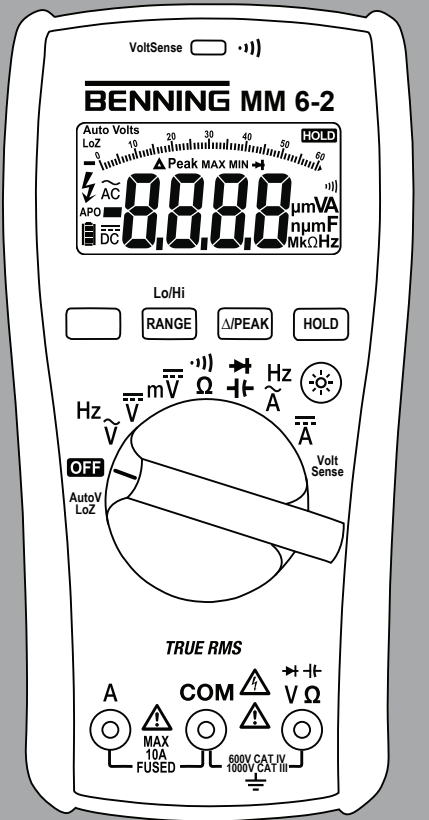
BENNING

- (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 Talimati**

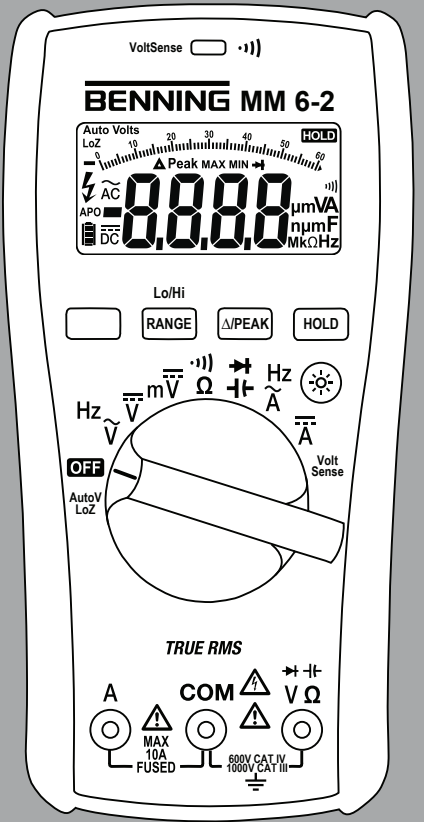
BENNING MM 6-1/ 6-2



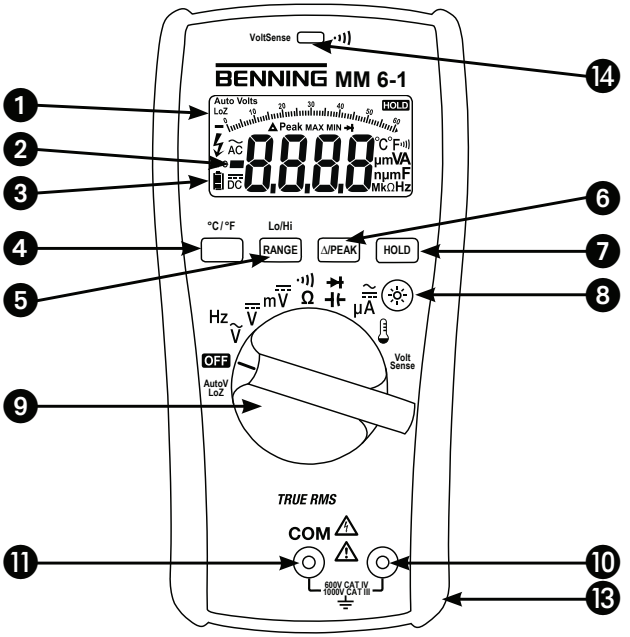
BENNING

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

Mehrsprachige Anleitung unter
www.benning.de
Multilingual manuals at



BENNING MM 6-1/ 6-2



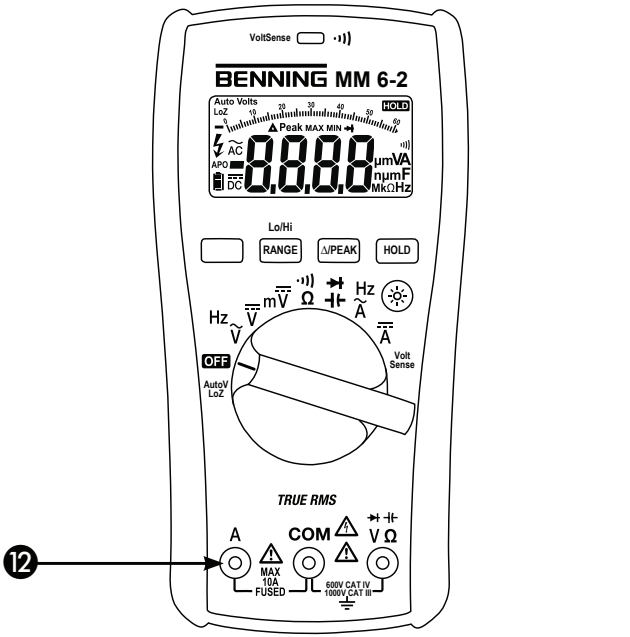
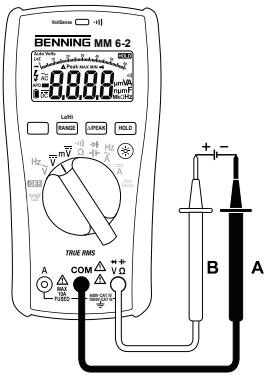


Bild 1: Gerätefrontseite
Fig. 1: Front tester panel
Fig. 1: Panneau avant de l'appareil
Fig. 1: Parte frontal del equipo
Obr. 1: Přední strana přístroje
σχήμα 1: Μπροστινή όψη
ill. 1: Lato anteriore apparecchio
Fig. 1: Voorzijde van het apparaat
Rys.1: Panel przedni przyrządu
Рис. 1. Фронтальная сторона прибора
Resim 1: Cihaz ön yüzü



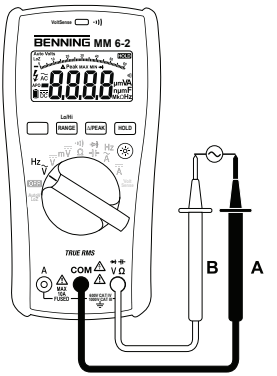
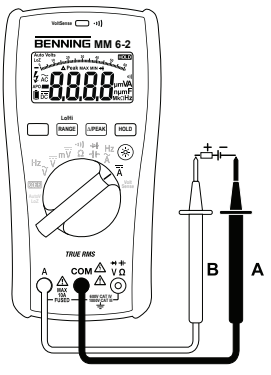
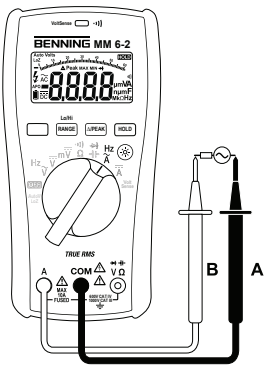


Bild 2:	Gleichspannungsmessung	Bild 3:	Wechselspannungsmessung
