a dangerous contact voltage might be applied. Electrical danger!**

- With the rotating switch ⑨, select the desired function (VoltSense) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Press the blue key ④ to switch over to Hi (high sensitivity) or Lo (low sensitivity).
- The voltage indicator function does not need any measuring lines (non-contact detection of an alternating field). The detector is located on the top side of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2. In case of a phase voltage being localized, an acoustic signal is emitted and the red LED ⑭ on the top side of the device lights. An indication is shown in earthed AC mains only!

Practical hint:

Interruptions (cable breaks) in cables lying around openly such as e.g. cable reels, fairy lights etc. can be traced from the feeding point (phase) to the point of interruption.

Functional range:  $\geq 230$  V

See figure 12: Voltage indicator with buzzer

### 8.9.1 Phase test

- With the rotating switch ⑨, select the desired function (VoltSense) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Press the blue key ④ to switch over to Hi (high sensitivity) or Lo (low sensi-

tivity).

- Connect the red safety measuring lead to the jack ⑩ for V of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Bring the safety measuring lead into contact with the measuring point of the system part.
- If an acoustic signal is emitted and the red LED ⑭ lights, the phase of an earthed alternating voltage is applied to this measuring point (system part).

## 9. Maintenance



**Before opening the BENNING MM 6-1/ MM 6-2, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!**

Any work required on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 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 6-1/ MM 6-2, remove it from all sources of voltage as follows:

- First remove both safety measuring leads from the measurement points.
- Remove both safety measuring leads from the BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Turn the rotating switch ⑨ to "OFF".

### 9.1 Securing the unit

Under certain circumstances, the safety of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 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 6-1/ MM 6-2 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 6-1/ MM 6-2, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!**

The BENNING MM 6-1/ MM 6-2 is supplied by means of one 9 V block battery. Battery replacement (see figure 13) is required as soon as all segments of the battery symbol ③ have disappeared and the battery symbol is flashing.

To replace the battery, proceed as follows:

- First remove the safety measuring leads from the measurement circuit.
- Remove the safety measuring leads from the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Turn the rotating switch ⑨ to "OFF".
- Remove the protective rubber holster ⑬ from the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Lay the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 on its front and loosen the screw from the cover of the battery compartment.
- Lift off the battery compartment cover from the bottom part of the battery compartment.
- Lift the discharged battery out of the battery compartment and remove the battery leads carefully from the battery.
- Connect the new battery with the battery leads and arrange them in such a way that they are not crushed between the two halves of the housing. Then place the battery in the correct position in the battery compartment.
- Clip the battery cover onto the bottom part and tighten the screws.
- Replace the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 in its protective rubber holster ⑬.

See fig. 13: 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 (BENNING MM 6-2)



**Before opening the BENNING MM 6-2, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!**

The BENNING MM 6-2 is protected against overload by means of an integrated fuse (G melt insert) 11 A rapid (see figure 14). Proceed as follows to replace the fuse:

- Disconnect the safety measuring leads from the measurement circuit.
- Disconnect the safety measuring leads from the BENNING MM 6-2.
- Turn the rotating switch ⑨ to the "OFF" position.
- Remove the protective rubber holster ⑬ from the BENNING MM 6-2.
- Put the BENNING MM 6-2 face down and unscrew the four outer screws (black) from the bottom part of the housing.



**Do not loosen any of the screws on the printed circuit of the BENNING MM 6-2!**

- Lift the housing base at the bottom and remove it from the top of the front part.
- Lift one end of the defective fuse out of 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.
- Clip the housing base into the front part and replace the four screws.
- Clip the battery cover onto the bottom part and tighten the screw.
- Replace the BENNING MM 6-2 in its protective rubber holster ⑬.

See fig. 14: 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 appliance 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 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 ⑬ and clipping the probe into the holster ⑬ so that they are sufficiently protected (see fig. 15)
- You can clip one lead onto the protective rubber holster ⑬ in such a way that the measuring probe projects. This allows you to bring the measuring probe and the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 up to the measuring point together.
- The support at the back of the holster ⑬ can be used to prop the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 up in a diagonal position (to make reading easier) (see fig. 16).
- The protective rubber holster ⑬ is provided with a magnet which can be used for suspension.

See fig. 15: Winding up the safety measuring leads

See fig. 16: Standing up the BENNING MM 6-1/ MM 6-2

## 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 (□), 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.

# Notice d'emploi

## BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Multimètre numérique pour

- mesure de tension continue
- mesure de tension alternative
- mesure de courant continu
- mesure de courant alternatif
- mesure de résistance
- contrôle de diodes
- contrôle de continuité
- mesure de capacité
- mesure de fréquence
- mesure de température (BENNING MM 6-1)

### Contenu

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur
2. Consignes de sécurité
3. Volume de la livraison
4. Description de l'appareil
5. Indications générales
6. Conditions d'environnement
7. Indication des valeurs électriques
8. Mesure avec le BENNING MM 6-1/ MM 6-2
9. Entretien
10. Utilisation du cadre de protection en caoutchouc
11. Données techniques des accessoires de mesure.
12. Information sur l'environnement

### 1. Remarques à l'attention de l'utilisateur

Cette notice d'emploi s'adresse

- aux électriciens et
- aux personnes formées dans le domaine électrotechnique

Le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 est conçu pour procéder à des mesures dans un environnement sec et ne doit pas être utilisé dans des circuits électriques dont la tension nominale est supérieure à 1000 V CC/ CA (pour plus d'informations, se reporter à la section 6 « Conditions d'environnement »).

Les symboles suivants sont utilisés dans la notice d'emploi et sur le BENNING MM 6-1/ MM 6-2:



Attention ! Danger électrique !

Se trouve devant les remarques devant être respectées afin d'éviter tout risque pour les personnes.



Attention ! Se conformer à la documentation !

Ce symbole indique qu'il faut tenir compte des remarques contenues dans cette notice d'emploi pour éviter les risques.



Ce symbole sur le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 signifie que le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 est doté d'une double isolation (classe de protection II).



Ce symbole sur le BENNING MM 6-2 indique qu'il y a des fusibles intégrés.



Ce symbole sur le contrôleur BENNING MM 6-1/ MM 6-2 signifie que le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 est conforme aux directives de l'UE.



Ce symbole apparaît sur l'affichage, indiquant qu'une batterie est déchargée.



Ce symbole caractérise la plage « Contrôle de continuité ». Le ronfleur émet un signal acoustique indiquant le résultat.



Ce symbole caractérise la plage « Contrôle de diodes ».



Ce symbole caractérise la plage « Mesure de capacité ».



(CC) tension continue ou courant continu



(CA) tension alternative ou courant alternatif



Terre (tension à la terre)



## 2. Consignes de sécurité

Cet appareil a été fabriqué et contrôlé conformément à

DIN VDE 0411 Partie 1/EN 61010-1

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

DIN VDE 0411 Partiel 031/EN 61010-031

et a quitté les ateliers de production dans un état technique parfait.

Pour conserver cet état et garantir un service sans risques, l'utilisateur doit se conformer aux remarques et aux avertissements contenus dans cette notice d'utilisation. Un maniement incorrect de l'appareil et la non observation des avertissements pourraient provoquer des **blessures graves** ou **danger de mort** !



**Soyez prudents si vous travaillez avec les conducteurs dénudés ou avec des lignes principales. Il y a le risque d'un électrochoc très dangereux au toucher de.**



**Le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 doit être utilisé uniquement dans des circuits électriques de la catégorie de protection contre les surtensions III avec des conducteurs de max. 1000 V ou de catégorie de protection contre les surtensions IV avec des conducteurs de max. 600 V à la terre.**

**Utiliser uniquement des câbles de mesure approprié pour cela. Pour les mesures au sein de la catégorie de mesure III ou de la catégorie de mesure IV, la partie conductrice saillante doit avoir une pointe de contact sur les câbles de mesure pas plus longue que 4 mm.**

**Avant les mesures au sein de la catégorie de mesure III et de la catégorie de mesure IV, les capuchons joints au kit et signalés par CAT III et CAT IV doivent être placés sur les pointes de contact. Cette mesure est pour protéger l'utilisateur.**

**Veillez noter que les travaux au niveau d'éléments et d'installations conducteurs de tension sont toujours dangereux. Déjà les tensions de 30 V CA et 60 V CC peuvent être mortelles.**



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

Si l'on considère que l'utilisation sans risques n'est plus possible, il faut mettre l'appareil hors service et le protéger contre toute utilisation involontaire.

Une utilisation sans risques n'est plus possible

- quand l'appareil ou les câbles de mesure présentent des détériorations visibles,
- quand l'appareil ne fonctionne plus,
- après un stockage prolongé dans de mauvaises conditions,
- après des conditions difficiles de transport,
- si l'appareil ou les câbles de mesure sont mouillés,



**Pour exclure tout danger,**

- **ne touchez pas les parties dénudées des câbles de mesure au niveau des pointes de mesure,**
- **raccordez les câbles de mesure aux douilles de mesure repérées correspondantes du multimètre**



**Nettoyage :**

**Nettoyez le contrôleur régulièrement avec un chiffon sec et un détergent. N'utilisez jamais des produits de polissage ou des solvants.**

## 3. Volume de la livraison

Le volume de la livraison du BENNING MM 6-1/ MM 6-2 est composé de :

- 3.1 un BENNING MM 6-1/ MM 6-2,
- 3.2 un câble de mesure de sécurité, rouge (L = 1,4 m),
- 3.3 un câble de mesure de sécurité, noir (L = 1,4 m),
- 3.4 une sonde de température type K, (BENNING MM 6-1)
- 3.5 un cadre protecteur en caoutchouc avec support magnétique
- 3.6 une sacoche protectrice compacte,
- 3.7 une pile bloc 9 V est intégrée initialement dans l'appareil,
- 3.8 un fusible est intégré initialement dans l'appareil (BENNING MM 6-2),
- 3.9 une notice d'emploi.