Fig. 2:	Direct voltage measurement	Fig. 3:	Alternating voltage measurement
Fig. 2:	Mesure de tension continue	Fig. 3:	Mesure de tension alternative
Fig. 2:	Medición de tensión continua	Fig. 3:	Medición de tensión alterna
Obr. 2:	Měření stejnosměrného napětí	Obr. 3:	Měření střídavého napětí
σχήμα 2:	μέτρηση DC-τάσης	σχήμα 3:	μέτρηση AC-τάσης
ill. 2:	Misura tensione continua	ill. 3:	Misura tensione alternata
Fig. 2:	Meten van gelijkspanning	Fig. 3:	Meten van wisselspanning
Rys.2:	Pomiar napięcia stałego	Rys.3:	Pomiar napięcia przemiennego
Рис. 2.	Измерение напряжения постоянного тока	Рис. 3.	Измерение напряжения переменного тока
Resim 2:	Doğru Gerilim Ölçümü	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

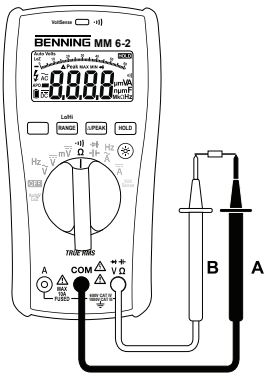


Bild 6: Widerstandsmessung
Fig. 6: Resistance measurement
Fig. 6: Mesure de résistance
Fig. 6: Medición de resistencia
Obr. 6: Měření odporu
σχήμα 6: Μέτρηση αντίστασης
ill. 6: Misura di resistenza
Fig. 6: Weerstandsmeting
Rys.6: Pomiar rezystancji
Рис. 6. Измерение сопротивления
Resim 6: Direnç Ölçümü

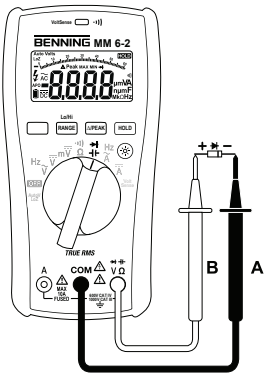


Bild 7: Diodenprüfung
Fig. 7: Diode Testing
Fig. 7: Contrôle de diodes
Fig. 7: Verificación de diodos
Obr. 7: Zkouška diod
σχήμα 7: Έλεγχος διόδου
ill. 7: Prova diodi
Fig. 7: Diodecontrole
Rys.7: Pomiar diody
Рис. 7. Проверка диодов
Resim 7: Diyot Kontrolü

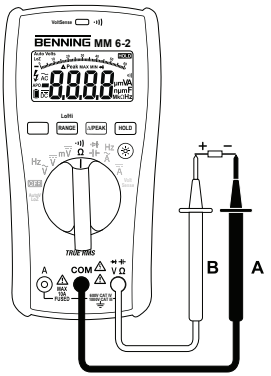


Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summer
Fig. 8: Continuity Testing with buzzer
Fig. 8: Contrôle de continuité avec ronfleur
Fig. 8: Control de continuidad con vibrador
Obr. 8: Zkouška průchodu proudu se bzučákem
σχήμα 8: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα
ill. 8: Prova di continuità con cicalino
Fig. 8: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

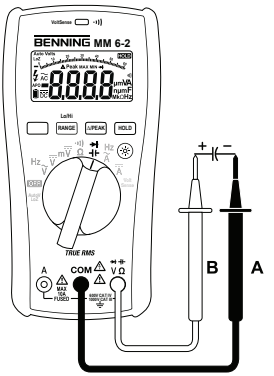
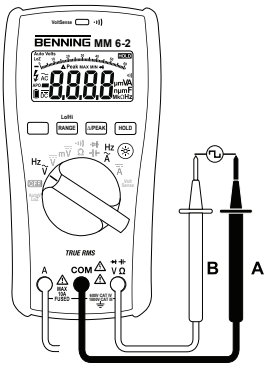


Bild 9: Kapazitätsmessung
Fig. 9: Capacity Testing
Fig. 9: Mesure de capacité
Fig. 9: Medición de capacidad
Obr. 9: Měření kapacity
σχήμα 9: Μέτρηση χωρητικότητας
ill. 9: Misura di capacità
Fig. 9: Capaciteitsmeting
Rys.9: Pomiar pojemności
Рис. 9. Измерение емкости
Resim 9: Kapasite Ölçümü



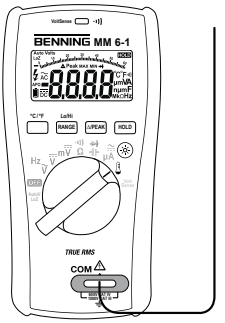


Bild 10: Frequenzmessung
Fig. 10: Frequency measurement
Fig. 10: Mesure de fréquence
Fig. 10: Medición de frecuencia
Obr. 10: Měření kmitočtu
σχήμα 10: Μέτρηση συχνότητας
ill. 10: Misura di frequenza
Fig. 10: Frequentiemeting
Rys.10: Pomiar częstotliwości
Рис. 10. Измерение частоты
Resim 10: Frekans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

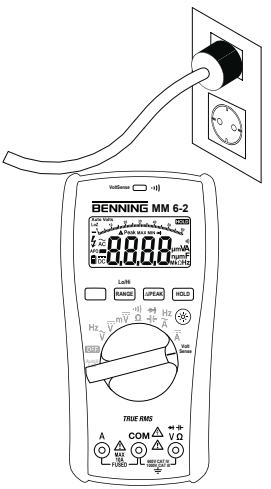




Bild 12: Spannungsindikator mit Summer
Fig. 12: Voltage indicator with buzzer
Fig. 12: Indicateur de tension avec ronfleur
Fig 12: indicador de tensión con vibrador
Obr. 12: Indikátor napětí s bzučákem
εικόνα 12: Ένδειξη τάσης με βομβητή
ill. 12: Indicatore di tensione con cicalino
Fig. 12: Spanningsindicator met zoemer
Rys. 12: Wskaźnik napięcia z sygnalizacja 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 батарейки
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: Navíjení bezpečnostního kabelu měřicího obvodu
σχήμα 15: Τυλίξτε τα καλώδια μέτρησης
ill. 15: Avvolgimento 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