Note relative aux accessoires optionnels :

- Capteur de température (type K) fait de tuyau V4A

Application : capteur à piquer pour les matières plastiques souples, liquides, gaz et l'air

Plage de mesure : - 196 °C à + 800 °C

Dimensions : longueur = 210 mm, longueur de tuyau = 120 mm, diamètre de tuyau = 3 mm, V4A (réf. 044121)

Remarque sur les pièces d'usure:

- Le BENNING MM 6-2 contient des fusibles de protection contre la surcharge: un fusible à courant nominal de 11 A à action instantanée (1000 V), 20 kA, D = 10,3 mm, L = 38,1 mm (réf. 10016656).
- L'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2 est alimenté par une pile de 9 V (IEC 6 LR 61).
- Les câbles de mesure de sécurité (accessoires contrôlés) mentionnés ci-dessus correspondent à CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V et sont homologués pour un courant de 10 A.

#### 4. Description de l'appareil

voir fig. 1 :                      panneau avant de l'appareil

La description des éléments et indicateurs de commande représentés à la Fig. 1 est la suivante :

- ① **indicateur numérique** pour la valeur mesurée et affichage du dépassement de plage,
- ② **indicateur de polarité**,
- ③ **indicateur de pile**,
- ④ **Touche de fonction (bleue)**,
- ⑤ **touche RANGE**, commutation entre la plage de mesure automatique/ manuelle,
- ⑥ **Touche « Δ/PEAK »**, fonction de valeur relative ou mémorisation de la valeur de crête
- ⑦ **touche Smart HOLD**,
- ⑧ **touche (jaune)**, éclairage de l'affichage,
- ⑨ **commutateur rotatif**, sert à sélectionner la fonction,
- ⑩ **douille** (positive<sup>1</sup>), pour V, Ω,  $\overline{V}$ , Hz, μA,  $\overline{A}$  (+) (BENNING MM 6-1) ou pour V, Ω,  $\overline{V}$ , Hz (BENNING MM 6-2)
- ⑪ **douille COM**, douille commune pour mesure de courant, tension, résistance, fréquence, température, capacité, contrôle de continuité et de diodes,
- ⑫ **douille** (positive), pour plage de 10 A, pour courants jusqu'à 10 A,
- ⑬ **cadre de protection en caoutchouc**
- ⑭ **LED (rouge)** pour l'indicateur de tension et test de continuité

<sup>1</sup>) L'indicateur automatique de polarité pour tension continue et courant continu s'y rapporte ici.

#### 5. Indications générales

##### 5.1 Indications générales sur le multimètre

- 5.1.1 L'indicateur numérique est un affichage à cristaux liquides ① à 4 chiffres de 15 mm de hauteur et à virgule décimale. La plus grande valeur affichable est 6000.
- 5.1.2 L'affichage à diagramme en bâtons est composé de 60 segments
- 5.1.3 L'indicateur de polarité ② agit automatiquement. Seule la polarité opposée à la définition de la douille est affichée avec « - ».
- 5.1.4 Le dépassement de plage est indiquée par « OL » ou « -OL » et, partiellement, par un signal acoustique.  
Attention: pas d'affichage et d'avertissement en cas de surcharge!
- 5.1.5 Le commutateur rotatif ⑨ sert à sélectionner la fonction de mesure.
- 5.1.6 Au moyen de la touche « RANGE » ⑤, il est possible de commuter aux plages de mesure manuelles et de masquer « AUTO » sur l'écran en même temps. Appuyez sur la touche pour 2 secondes afin d'activer la sélection de plages automatique (« AUTO » est affiché sur l'écran).
- 5.1.7 En appuyant sur la touche « Δ/PEAK » ⑥ (fonction de valeur relative), la valeur affichée actuelle est mémorisée et la différence (offset) entre la valeur mesurée mémorisée et les valeurs mesurées suivantes est affichée. Appuyez sur la touche « Δ/PEAK » ⑥ pour 2 secondes afin d'activer la fonction « PEAK » (mémorisation de la valeur de crête). La fonction « PEAK » permet de saisir et de mémoriser la valeur maximale / la valeur de crête positive et négative (> 1 ms) en mode mV, V AC/ DC et mA, AAC/ DC. Appuyez sur la touche afin d'appeler les valeurs Pmax, Pmin ainsi que la valeur mesurée actuelle (Pmax, Pmin). En appuyant sur la touche pour 2 secondes environ, il est possible de retourner au mode normal.
- 5.1.8 Mémorisation de la valeur mesurée « Smart HOLD » : le résultat de la mesure est mémorisé quand on appuie sur la touche « Smart HOLD » ⑦. Simultanément, le symbole « HOLD » apparaît sur l'affichage ①. Si la mesure augmente de 50 chiffres au delà de la valeur mémorisée, le changement de valeur de mesure est affiché par un écran clignotant et par un signal acoustique. (les changements des valeurs mesurées entre

les tensions/ courants AC et DC ne seront pas détectés).

- 5.1.9 La touche jaune **8** sert à allumer l'éclairage de l'écran. L'appareil est mis hors service automatiquement après 2 minutes ou en appuyant sur la touche encore une fois.
- 5.1.10 Appuyez sur la touche de fonction (bleue) **4** afin de sélectionner la fonction secondaire de la position du commutateur rotatif.

Position du commutateur	Fonction
Hz $\tilde{V}$	$\tilde{V}$ ► Hz
$\Omega$	$\Omega$ ► $\Omega$ )
$\rightarrow$ $\leftarrow$	$\leftarrow$ ► $\rightarrow$
$\tilde{A}$ Hz	$\tilde{A}$ ► Hz
$\mu\tilde{A}$	$\mu\tilde{A}$ ► $\mu\tilde{A}$
$\text{°C}$	$\text{°C}$ ► $\text{°F}$

- 5.1.11 Le taux nominal de mesure du BENNING MM 6-1/ MM 6-2 est de 2 mesures par seconde pour l'indicateur numérique.
- 5.1.12 Le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 est mis en marche et éteint par le commutateur rotatif **9**. Position d'arrêt « OFF ».
- 5.1.13 Le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 s'arrête automatiquement au bout de 20 minutes (APO, Auto-Power-Off). L'appareil peut être rallumé en actionnant une touche quelconque. Il est possible de désactiver l'arrêt automatique en appuyant sur la touche de fonction (bleue) **4** et en allumant l'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2 de la position « OFF » en même temps.
- 5.1.14 Contrôlez les segments de l'affichage numérique en appuyant sur la touche « Smart HOLD » **7** et en allumant l'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2 de la position « OFF » en même temps.
- 5.1.15 Coefficient de température de la valeur mesurée : 0,1 x (précision de mesure indiquée)/ °C < 18 °C ou > 28 °C, par rapport à la valeur avec la température de référence de 23 °C.
- 5.1.16 L'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2 est alimenté par une pile de 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.17 L'affichage de la batterie **3** indique en permanence la capacité de batterie restante par au maximum 3 segments.



**Dès que tous les segments dans le symbole batterie s'éteignent et que le symbole batterie clignote, échangez immédiatement la batterie contre une nouvelle batterie afin d'éviter des mesures incorrectes qui mettent les personnes en danger.**

- 5.1.18 La durée de vie d'une pile est d'environ 200 heures (batterie alcaline).
- 5.1.19 Dimensions de l'appareil :  
 (L x B x H) = 156 x 74 x 43 mm sans cadre de protection en caoutchouc  
 (L x B x H) = 163 x 82 x 50 mm avec cadre de protection en caoutchouc  
 Poids de l'appareil :  
 290 g sans cadre de protection en caoutchouc  
 410 g avec cadre de protection en caoutchouc
- 5.1.20 Les câbles de mesure de sécurité livrés conviennent expressément à la tension nominale et le courant nominal du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- 5.1.21 Le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 est protégé par un cadre de protection en caoutchouc **13** contre les détériorations mécaniques. Le cadre protecteur en caoutchouc **13** permet de poser l'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2 pendant les mesures ou de l'attacher au moyen de l'aimant intégré.

## 6. Conditions d'environnement

- Le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement sec,
- hauteur barométrique lors des mesures : maximum 2000 m,
- catégorie de surtension/catégorie d'installation : IEC 60664/ IEC 61010- 1 → 1000 V catégorie III; 600 V catégorie IV,
- degré d'encrassement : 2,
- type de protection: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529).  
 IP 30 signifie: protection contre l'accès aux composants dangereux et

protection contre les impuretés solides > 2,5 mm de diamètre, (3 - premier indice). Aucune protection contre l'eau, (0 - second indice).

- température de travail et humidité relative de l'air :  
avec une température de travail de 0 °C à 30 °C :  
humidité relative de l'air inférieure à 80 %,  
avec une température de travail de 30 °C à 40 °C :  
humidité relative de l'air inférieure à 75 %,  
avec une température de travail de 40 °C à 50 °C :  
humidité relative de l'air inférieure à 45 %,
- température de stockage : le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 peut être stocké à des températures comprises entre - 20 °C et + 60 °C (humidité de l'air 0 à 80 %). Pour cela, il faut retirer la pile de l'appareil.

## 7. Indication des valeurs électriques

Remarque : La précision de mesure est indiquée en tant que somme

- d'une proportion relative de la valeur mesurée et
- d'un nombre de chiffres (c.-à-d. les chiffres de la dernière position).

Cette précision de mesure est valable pour des températures entre 18 °C et 28 °C et une humidité relative de l'air inférieure à 80 %.

La valeur mesurée est obtenue et affichée comme valeur effective (TRUE RMS, couplage AC). Les signaux rectangulaires ne sont pas spécifiés. Quand la forme des courbes n'est pas sinusoïdale, la valeur affichée est imprécise. Il en résulte une erreur supplémentaire pour les facteurs de crête suivants :

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

facteur de crête de 2,0 à 2,5 erreur supplémentaire + 5,0 %

facteur de crête de 2,5 à 3,0 erreur supplémentaire + 7,0 % (valable jusqu'à 4000 chiffres)

### 7.1 Plages de tensions continues DC

La résistance d'entrée est de 10 MΩ.

Protection contre la surcharge: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (0,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (0,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (0,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)

#### 7.1.1 Plages de tensions continues mV DC

La résistance d'entrée est de 10 MΩ.

Protection contre la surcharge: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (0,5 % de la valeur mesurée + 8 chiffres)

### 7.2 Plages de tensions alternatives AC

La résistance d'entrée est de 10 MΩ en parallèle à < 100 pF.

Protection contre la surcharge: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure dans la plage de fréquence 45 Hz - 500 Hz (sinusoïdal)
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (1,0 % de la valeur mesurée + 8 chiffres)*
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)

\* Plage de mesure à partir de ≥ 1,0 mV

### 7.3 « AutoV », plage « LoZ »

La résistance d'entrée de basse impédance d'environ 3 kΩ sert à supprimer les tensions inductives et capacitives.

Protection contre la surcharge: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure dans la plage de fréquence 45 Hz - 500 Hz (sinusoïdal)
600,0 V	660,0 V	100 mV	± (2,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)*
1000 V	1100 V	1 V	± (2,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)

\* Plage de mesure à partir de ≥ 1,0 V

## 7.4 Plages de courant continu DC (BENNING MM 6-2)

Protection contre la surcharge :

- fusible de 11 A (1000 V AC/ DC), 20 kA, à action instantanée à l'entrée 10 A,

Temps de mesure maximal :

- 3 minutes avec > 5 A (pause > 20 minutes)
- 30 secondes avec > 10 A (pause > 10 minutes)

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)

### 7.4.1 Plage de courant continu $\mu\text{A}$ DC (BENNING MM 6-1)

La résistance d'entrée est de ca. 3 k $\Omega$ .

Protection contre la surcharge: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
600,0 $\mu\text{A}$	660,0 $\mu\text{A}$	0,1 $\mu\text{A}$	± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)

## 7.5 Plages de courants alternatifs AC (BENNING MM 6-2)

Protection contre la surcharge :

- fusible de 11 A (1000 V AC/ DC), 20 kA, à action instantanée à l'entrée 10 A,

Temps de mesure maximal :

- 3 minutes avec > 5 A (pause > 20 minutes)
- 30 secondes avec > 10 A (pause > 10 minutes)

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure dans la plage de fréquence 45 Hz - 500 Hz (sinusoïdal)
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)*
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)*

\* 6 A plage de mesure à partir de  $\geq 20$  mA, 10 A plage de mesure à partir de  $\geq 100$  mA

### 7.5.1 Plage de courant alternatif $\mu\text{A}$ AC (BENNING MM 6-1)

La résistance d'entrée est de ca. 3 k $\Omega$ .

Protection contre la surcharge: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure dans la plage de fréquence 45 Hz - 500 Hz (sinusoïdal)
600,0 $\mu\text{A}$	660,0 $\mu\text{A}$	0,1 $\mu\text{A}$	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)*

\* Plage de mesure à partir de  $\geq 1$   $\mu\text{A}$

## 7.6 Plages de résistances

Protection contre la surcharge: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
600,0 $\Omega$	660,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	± (0,9 % de la valeur mesurée + 8 chiffres)
6,000 k $\Omega$	6,600 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
60,00 k $\Omega$	66,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
600,0 k $\Omega$	660,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
6,000 M $\Omega$	6,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
40,00 M $\Omega$	40,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	± (1,5 % de la valeur mesurée + 8 chiffres)*

\* Les valeurs mesurées > 10 M $\Omega$  peuvent entraîner un changement des valeurs affichées (max. ± 50 chiffres).

## 7.7 Contrôle de diodes

Protection contre la surcharge: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Tension à vide: 1,8 V

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
1,500 V	1,550 V	0,001 V	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)

## 7.8 Contrôle de continuité

Protection contre la surcharge :  $1000 V_{AC/DC}$

Le ronfleur incorporé retentit quand il y a une résistance inférieure à  $20 \Omega$  à  $200 \Omega$ . Le signal acoustique s'arrête en cas d'une résistance supérieure à  $200 \Omega$ . En plus, en cas de continuité, la LED rouge **14** sur le côté face de l'appareil s'allume.

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
600,0 $\Omega$	660,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (0,9 \% \text{ de la valeur mesurée} + 8 \text{ chiffres})$

## 7.9 Plages de capacités

Conditions : décharger les condensateurs et les appliquer en fonction de la polarité indiquée.

Protection contre la surcharge:  $1000 V_{AC/DC}$

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
1,000 $\mu\text{F}$	1,100 $\mu\text{F}$	0,001 $\mu\text{F}$	$\pm (1,9 \% \text{ de la valeur mesurée} + 8 \text{ chiffres})$
10,00 $\mu\text{F}$	11,00 $\mu\text{F}$	0,01 $\mu\text{F}$	$\pm (1,9 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$
100,0 $\mu\text{F}$	110,0 $\mu\text{F}$	0,1 $\mu\text{F}$	$\pm (1,9 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$
1,000 mF	1,100 mF	0,001 mF	$\pm (1,9 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$
10,00 mF	11,00 mF	0,01 mF	$\pm (1,9 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$

## 7.10 Plages de fréquence

Protection contre la surcharge:  $1000 V_{AC/DC}$

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
100,00 Hz	100,00 Hz	0,01 Hz	$\pm (0,1 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$
1000,0 Hz	1000,0 Hz	0,1 Hz	$\pm (0,1 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$
10,000 kHz	10,000 kHz	0,001 kHz	$\pm (0,1 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$
100,00 kHz	100,00 kHz	0,01 kHz	$\pm (0,1 \% \text{ de la valeur mesurée} + 5 \text{ chiffres})$

Fréquence minimum: 1 Hz

Sensibilité minimum:  $> 5 V_{\text{eff}}$  pour  $V_{AC}$  (1 Hz - 10 kHz)

$> 20 V_{\text{eff}}$  pour  $V_{AC}$  (10 kHz - 50 kHz), non spécifié pour (50 kHz à 100 kHz)

$> 0,6 A_{\text{eff}}$  pour  $A_{AC}$

## 7.11 Plages de températures °C/ °F (BENNING MM 6-1)

Protection contre la surcharge :  $1000 V_{AC/DC}$

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
-40 °C - +400 °C	-44 °C - +440 °C	0,1 °C	$\pm (1 \% \text{ de la valeur mesurée} + 20 \text{ chiffres})$
-40 °F - +752 °F	-44 °F - +827,2 °F	0,1 °F	$\pm (1 \% \text{ de la valeur mesurée} + 36 \text{ chiffres})$

\* Il faut additionner la précision de mesure du capteur de température (type K) à la précision de mesure indiquée.

Capteur de température à fil du type K:

Plage de mesure : - 60 °C à 200 °C

Précision de mesure maximum:  $\pm 2 \text{ °C}$

La précision de mesure est valable pour les températures ambiantes stables  $< \pm 1 \text{ °C}$ . Après un changement de la température ambiante de  $\pm 2 \text{ °C}$ , les indications de précision de mesure seront valables après deux heures.

## 7.12 Fonction « PEAK HOLD » pour AC V / AC A

Ajoutez  $\pm 150$  chiffres à la précision de mesure indiquée.

Les signaux rectangulaires ne sont pas spécifiés.

## 8. Mesurer avec le BENNING MM 6-1/ MM 6-2

### 8.1 Préparation des mesures

Utilisez et stockez le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 uniquement dans les conditions spécifiées de température de travail et de stockage, évitez l'exposition prolongée aux rayons du soleil.

- Contrôlez les indications de tension nominale et de courant nominal des câbles de mesure de sécurité. La tension nominale et le courant nominal des câbles de mesure de sécurité livrés avec l'appareil correspondent à ceux du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

- Contrôlez l'isolation des câbles de mesure de sécurité. En cas de détérioration de l'isolation, il faudra remplacer immédiatement les câbles de mesure de sécurité.
- Contrôlez la continuité des câbles de mesure de sécurité. En cas de rupture du conducteur des câbles de mesure de sécurité, il faudra remplacer immédiatement les câbles de mesure de sécurité.
- Avant de sélectionner une autre fonction avec le commutateur rotatif ⑨, faut retirer les câbles de mesure de sécurité du point de mesure.
- Les fortes sources de parasites à proximité du BENNING MM 6-1/ MM 6-2 peuvent entraîner l'instabilité de l'affichage et provoquer des mesures erronées.

## 8.2 Mesure de tension et de courant



**Tenez compte de la tension maximum contre le potentiel à la terre ! Risque d'électrocution !**

La tension maximum pouvant être appliquée aux douilles

- douille COM ①
  - douille (+) pour V,  $\Omega$ ,  $\overleftarrow{A}$ , Hz,  $\mu A$ ,  $\overline{A}$  (BENNING MM 6-1) ou pour V,  $\Omega$ ,  $\overleftarrow{A}$ , Hz ⑩ (BENNING MM 6-2)
  - douille pour plage de 10 A ⑫ (BENNING MM 6-2)
- du BENNING MM 6-1/ MM 6-2 contre la terre est de 1000 V CAT III.