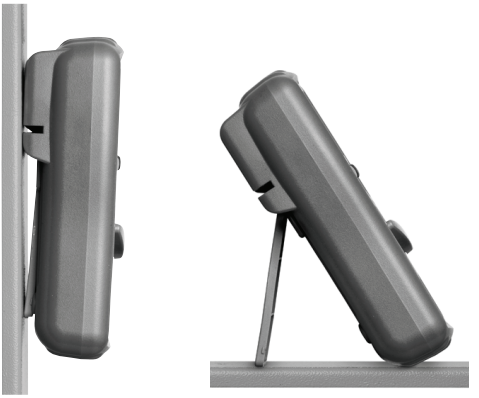


Bild 16: Aufstellung des BENNING MM 6-1/ MM 6-2
Fig. 16: Standing up the BENNING MM 6-1/ MM 6-2
Fig. 16: Installation du BENNING MM 6-1/ MM 6-2
Fig. 16: Colocación del BENNING MM 6-1/ MM 6-2
Obr. 16: Postavení přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2
σχήμα 16: Κρατώντας όρθιο το BENNING MM 6-1/ MM 6-2
ill. 16: 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:


Achtung! Magnete können die Funktion von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren beeinflussen. Halten Sie als Träger solcher Geräte einen genügenden Abstand zu dem Magneten ein.


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

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

Achtung! Magnete können die Funktion von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren beeinflussen. Halten Sie als Träger solcher Geräte einen genügenden Abstand zu dem Magneten ein.

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 beigestellten, mit CAT III und CAT IV gekennzeichneten, Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen aufgesteckt werden. Diese Maßnahme dient dem Benutzerschutz.
Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.

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) 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm (T.Nr. 10218772).
- Das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie (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:
❶ **Digitalanzeige**, für den Messwert, die Bargraphanzeige und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
❷ **Polaritätsanzeige**,
❸ **Batterieanzeige**,
❹ **Funktions-Taste (blau)**,
❺ **RANGE-Taste**, Umschaltung automatischer/ manueller Messbereich,
❻ **Δ/PEAK-Taste**, Relativwert-Funktion bzw. Spitzenwertspeicherung
❼ **Smart HOLD-Taste,**
❽ **Taste (gelb)**, Displaybeleuchtung,
❾ **Drehschalter**, für Wahl der Messfunktion,
❿ **Buchse** (positive[1]), für V, Ω, ⊣⊢, Hz, µA, 🌡 (+) (BENNING MM 6-1) bzw. für V, Ω, ⊣⊢, Hz (BENNING MM 6-2)
⓫ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Strom-, Spannungs-, Widerstands-, Frequenz-, Temperatur-, Kapazitätsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung,
⓬ **Buchse** (positive), für 10 A-Bereich, für Ströme bis 10 A,
⓭ **Gummi-Schutzrahmen**
⓮ **LED (rot)** für Spannungsindikator und Durchgangsprüfung
[1]) Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichstrom- und Spannung

5. Allgemeine Angaben
5.1 Allgemeine Angaben zum Multimeter
5.1.1 Die Digitalanzeige ❶ ist als 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 15 mm Schrifthöhe mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 6000.
5.1.2 Die Bargraphanzeige besteht aus 60 Segmenten.
5.1.3 Die Polaritätsanzeige ❷ 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 ❾ dient der Anwahl der Messfunktion.
5.1.6 Die Bereichstaste „RANGE" ❺ 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 ❻ (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 ❻ 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 und mA/ A AC. Durch Tastendruck kann der Pmax, Pmin und der aktuelle Messwert (Pmax, Pmin) aufge-

rufen werden. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.

5.1.8 Messwertspeicherung „Smart HOLD“: Durch Betätigen der Taste „Smart HOLD“ ❼ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display ❶ 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) ❽ schaltet die Beleuchtung des Displays an. Die Ausschaltung erfolgt automatisch nach 2 Minuten oder durch erneute Tastenbetätigung.

5.1.10 Die Funktions-Taste (blau) ❹ wählt die Zweitfunktion der Drehschalterstellung.

Schalterstellung	Funktion
Hz $\tilde{V}$	$\tilde{V}$ ▶ Hz
))) Ω	Ω ▶)))
⊣⊢	⊣⊢ ▶ ⊣⊢
$\tilde{A}$ **Hz**	$\tilde{A}$ ▶ Hz
µA	**µA** ▶ **µA**
	°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 ❾ ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung “OFF”.