### 8.2.1 Mesure de tension

- Avec le commutateur rotatif ⑨, sélectionner la fonction souhaitée ( $\tilde{V}$ ,  $\overline{V}$ ,  $m\overline{V}$ ) sur le BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ① du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille ⑩ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

voir fig. 2 : Mesure de tension continue

voir fig. 3 : Mesure de tension alternative

### 8.2.2 Mesure de courant

- Avec le commutateur rotatif ⑨, sélectionner la plage et la fonction souhaitées (A AC/DC ou  $\mu A$  AC/DC) du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ① du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Reliez le câble de mesure de sécurité rouge à la douille pour la plage A ⑫ (jusqu'à 10 A AC/DC) de l'appareil BENNING MM 6-2 ou à la douille pour V,  $\Omega$ , Hz,  $\mu A$  AC/DC ⑩ (jusqu'à 600  $\mu A$  DC) de l'appareil BENNING MM 6-1.
- Dans la fonction ( $\overline{\mu A}$ ), sélectionnez le type de courant à mesurer (courant continu DC ou courant alternatif AC) au moyen de la touche bleue ④ de l'appareil BENNING MM 6-1.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

voir fig. 4 : Mesure de courant continu

voir fig. 5 : Mesure de courant alternatif

## 8.3 Mesure de résistance

- Avec le commutateur rotatif ⑨, sélectionner la fonction souhaitée ( $\Omega$ ,  $\overline{\Omega}$ ) du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ① du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille ⑩ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

voir fig. 6 : Mesure de résistance

## 8.4 Contrôle de diodes

- Avec le commutateur rotatif ⑨, sélectionner la fonction souhaitée ( $\overleftarrow{A}$ ,  $\overrightarrow{A}$ ) du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Avec la touche (bleue) ④ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2, commuter sur le contrôle de diodes ( $\overrightarrow{A}$ ).
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ① du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour

⑩ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les connexions pour diodes, lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Dans le cas d'une diode Si placée dans le sens normal du flux, la tension de flux affichée est comprise entre 0,4 V et 0,8 V. L'affichage « 000 » indique qu'il y a court-circuit dans la diode.
- Si l'appareil ne détecte pas une tension directe, il faut tout d'abord contrôler la polarité de la diode. Si toujours aucune tension directe n'est affichée, la tension directe de la diode est hors des limites de la mesure.

voir fig. 7 : Contrôle de diodes

### 8.5 Contrôle de continuité avec ronfleur et LED rouge

- Avec le commutateur rotatif ⑨, sélectionner la fonction souhaitée ( $\Omega$ ,  $\text{H}$ ) du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Avec la touche (bleue) ④ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2, commuter sur le contrôle de continuité ( $\text{H}$ ).
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑪ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille ⑩ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure. Si la résistance de ligne entre la douille COM ⑪ et la douille ⑩ est inférieure à une valeur entre 20  $\Omega$  et 200  $\Omega$ , le ronfleur intégré de l'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2 émet un signal acoustique et la LED rouge ⑭ s'allume.

voir fig. 8 : Contrôle de continuité avec ronfleur

### 8.6 Mesure de capacité



**Décharger entièrement les condensateurs avant de mesurer la capacité ! Ne jamais appliquer de tension aux douilles de pour mesure de capacité Il y a risque de détérioration de l'appareil. Tout appareil détérioré présente un danger d'électrocution !**

- Avec le commutateur rotatif ⑨, sélectionner la fonction souhaitée ( $\text{H}$ ) du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Déterminez la polarité du condensateur et le décharger entièrement.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑪ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille ⑩ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec le condensateur en fonction de sa polarité, lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

voir fig. 9 : Mesure de capacité

### 8.7 Mesure de fréquence

- Sélectionnez au moyen du commutateur rotatif ⑨ la fonction souhaitée ( $\tilde{V}$ , Hz) sur l'appareil BENNING MM 6-1 ou la fonction ( $\tilde{V}$  Hz ou  $\tilde{A}$  Hz) sur l'appareil BENNING MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑪ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Afin de mesurer la fréquence dans la plage de tension, reliez le câble de mesure de sécurité rouge à la douille ⑩ de l'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2 et appuyez sur la touche bleue ④ afin de passer à la mesure de fréquence (Hz).
- Afin de mesurer la fréquence dans la plage de courant, reliez le câble de mesure de sécurité rouge à la douille ⑫ de l'appareil BENNING MM 6-2 et appuyez sur la touche bleue ④ afin de passer à la mesure de fréquence (Hz).
- Tenez compte de la sensibilité minimum pour mesures de fréquence avec le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 !
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

voir fig. 10 : Mesure de fréquence

### 8.8 Mesure de température (BENNING MM 6-1)

- Avec le commutateur rotatif ⑨, sélectionner la fonction souhaitée ( $\text{H}$ ) du BENNING MM 6-1.
- Appuyez sur la touche bleue ④ afin de passer en mode °F ou °C.
- Reliez le capteur de température (type K) à la douille COM ⑪ et à la douille ⑩ en respectant la polarité correcte.
- Placez le point de contact (extrémité du câble de la sonde) sur l'emplace-



ment à mesurer. Lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ❶ du BENNING MM 6-1.

voir fig. 11 : Mesure de température

## 8.9 Indicateur de tension



**La fonction de l'indicateur de tension ne sert pas à déterminer l'absence de tension. Même sans l'émission d'un signal acoustique ou optique, il est possible qu'une tension de contact dangereuse soit présente. Danger électrique !**

- Avec le commutateur rotatif ❸, sélectionner la fonction souhaitée (VoltSense) du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Appuyez sur la touche bleue ❹ afin de passer à la fonction « Hi » (haute sensibilité) ou à la fonction « Lo » (faible sensibilité).
- La fonction de l'indicateur de tension ne nécessite aucun câble de mesure (saisie sans contact d'un champ alternatif). Le capteur récepteur se trouve sur le côté face de l'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2. Au cas où une tension de phase serait localisée, un signal acoustique est émis et la LED rouge ❶ sur le côté face de l'appareil s'allume. L'indication n'est effectuée qu'en réseaux à courant alternatif mis à la terre !

Tuyau pratique :

Les interruptions (ruptures de câble) des câbles dénudés comme par ex. les tambours de câble, les chaînes de lumières etc. peuvent être tracées du point d'alimentation jusqu'au point de l'interruption.

Plage fonctionnelle :  $\geq 230$  V

Voir figure 12: Indicateur de tension avec ronfleur

### 8.9.1 Test de phase

- Avec le commutateur rotatif ❸, sélectionner la fonction souhaitée (VoltSense) du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Appuyez sur la touche bleue ❹ afin de passer à la fonction « Hi » (haute sensibilité) ou à la fonction « Lo » (faible sensibilité).
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille ❶ pour V de l'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité avec le composant du point de mesure.
- Au cas où un signal acoustique serait émis et la LED rouge ❶ s'allumerait, la phase d'une tension alternative mise à la terre est présente sur ce point de mesure (composant).

## 9. Entretien



**Avant d'ouvrir le BENNING MM 6-1/ MM 6-2, il faut absolument le mettre hors tension ! Risque d'électrocution !**

**Seuls des spécialistes devant prendre des mesures particulières pour prévenir les accidents sont autorisés à travailler avec le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 quand celui-ci est ouvert et sous tension.**

Procédez de la manière suivante pour mettre le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 hors tension avant de l'ouvrir :

- Retirez d'abord les deux câbles de mesure de sécurité de l'objet à mesurer.
- Retirez ensuite les deux câbles de mesure de sécurité du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Amenez le commutateur rotatif ❸ sur la position « OFF ».

### 9.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de manipulation du BENNING MM 6-1/ MM 6-2 n'est plus donnée ; par exemple, en cas :

- de détériorations visibles du boîtier,
- d'erreurs de mesure,
- de dommages décelables résultant d'un stockage prolongé dans des conditions inacceptables et
- de dommages décelables résultant d'une grande sollicitation lors du transport.

Dans ces cas, il faut couper immédiatement l'alimentation du BENNING MM 6-1/ MM 6-2, le retirer des points de mesure et le ranger de manière sûre afin qu'il ne puisse pas être réutilisé.

### 9.2 Nettoyage

Nettoyer l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre (seule exception : chiffons spéciaux de nettoyage). N'employer ni solvants ni produits récurrents pour nettoyer l'appareil. Il faut absolument veiller à ce que de l'électrolyte ne se répande ni ne salisse le logement et les contacts des piles.

En cas de présence d'électrolyte ou de dépôts blancs au niveau des piles ou du logement, les retirer à l'aide d'un chiffon sec.

### 9.3 Remplacement de la pile



**Avant d'ouvrir le BENNING MM 6-1/ MM 6-2, il faut absolument le mettre hors tension ! Risque d'électrocution !**

L'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2 est alimenté par une pile de 9 V (R61). Il est nécessaire de remplacer les piles (voir figure 13) dès que tous les segments du symbole de pile ③ sont éteints et le symbole de pile clignote.

Remplacez la pile de la manière suivante :

- Retirez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Retirez les câbles de mesure de sécurité du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Amenez le commutateur rotatif ⑨ sur la position « OFF ».
- Retirez le cadre de protection en caoutchouc ⑬ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Posez le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 sur le panneau avant et retirez la vis du couvercle du boîtier.
- Enlevez le couvercle du compartiment à piles de la partie inférieure de l'appareil.
- Retirez la pile déchargée du logement et détachez avec précaution les conducteurs de la pile.
- Raccordez la pile neuve aux conducteurs et rangez-les de telle sorte qu'ils ne puissent pas être écrasés entre les éléments du boîtier. Introduisez ensuite la pile dans l'emplacement du logement prévu à cet effet.
- Introduisez le logement dans la partie inférieure et serrez la vis.
- Placez le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 dans le cadre de protection en caoutchouc ⑬.

voir fig. 13 : Remplacement de la pile



**Contribuez à protéger l'environnement ! Ne jetez pas les piles dans les ordures ménagères. Vous pouvez les porter à un centre de collecte de piles usées ou de déchets spéciaux. Veuillez vous renseigner auprès des autorités locales.**

### 9.4 Remplacement des fusibles (BENNING MM 6-2)



**Avant d'ouvrir le BENNING MM 6-2, il faut absolument le mettre hors tension ! Risque d'électrocution !**

Le BENNING MM 6-2 est protégé contre la surcharge par un fusible intégré (G cartouche fusible) de 11 A à action instantanée (voir fig. 14)

Remplacez le fusible de la manière suivante :

- Retirez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Retirez les câbles de mesure de sécurité du BENNING MM 6-2.
- Amenez le commutateur rotatif ⑨ sur la position « OFF ».
- Retirez le cadre de protection en caoutchouc ⑬ du BENNING MM 6-2.
- Posez l'appareil BENNING MM 6-2 sur la face avant et dévissez les quatre vis extérieures (noires) de la partie inférieure du boîtier.



**Ne retirez aucune vis du circuit imprimé du BENNING MM 6-2.**

- Soulevez le fond du boîtier dans la partie inférieure et retirez-le dans la partie supérieure du panneau avant.
  - Soulevez hors du porte-fusible une extrémité du fusible défectueux.
  - Retirez entièrement le fusible défectueux hors du porte-fusible.
  - Placez un fusible neuf présentant le même courant nominal, la même caractéristique de déclenchement et les mêmes dimensions.
  - Arrangez le fusible de manière à ce qu'il soit au centre du porte-fusible.
  - Montez le fond du boîtier sur le panneau avant et placez les quatre vis.
  - Introduisez le logement dans la partie inférieure et serrez la vis.
  - Placez le BENNING MM 6-2 dans le cadre de protection en caoutchouc ⑬.
- voir fig. 14 : Remplacement des fusibles

### 9.5 Étalonnage

Benning garantit la conformité aux spécifications techniques et indications de précision figurant dans ce mode d'emploi pendant la première année à partir de la date de livraison.

Pour conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, il faut faire étalonner régulièrement l'appareil par notre service clients. Nous conseillons de respecter un intervalle d'étalonnage d'un an. Envoyez, pour cela, l'appareil à l'adresse suivante:

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

## 9.6 Pièces de rechange

Fusible F 11 A, 1000 V, 20 kA, D = 10,3 mm, L = 38,1 mm, Réf. 10016656

## 10. Utilisation du cadre de protection en caoutchouc

- Vous pouvez ordonner les câbles de mesure de sécurité de telle sorte à les enrouler autour du cadre de protection en caoutchouc 13 et à engager les pointes des câbles dans le cadre de protection en caoutchouc 13 pour les protéger (voir fig. 15).
- Vous pouvez ordonner un câble de mesure de sécurité sur le cadre de protection en caoutchouc 13 de manière à ce que la pointe de mesure soit libre pour être dirigée vers une pointe de mesure avec le BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- L'étrier au dos du cadre de protection en caoutchouc 13 permet d'incliner (pour en faciliter la lecture) le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 (voir fig. 16).
- Le cadre protecteur en caoutchouc 13 est pourvu d'un aimant qui peut être utilisé afin de pouvoir suspendre l'appareil.

voir fig. 15 : enroulement du câble de mesure de sécurité

voir fig. 16 : installation du BENNING MM 6-1/ MM 6-2

## 11. Données techniques des accessoires de mesure

- norme : EN61010-031
- calibre de tension maximum à la terre ( $\pm$ ) et catégorie de mesure :  
avec capuchon: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,  
sans capuchon: 1000 V CAT II,
- calibre courant maximum : 10 A,
- classe de protection II (II), isolement continu double ou renforcé,
- degré de contamination : 2,
- longueur : 1.4m AWG18,
- conditions d'environnement :  
hauteur barométrique maximum pour faire des mesures : 2000m,  
température : 0°C à +50°C humidité : 50% à 80%
- Les câbles de mesure ne doivent être utilisés que s'ils ont un aspect irréprochable et selon les conditions prescrites par le manuel d'utilisation, sinon la protection prévue pourrait être détériorée.
- Jeter le câble si l'isolement est endommagée ou s'il y a une rupture entre le câble et la prise.
- Ne pas toucher les pointes de contact nues. Ne tenir que par l'endroit approprié à la préhension manuelle !
- Insérer les raccords coudés dans l'appareil de test ou de mesure.

## 12. Information sur l'environnement



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

# Gebruiksaanwijzing

## BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Digitale multimeter voor het meten van:

- Gelijkspanning
- Wisselspanning
- Gelijkstroom
- Wisselstroom
- Weerstand
- Dioden
- Stroomdoorgang
- Capaciteit
- Frequentie
- Temperatuur (BENNING MM 6-1)

### Inhoud

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

### 1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor:

- Elektriciens
- Elektrotechnici

De BENNING MM 6-1/ MM 6-2 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 1000 V DC/ AC. (zie ook punt 6: „Gebruiksomstandigheden“)  
In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 worden de volgende symbolen gebruikt:



Waarschuwing voor gevaarlijke spanning. Verwijst naar voorschriften die in acht genomen moeten worden om gevaar voor de omgeving te vermijden.



Let op de gebruiksaanwijzing. Dit symbool geeft aan dat de aanwijzingen in de handleiding in acht genomen moeten worden om gevaar te voorkomen.



Dit symbool geeft aan dat de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 dubbel geïsoleerd is (beschermingsklasse II)



Dit symbool op de BENNING MM 6-2 duidt op de ingebouwde zekeringen



Dit symbool op de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 betekent dat de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 in overeenstemming met de EU-richtlijnen is.



Dit symbool verschijnt in het scherm bij een te lage batterijspanning



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



Dit symbool geeft de instelling weer van "diodecontrole"



Dit symbool geeft de instelling weer van "capaciteitsmeting"



DC: gelijkspanning/ -stroom



AC: wisselspanning/ -stroom



Aarding (spanning t.o.v. aarde)

## 2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is gebouwd en getest volgens de voorschriften:

DIN VDE 0411 deel 1/EN 61010-1

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

DIN VDE 0411 deel 031/EN 61010-031

en heeft, vanuit een veiligheidstechnisch oogpunt, de fabriek verlaten in een perfecte staat. Om deze staat te handhaven en om zeker te zijn van gebruik zonder gevaar, dient de gebruiker goed te letten op de aanwijzingen en waarschuwingen zoals aangegeven in deze gebruiksaanwijzing. Een verkeerd gebruik en niet-naleving van de waarschuwingen kan ernstig **letsel** of de **dood** tot gevolg hebben.



**Wees extreem voorzichtig tijdens het werken met blanke draden of hoofdleidingen. Contact met spanningsvoerende leidingen kan elektrocutie veroorzaken.**



**De BENNING MM 6-1/ MM 6-2 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie III met max. 1000 V of overspanningscategorie IV met max. 600 V ten opzichte van aarde.**

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

**Voor metingen binnen de meetcategorie III en de meetcategorie IV moeten de bij de set gevoegde, met CAT III en CAT IV aangeduide opsteekdooppen op de contactpunten worden gestoken. Deze maatregel dient ter bescherming van de gebruiker.**

**Bedenk dat werken aan installaties of onderdelen die onder spanning staan, in principe altijd gevaar kan opleveren. Zelfs spanningen vanaf 30 V AC en 60 V DC kunnen voor mensen al levensgevaarlijk zijn.**



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

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

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

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



**Om gevaar te vermijden**

- mogen de blanke meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren niet worden aangeraakt
- moeten de meetsnoeren op de juiste contactbussen van de multimeter worden aangesloten.



**Reiniging:**

**Reinig de buitenkant regelmatig met een doek en reinigingsmiddel en wrijf deze aansluitend goed droog. Gebruik geen schuur- of oplosmiddelen.**

## 3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 behoren:

3.1 Eén BENNING MM 6-1/ MM 6-2

3.2 Eén veiligheidsmeetsnoer rood (L = 1.4 meter)

3.3 Eén veiligheidsmeetsnoer zwart. (L = 1.4 meter)

3.4 Eén temperatuursensor type K (BENNING MM 6-1)

3.5 Eén stuk rubberen beschermingsframe met magnetische houder

3.6 Eén compactbeschermingsetui

3.7 Eén ingebouwde batterij van 9 V (IEC 6 LR 61)

3.8 Eén ingebouwde zekering (BENNING MM 6-2)

3.9 Eén gebruiksaanwijzing

Opmerking t.a.v. aan optionele toebehör:

- Temperatuurvoeler (K-type) gemaakt van V4A-buis  
Toepassing: Voeler voor weekplastic, vloeistoffen, gas en lucht  
Meetbereik: - 196 °C tot + 800 °C  
Afmetingen: L = 210 mm, meetstift L = 120 mm, diameter meetstift Ø 3 mm, V4A (art.Nr. 044121)

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

- De BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wordt gevoed door één batterij van 9 V (IEC 6 LR 61).
- Voorts is de BENNING MM 6-2 voorzien van één smeltzekering tegen overbelasting. Één zekering nominale stroom 11 A snel (1000 V), 20 kA, D = 10,3 mm, L = 38,1 mm (Art.Nr. 10016656).
- De bovengenoemde veiligheidsmeetkabels (getest toebehoren) voldoen aan CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V en zijn toegestaan voor een stroom van 10 A.

#### 4. Beschrijving van het apparaat

Zie fig. 1:                    voorzijde van het apparaat

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


- 1 **Digitaal display (LCD)** voor het aflezen van gemeten waarde en de aanduiding indien meting buiten bereik van het toestel valt.
- 2 **Aanduiding polariteit.**
- 3 **Symbol voor lege batterijen.**
- 4 **Functie-toets (blauw).**
- 5 **RANGE-toets** voor omschakeling (automatisch/ handmatig instellen)
- 6 **Δ/PEAK-toets**, relatieve functie resp. piekwaarderegistratie
- 7 **Smart HOLD-toets**
- 8 **Toets (geel)** voor verlichting van het display.
- 9 **Draaischakelaar** voor functiekeuze.
- 10 **Contactbus** (positief) V, Ω,  $\leftarrow$ , Hz,  $\mu$ A,  $\left(\frac{1}{2}\right)$  (+) (BENNING MM 6-1) resp. voor V, Ω,  $\leftarrow$ , Hz (BENNING MM 6-2)
- 11 **COM-contactbus**, gezamenlijke contactbus voor stroom-, spannings- en weerstandsmeting, frequentietemperatuur en capaciteitsmeting, doorgangs- en diodencontrole.
- 12 **Contactbus** (positief) voor 10 A-bereik, voor stromen tot 10 A.
- 13 **Rubber beschermingshoes.**
- 14 **LED (rood)** voor spanningsindicator en doorgangstest  
1) Hierop is de automatisch polariteitsaanduiding gebaseerd voor gelijkstroom en -spanning

#### 5. Algemene kenmerken

##### 5.1 Algemene gegevens van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

- 5.1.1 De numerieke waarden zijn op een display (LCD) 1 af te lezen met 4 cijfers van 15 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 6000.
- 5.1.2 De staafdiagramaanduiding bestaat uit 60 segmenten.
- 5.1.3 De polariteitsaanduiding 2 werkt automatisch. Er wordt slechts één pool t.o.v. de contactbussen aangeduid met "-".
- 5.1.4 De bereikoverschrijding wordt met "OL" of "-OL" en gedeeltelijk met een akoestische waarschuwing aangeduid.  
Let op: geen aanduiding en waarschuwing bij overbelasting.
- 5.1.5 De draaischakelaar 9 dient om de meetfunctie te selecteren.
- 5.1.6 De bereiktoets „RANGE“ 5 dient voor het doorschakelen van het handmatige meetbereik bij het gelijktijdig vervagen van „AUTO“ in de display. Door de toets langer ingedrukt te houden (2 seconden) wordt de automatische bereikkeuze geselecteerd (aanduiding „AUTO“).
- 5.1.7 De Δ/PEAK-toets 6 (relatieve-waardefunctie) registreert de actuele displaywaarde en toont het verschil (offset) tussen de geregistreerde meetwaarde en de volgende meetwaarden op de display. Wordt de Δ/PEAK-toets 6 2 seconden lang ingedrukt, dan schakelt het apparaat in de PEAK-functie (opslaan van topwaarde). De PEAK-functie registreert de positieve en negatieve top-/ amplitude-waarde en slaat die op (> 1 ms) in de functie mV, V AC/ DC en mA, A AC/ DC. Door de toets in te drukken kunnen Pmax, Pmin en de huidige meetwaarde (Pmax, Pmin) worden opgeroepen. Door de toets langer (2 seconden) in te drukken, wordt terug overgeschakeld naar de normale modus.
- 5.1.8 Door het indrukken van de toets "Smart HOLD" 7 wordt de gemeten waarde in het geheugen opgeslagen. Als de meetwaarde met 50 digits boven de opgeslagen waarde stijgt, wordt de meetwaardeverandering door een knipperend display 1 en door een signaaltoon aangegeven. (meetwaardeveranderingen tussen AC en DC spanning/ stroom worden niet herkend). Door een herhaald indrukken verdwijnt de "HOLD" en de

- gemeten waarde wordt weer in het scherm afgebeeld.
- 5.1.9 Toets (geel) ⑧ schakelt de displayverlichting in. Deze wordt automatisch na 2 minuten of door opnieuw op de toets te drukken weer uitgeschakeld.
- 5.1.10 De functie-toets (blauw) ④ kiest de tweede functie van de draaischakelaarinstelling.

Schakelaarinstelling	Functie
Hz $\tilde{V}$	$\tilde{V}$ ► Hz
) $\Omega$	$\Omega$ ► )
► -(-	-(- ► ►
$\tilde{A}$ Hz	$\tilde{A}$ ► Hz
$\mu\tilde{A}$	$\mu\tilde{A}$ ► $\mu\tilde{A}$
	°C ► °F

- 5.1.11 De meetfrequentie van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 bij cijferweergave bedraagt gemiddeld 2 metingen per seconde.
- 5.1.12 De BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wordt in- en uitgeschakeld met de draaischakelaar ⑨. Uitschakelstand is "OFF".
- 5.1.13 Na ca. 20 minuten in rust schakelt de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 zich zelf automatisch uit. (APO, Auto Power Off). Deze wordt opnieuw ingeschakeld bij het indrukken van een toets. De automatische uitschakeling kan gedeactiveerd worden door de functie-toets (blauw) ④ in te drukken en tegelijkertijd de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 uit de schakelaarinstelling "OFF" in te schakelen.
- 5.1.14 De segmenten van de digitale aanduiding kunnen getest worden door de "Smart HOLD"-toets ⑦ in te drukken en tegelijkertijd de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 uit de schakelaarinstelling "OFF" in te schakelen.
- 5.1.15 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: 0,1 x (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/ °C < 18 °C of > 28 °C, t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 °C.
- 5.1.16 De BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wordt gevoed door één batterij van 9 V (IEC 6 LR61).
- 5.1.17 De batterijstand ③ geeft op maximaal 3 segmenten permanent de resterende batterijcapaciteit aan.



**Zodra alle segmenten van het batterijsymbool weggefallen zijn en het batterijsymbool knippert, dient u onmiddellijk de batterij door een nieuwe te vervangen om een gevaar voor de mens door foutieve metingen te voorkomen.**

- 5.1.18 De levensduur van een batterij (alkaline) bedraagt ca. 200 uur
- 5.1.19 Afmetingen van het apparaat:  
L x B x H = 156 x 74 x 43 mm (zonder beschermingshoes).  
L x B x H = 163 x 82 x 50 mm (met beschermingshoes).  
Gewicht:  
290 gram (zonder beschermingshoes).  
410 gram (met beschermingshoes).
- 5.1.20 De meetsnoeren zijn nadrukkelijk alleen bedoeld voor het meten van de voor de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 genoemde nominale spanning en stroom.
- 5.1.21 De BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wordt beschermd tegen mechanische beschadigingen door een rubber beschermingshoes ⑬. Het rubberen beschermingsframe ⑬ maakt het mogelijk om de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 tijdens de metingen op te stellen of met de geïntegreerde magneet te bevestigen.

## 6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING MM 6-1/ MM 6-2 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m maximaal.
- Categorie van overbelasting/ installatie: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 1000 V categorie III, 600 V categorie IV
- Beschermingsgraad: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529).  
Betekenis IP 30: Het eerste cijfer (3); Bescherming tegen binnendringen van stof en vuil > 2,5 mm in doorsnede, (eerste cijfer is bescherming tegen stof/ vuil). Het tweede cijfer (0); Niet beschermd tegen water, (tweede cijfer

is waterdichtheid).

Beschermingsgraad stofindringing: 2

- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid:

Bij een omgevingstemperatuur van 0 °C tot 30 °C:

relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.

Bij een omgevingstemperatuur van 30 °C tot 40 °C:

relatieve vochtigheid van de lucht < 75 %.

Bij een omgevingstemperatuur van 40 °C tot 50 °C:

relatieve vochtigheid van de lucht < 45 %.

- Opslagtemperatuur: de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kan worden opgeslagen bij temperaturen van - 20 °C tot + 60 °C met een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %. Daarbij dient wel de batterij verwijderd te worden.

## 7. Elektrische gegevens

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

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

Deze nauwkeurigheid geldt bij temperaturen van 18 °C tot 28 °C bij een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.

De waarde wordt gemeten als echte effectieve waarde en als zodanig aangegeven (True RMS, AC-koppeling). Blokgolfsignalen zijn niet gespecificeerd. Bij niet sinusvormige signaalprofielen wordt de uitkomst onnauwkeuriger. Daardoor ontstaat voor de volgende Crestfactoren een extra afwijking:

Crestfactor 1,0 tot 2,0: extra afwijking + 3,0 %.

Crestfactor 2,0 tot 2,5: extra afwijking + 5,0 %

Crestfactor 2,5 tot 3,0: extra afwijking + 7,0 % (geldig tot 4000 digits)

### 7.1 Meetbereik bij gelijkspanning DC

De ingangsweerstand bedraagt 10 MΩ.

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (0,5 % meetwaarde + 5 digits)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (0,5 % meetwaarde + 5 digits)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (0,5 % meetwaarde + 5 digits)

#### 7.1.1 Meetbereik bij gelijkspanning mV DC

De ingangsweerstand bedraagt 10 MΩ.

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (0,5 % meetwaarde + 8 digits)

### 7.2 Meetbereik voor wisselspanning AC

De ingangsweerstand bedraagt 10 MΩ parallel met < 100 pF.

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting bij 45 Hz - 500 Hz (sinus)
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (1,0 % meetwaarde + 8 digits)*
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)

\* meetbereik vanaf ≥ 1,0 mV

### 7.3 AutoV, LoZ-bereik

De lage Ohm ingangsweerstand van ca. 3 kΩ veroorzaakt een onderdrukking van inductieve en capacatieve spanningen.

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting bij 45 Hz - 500 Hz (sinus)
600,0 V	660,0 V	100 mV	± (2,0 % meetwaarde + 5 digits)*
1000 V	1100 V	1 V	± (2,0 % meetwaarde + 5 digits)

\* meetbereik vanaf ≥ 1,0 V



## 7.4 Meetbereik voor gelijkstroom DC (BENNING MM 6-2)

Beveiliging tegen overbelasting:

- 11 A (1000 V AC/ DC) zekering, 20 kA, snel, aan 10 A-ingang

Maximale meettijd:

- 3 minuten met > 5 A (pauze > 20 minuten)
- 30 seconden met > 10 A (pauze > 10 minuten)

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)

### 7.4.1 Meetbereik voor gelijkstroom $\mu$ A DC (BENNING MM 6-1)

De ingangsweerstand bedraagt ca. 3 k $\Omega$ .

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
600,0 $\mu$ A	660,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)

## 7.5 Meetbereik voor wisselstroom AC (BENNING MM 6-2)

Beveiliging tegen overbelasting:

- 11 A (1000 V AC/ DC) zekering, 20 kA, snel, aan 10 A-ingang

Maximale meettijd:

- 3 minuten met > 5 A (pauze > 20 minuten)
- 30 seconden met > 10 A (pauze > 10 minuten)

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting 45 Hz - 500 Hz (sinus)
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits)*
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits)*

\* 6 A meetbereik vanaf  $\geq$  20 mA, 10 A meetbereik vanaf  $\geq$  100 mA

### 7.5.1 Meetbereik voor wisselstroom $\mu$ A AC (BENNING MM 6-1)

De ingangsweerstand bedraagt ca. 3 k $\Omega$ .

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting 45 Hz - 500 Hz (sinus)
600,0 $\mu$ A	660,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits)*

\* Meetbereik vanaf  $\geq$  1  $\mu$ A

## 7.6 Meetbereik voor weerstanden

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

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
600,0 $\Omega$	660,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	± (0,9 % meetwaarde + 8 digits)
6,000 k $\Omega$	6,600 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	± (0,9 % meetwaarde + 5 digits)
60,00 k $\Omega$	66,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	± (0,9 % meetwaarde + 5 digits)
600,0 k $\Omega$	660,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	± (0,9 % meetwaarde + 5 digits)
6,000 M $\Omega$	6,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	± (0,9 % meetwaarde + 5 digits)
40,00 M $\Omega$	40,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	± (1,5 % meetwaarde + 8 digits)*

\* Meetwaarden > 10 M $\Omega$  kunnen een aanstaan van de aanduiding (max.  $\pm$  50 digits) veroorzaken

## 7.7 Diodecontrole


Beveiliging tegen overbelasting: 1000 V<sub>AC/DC</sub>

Maximale nullast spanning: 1,8 V

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
1,500 V	1,550 V	0,001 V	± (0,9 % meetwaarde + 5 digits)

## 7.8 Doorgangstest

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

De ingebouwde zoemer geeft een akoestisch signaal bij een weerstand  $R < 20 \Omega$  tot 200  $\Omega$ . Het alarmsignaal gaat uit bij een weerstand  $R > 200 \Omega$ . Bovendien brandt bij doorgang de rode LED  in de kop van het toestel.

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
600,0 $\Omega$	660,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm$ (0,9 % meetwaarde + 8 digits)

### 7.9 Capaciteitsbereik

Voorwaarde: condensatoren ontladen en de meetpennen overéénkomstig de polariteit aanleggen.

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

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
1,000 $\mu$ F	1,100 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	$\pm$ (1,9 % meetwaarde + 8 digits)
10,00 $\mu$ F	11,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	$\pm$ (1,9 % meetwaarde + 5 digits)
100,0 $\mu$ F	110,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm$ (1,9 % meetwaarde + 5 digits)
1,000 mF	1,100 mF	0,001 mF	$\pm$ (1,9 % meetwaarde + 5 digits)
10,00 mF	11,00 mF	0,01 mF	$\pm$ (1,9 % meetwaarde + 5 digits)

### 7.10 Frequentiebereik

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

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
100,00 Hz	100,00 Hz	0,01 Hz	$\pm$ (0,1 % meetwaarde + 5 digits)
1000,0 Hz	1000,0 Hz	0,1 Hz	$\pm$ (0,1 % meetwaarde + 5 digits)
10,000 kHz	10,000 kHz	0,001 kHz	$\pm$ (0,1 % meetwaarde + 5 digits)
100,00 kHz	100,00 kHz	0,01 kHz	$\pm$ (0,1 % meetwaarde + 5 digits)

Minimale frequentie: 1 Hz

Minimale gevoeligheid:  $> 5 V_{\text{eff}}$  voor  $V_{\text{AC}}$  (1 Hz - 10 kHz)  
 $> 20 V_{\text{eff}}$  voor  $V_{\text{AC}}$  (10 kHz - 50 kHz), niet gespecificeerd voor (50 kHz - 100 kHz)  
 $> 0,6 A_{\text{eff}}$  voor  $A_{\text{AC}}$

### 7.11 Temperatuurbereik °C/ °F (BENNING MM 6-1)

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

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
-40 °C - +400 °C	- 44 °C - +440 °C	0,1 °C	$\pm$ (1 % meetwaarde + 20 digits)
-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +827,2 °F	0,1 °F	$\pm$ (1 % meetwaarde + 36 digits)

\* Bij de aangegeven meetnauwkeurigheid, moet de meetnauwkeurigheid van de K-type temperatuursensor opgeteld worden.

Draadtemperatuursensor K-type: Meetbereik - 60 °C tot 200 °C  
 Resolutie:  $\pm 2$  °C

De meetnauwkeurigheid is geldig voor stabiele omgevingstemperaturen  $< \pm 1$  °C. Na wijziging van de omgevingstemperatuur van  $\pm 2$  °C zijn de meetnauwkeurigheidsgegevens na 2 uur geldig.

### 7.12 PEAK HOLD voor AC V/ AC A

Bij de aangegeven meetnauwkeurigheid moeten  $\pm 150$  digits worden gevoegd. Blok golfsignalen zijn niet gespecificeerd.

## 8. Meten met de BENNING MM 6-1/ MM 6-2

### 8.1 Voorbereiden van metingen.

- Gebruik en bewaar de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.
- Controleer de gegevens op de veiligheidsmeetsnoeren ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 meegeleverde snoersets voldoen aan de te stellen eisen.
- Controleer de isolatie van de veiligheidsmeetsnoeren. Beschadigde meetsnoeren direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoeren testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer direct verwijderen.
- Voor dat met de draaischakelaar ⑨ een andere functie gekozen wordt, dienen de meetsnoeren van het meetpunt te worden afgenomen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

### 8.2 Spannings- en stroommeting



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

De hoogste spanning die aan de contactbussen

- COM bus ⑪
- bus (+) voor V,  $\Omega$ ,  $\overleftarrow{\text{A}}$ , Hz,  $\mu\text{A}$ ,  $\overrightarrow{\text{V}}$  (BENNING MM 6-1) resp. voor V,  $\Omega$ ,  $\overleftarrow{\text{A}}$ , Hz ⑩ (BENNING MM 6-2)
- bus voor 10 A bereik ⑫ (BENNING MM 6-2)

van de multimeter BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal CAT III 1000 V bedragen.

### 8.2.1 Spanningsmeting

- Kies met de draaiknop ⑨ de gewenste instelling ( $\overleftarrow{\text{V}}$ ,  $\overrightarrow{\text{V}}$ ,  $\overrightarrow{\text{mV}}$ ).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑪ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ⑩ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display ① van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Zie fig. 2: meten van gelijkspaning

Zie fig. 3: meten van wisselspanning

### 8.2.2 Stroommeting

- Kies met de draaiknop ⑨ het gewenste bereik (A AC/DC of  $\mu\text{A}$  AC/DC).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑪ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- De rode veiligheidsmeetleiding met de bus voor A-bereik ⑫ (tot 10 A AC/DC) op BENNING MM 6-2 of met de bus voor V,  $\Omega$ , Hz,  $\mu\text{A}$  AC/DC,  $\overrightarrow{\text{V}}$ ,  $\overleftarrow{\text{A}}$  ⑩ (tot 600  $\mu\text{A}$  DC) aansluiten op BENNING MM 6-1.
- In de functie ( $\overrightarrow{\text{A}}$ ) met de toets (blauw) ④ op BENNING MM 6-1 het te meten stroomtype gelijkstroom (DC) of wisselstroom (AC) kiezen.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees gemeten waarde af in het display ① van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Zie fig. 4: meten van gelijkstroom

Zie fig. 5: meten van wisselstroom

### 8.3 Weerstandsmeting

- Kies met de draaiknop ⑨ de gewenste instelling ( $\Omega$ ,  $\overrightarrow{\text{A}}$ )
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑪ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ⑩ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display ① van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Zie fig. 6: weerstandsmeting

### 8.4 Diodecontrole

- Kies met de draaiknop ⑨ de gewenste instelling ( $\overleftarrow{\text{A}}$ ,  $\overrightarrow{\text{A}}$ ).
- Met de blauwe toets ④ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 omschakelen naar diodecontrole ( $\overrightarrow{\text{A}}$ ).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑪ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ⑩ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de aansluitpunten van de diode en lees de gemeten waarde af in het display ① van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Voor een normale, in stroomrichting gemonteerde Si-diode wordt een stroomspanning van 0,4 V tot 0,8 V aangegeven. De aanduiding "000 V" wijst op een kortsluiting in de diode.
- Wordt geen fluxsprong vastgesteld, dan eerst de poling van de diode testen. Wordt ook daarna geen fluxsprong gemeld, dan ligt de fluxsprong van de diode buiten de meetgrenzen.

Zie fig. 7: diodecontrole

### 8.5 Doorgangstest met zoemer en rode led

- Kies met de draaiknop ⑨ de gewenste instelling ( $\Omega$ ,  $\overrightarrow{\text{A}}$ ).
- Met de blauwe toets ④ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 omschakelen naar doorgangstest ( $\overrightarrow{\text{A}}$ ).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑪ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ⑩ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van

het circuit. Als de leidingweerstand tussen de COM-bus ⑪ en de bus ⑩ de waarde 20 Ω tot 200 Ω onderschrijdt, geeft in de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 de ingebouwde zoemer een signaal en gaat de rode led ⑭ oplichten.

Zie fig. 8: doorgangstest met zoemer

## 8.6 Capaciteitsmeting



Voor capaciteitsmetingen dienen de condensatoren volledig ontladen te zijn. Er mag nooit spanning gezet worden op de contactbussen voor capaciteitsmeting. Het apparaat kan daardoor beschadigd worden of defect raken. Een beschadigd apparaat kan spanningsgevaar opleveren.

- Kies met de draaiknop ⑨ de gewenste instelling (←).
- Stel de polariteit vast van de condensator en ontlad de condensator.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑪ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ⑩ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren overéénkomstig polariteit aan de ontladen condensator en lees de gemeten waarde af in het display ① van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Zie fig. 9: capaciteitsmeting

## 8.7 Frequentiemeting

- Met de draaischakelaar ⑨ de gewenste functie ( $\tilde{V}$ , Hz) op de BENNING MM 6-1 of de functie ( $\tilde{V}$  Hz of  $\tilde{A}$  Hz) op de BENNING MM 6-2 kiezen.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑪ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Voor de frequentiemeting in het spanningsbereik de rode veiligheidsmeetleiding op de bus ⑩ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 aansluiten en met de toets (blauw) ④ omschakelen naar de frequentiemeting (Hz).
- Voor de frequentiemeting in het stroombereik de rode veiligheidsmeetleiding op de bus ⑫ van de BENNING MM 6-2 aansluiten en bij de BENNING MM 6-1 met de toets (blauw) ④ omschakelen naar de frequentiemeting (Hz).
- Let op de minimale gevoeligheid voor frequentiemetingen met de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display ① van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Zie fig. 10: frequentiemeting

## 8.8 Temperatuurmeting (BENNING MM 6-1)

- Kies met de draaiknop ⑨ de gewenste instelling (°C)
- Met de toets (blauw) ④ de omschakeling naar °F resp. °C uitvoeren.
- De temperatuursensor (type K) in de bus COM ⑪ en de bus ⑩ via de juiste polen met elkaar verbinden.
- Leg het contactpunt (uiteinde van de sensor-kabel) aan de te meten plaats en lees de gemeten waarde af in het display ① van de BENNING MM 6-1.

Zie fig. 11: temperatuurmeting

## 8.9 Spanningsindicator



De spanningsindicatorfunctie kan niet gebruikt worden voor het vaststellen van de spanningsvrijheid. Ook zonder akoestische of optische signaalmelding kan een gevaarlijke aanrakingsspanning bestaan. Elektrisch gevaar!

- Kies met de draaiknop ⑨ de gewenste instelling (VoltSense).
- Met de toets (blauw) ④ omschakelen naar Hi (hoge gevoeligheid) of Lo (lage gevoeligheid).
- De spanningsindicatorfunctie heeft geen meetdraden nodig (aanraakvrije registratie van een wisselveld). In het kopgedeelte van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 zit de opnamesensor. Als een fasespanning wordt gelokaliseerd, weerklinkt een geluidssignaal en de rode LED ⑭ in de kop van het toestel licht op. Indicatie alleen in gearde wisselstroomnetten!

Praktijktip:

onderbrekingen (kabelbruggen) in openliggende kabels, bijv. kabelhaspels, lichtslang, etc. zijn van de voedingsbron (fase) tot de onderbrekingsplek te volgen.

Functiebereik:  $\geq 230$  V

Zie fig. 12: spanningsindicator met zoemer

### 8.9.1 Fasentest

- Kies met de draaiknop ⑨ de gewenste instelling (VoltSense).

- Met de toets (blauw) ④ omschakelen naar Hi (hoge gevoeligheid) of Lo (lage gevoeligheid).
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ⑩ voor V van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Het veiligheidsmeetsnoer inpluggen met het meetpunt.
- Wanneer een geluidssignaal weerklinkt en de rode LED ⑭ oplicht, staat op dit meetpunt (installatieonderdeel) de fase van een gearde wisselspanning.

## 9. Onderhoud



**De BENNING MM 6-1/ MM 6-2 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!**

Werken aan een onder spanning staande BENNING MM 6-1/ MM 6-2 **mag uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.**

- Maak de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 dan ook spanningsvrij, alvorens het apparaat te openen.
- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Zet de draaischakelaar ⑨ in de positie "Off"

### 9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:

- Zichtbare schade aan de behuizing
- Meetfouten
- Waarneembare gevolgen van langdurige opslag onder verkeerde omstandigheden
- Transportschade

In dergelijke gevallen dient de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 direct te worden uitgeschakeld en niet opnieuw elders te worden gebruikt.

### 9.2 Reiniging

Reinig de behuizing aan de buitenzijde met een schone, droge doek. (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen. Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterij en/ of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

### 9.3 Het wisselen van de batterij



**Voor het openen van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!**

De BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wordt gevoed door één blokbatterij van 9 V (IEC 6 LR 61). Het vervangen van de batterij (zie afbeelding 13) is noodzakelijk zodra alle segmenten in het batterijsymbool ⑤ verdwenen zijn en het batterijsymbool knippert.

De batterijen worden als volgt verwisseld:

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Zet de draaischakelaar ⑨ in de positie "Off"
- Neem de rubber beschermingshoes ⑬ af van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Leg het apparaat op de voorzijde en draai de schroef met de sleufkop, uit het deksel van het batterijvak
- Neem het deksel van het batterijvak uit de achterwand.
- Neem de batterij uit het batterijvak en maak de aansluitdraden van de batterij voorzichtig los.
- Verbind de aansluitdraden weer op de juiste manier met de nieuwe batterij en leg deze op de juiste plaats in het apparaat. Let er daarbij op dat de aansluitdraden niet tussen de behuizing geklemd worden.
- Klik het deksel weer op de achterwand en draai de schroef er weer in.
- Plaats de rubber beschermhoes ⑬ weer op de BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Zie fig.13:                   vervanging van de batterij



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

## 9.4 Het wisselen van de zekeringen (BENNING MM 6-2)



Voor het openen van de BENNING MM 6-2 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!

De BENNING MM 6-2 wordt door één ingebouwde snelle smeltzekering (zekering 11 A) beschermd tegen overbelasting (zie fig. 14)

De zekering wordt als volgt gewisseld:

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING MM 6-2
- Zet de draaischakelaar 9 in de positie "Off"
- Neem de rubber beschermingshoes 13 af van de BENNING MM 6-2
- Plaats de BENNING MM 6-2 op de voorzijde en draai de vier buitenste schroeven (zwart) uit het onderstuk (behuizingsbodemp).



Geen schroeven losdraaien van de printplaat van de BENNING MM 6-2!

- Til de achterwand van het apparaat aan de onderkant omhoog en neem het vervolgens aan de bovenkant af van het voorste deel van de behuizing
- Til de defecte zekering aan één kant uit de zekeringhouder
- Neem de defecte zekering uit de zekeringhouder
- Plaats een nieuwe zekering met dezelfde nominale spanning, smeltsnelheid en met dezelfde afmetingen
- Positioneer de zekering in het midden van de houder
- Klik de achterplaat weer op de behuizing en draai de vier schroeven er weer in
- Klik het batterijdeksel weer op de achterwand en draai de schroef er weer in
- Plaats de rubber beschermingshoes 13 weer op de BENNING MM 6-2.

Zie fig. 14: wisselen van zekeringen

## 9.5 Ijking

Benning garandeert de inachtneming van de in de bedieningshandleiding vermelde technische specificaties en nauwkeurigheidsgegevens voor het eerste jaar na datum van levering.

Op de nauwkeurigheid van de metingen te waarborgen, is het aan te bevelen het apparaat jaarlijks door onze servicedienst te laten kalibreren.

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

## 9.6 Onderdelen

Zekering F 11 A, 1000 V, 20 kA, D = 10,3 mm x L = 38,1 mm, Art.Nr. 10016656

## 10. Gebruik van de rubber beschermingshoes

- U kunt de veiligheidsmeetsnoeren opbergen als u deze om de rubber beschermingshoes 13 wikkelt en de meetpennen van de meetsnoeren beschermd in de hoes vastklikt (zie fig. 15)
- U kunt een veiligheidsmeetsnoer ook zodanig in de beschermingshoes 13 klikken, dat de contactpunt vrij komt te staan en deze, samen met de BENNING MM 6-1/ MM 6-2, naar een meetpunt kan worden gebracht.
- Een steun aan de achterzijde van de beschermingshoes 13 maakt het mogelijk de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 schuin neer te zetten (zie fig. 16)
- Het rubberen beschermingsframe 13 is uitgerust met een magneet, die voor een ophangmogelijkheid kan worden gebruikt.

Zie fig. 15: wikkelen van de veiligheidsmeetsnoeren

Zie fig 16: opstelling van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2

## 11. Technische gegevens van veiligheidsmeetkabelset

- Norm: EN 61010-031
- Maximale meetspanning t.o.v. de aarde ( $\oplus$ ) en meetcategorie:  
Met opsteekdop: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,  
Zonder opsteekdop: 1000 V CAT II,
- Meetbereik max.: 10 A
- Beschermingsklasse II ( $\square$ ), doorgaans dubbel geïsoleerd of versterkte isolatie
- Vervuilinggraad: 2
- Lengte: 1,4 m, AWG 18,
- Omgevingsvoorwaarden: metingen mogelijk tot H = 2000 m, temperatuur: 0 °C tot + 50 °C, vochtigheidsgraad 50 % tot 80 %,
- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset alleen indien ze in een goede staat is en volgens deze handleiding, anders kan de bescherming verminderd zijn.

- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset niet als de isolatie is beschadigd of als er een beschadiging/ onderbreking in de kabel of stekker is.
- Raak tijdens de meting de blanke contactpennen niet aan. Alleen aan de handvaten vastpakken!
- Steek de haakse aansluitingen in het te gebruiken BENNING meetapparaat.

## 12. Milieu



Wij raden u aan het apparaat aan het einde van zijn nuttige levensduur, niet bij het gewone huisafval te deponeren, maar op de daarvoor bestemde adressen.

**Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG**  
**Münsterstraße 135 - 137**

**D - 46397 Bocholt**

**Phone: +49 (0) 2871-93-0 • Fax: +49 (0) 2871-93-429**  
**[www.benning.de](http://www.benning.de) • E-Mail: [duspol@benning.de](mailto:duspol@benning.de)**