5.1.13 Das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 schaltet sich nach ca. 20 min selbsttätig ab (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Es schaltet sich wieder ein, wenn eine Taste betätigt wird.
Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren indem sie die Funktions-Taste (blau) ❹ 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 ❼ 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 ❸ 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
Gerätegewicht:
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 ⓲ vor mechanischer Beschädigung geschützt. Der Gummi-Schutzrahmen ⓲ 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 $V_{AC/DC}$

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)
1000 V	1100 V	1 V	± (0,5 % des Messwertes + 5 Digit)

7.1.1 Gleichspannungsbereich mV DC

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ.
Überlastschutz: 1000 $V_{AC/DC}$

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 $V_{AC/DC}$

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)
1000 V	1100 V	1 V	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)

* > 10 Digit

7.3 AutoV, LoZ-Bereich

Der niederohmige Eingangswiderstand von ca. 3 kΩ bewirkt eine Unterdrückung von induktiven und kapazitiven Spannungen.
Überlastschutz: 1000 $V_{AC/DC}$

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)

* > 10 Digit

7.4 Gleichstrombereiche DC (BENNING MM 6-2)
Überlastungsschutz:
- 11 A (1000 V AC/ DC)-Sicherung, 30 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 µA DC (BENNING MM 6-1)
Der Eingangswiderstand beträgt ca. 3 kΩ.
Überlastschutz: 1000 $V_{AC/DC}$

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

7.5 Wechselstrombereiche AC (BENNING MM 6-2)
Überlastungsschutz:
- 11 A (1000 V AC/ DC)-Sicherung, 30 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 ≥ 20 mA, 10 A Messbereich ab ≥ 100 mA

7.5.1 Wechselstrombereich µA AC (BENNING MM 6-1)
Der Eingangswiderstand beträgt ca. 3 kΩ.
Überlastschutz: 1000 $V_{AC/DC}$

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

* Messbereich ab ≥ 1 µA

7.6 Widerstandsbereiche
Überlastschutz: 1000 $V_{AC/ DC}$

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % des Messwertes + 8 Digit)
6,000 kΩ	6,600 kΩ	0,001 kΩ	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)
60,00 kΩ	66,00 kΩ	0,01 kΩ	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)
600,0 kΩ	660,0 kΩ	0,1 kΩ	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)
6,000 MΩ	6,000 MΩ	0,001 MΩ	± (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)
40,00 MΩ	40,00 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % des Messwertes + 8 Digit)*

* Messwerte > 10 MΩ können ein Laufen der Anzeige (max. ± 50 Digit) verursachen

7.7 Diodenprüfung
Überlastschutz: 1000 $V_{AC/ DC}$
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 $V_{AC/\ DC}$

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

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

7.9 Kapazitätsbereiche

Bedingungen: Kondensatoren entladen und entsprechend der angegebenen Polarität anlegen.

Überlastschutz: 1000 $V_{AC/\ DC}$

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 $V_{AC/\ DC}$

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_{eff} für V_{AC} (1 Hz - 10 kHz)
> 20 V_{eff} für V_{AC} (10 kHz - 50 kHz), nicht spezifiziert für (50 kHz - 100 kHz)
> 0,6 A_{eff} für A_{AC}

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

Überlastschutz: 1000 $V_{AC/\ DC}$

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 - +824 °F	0,1 °F	± (1 % des Messwertes + 36 Digit)

* Zur angegebenen Messgenauigkeit ist die Messgenauigkeit des K-Typ Temperatursenor 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 ❾ 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 ⓫
- Buchse für V, Ω, ⊣(⊢, Hz, µA, (BENNING MM 6-1) bzw. für V, Ω, ⊣(⊢, Hz, ⓾ (BENNING MM 6-2)
- Buchse für 10 A-Bereich ⓬ (BENNING MM 6-2)

des BENNING MM 6-1/ MM 6-2 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

8.2.1 Spannungsmessung
- Mit dem Drehschalter ❾ 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 ⓫ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⓾ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ablesen.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung
siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

8.2.2 Strommessung
- Mit dem Drehschalter ❾ den gewünschten Bereich und Funktion (A AC/DC oder µA AC/DC) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓫ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für A-Bereich ⓬ (bis 10 A AC/DC) am BENNING MM 6-2 oder mit der Buchse für V, Ω, Hz, µA AC/DC, , ⊣(⊢ ⓾ (bis 600 µA DC) am BENNING MM 6-1 kontaktieren.
- In der Funktion ($\tilde{\overline{\mu A}}$) mit der Taste (blau) ❹ 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 ❶ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ablesen.

siehe Bild 4: Gleichstrommessung
siehe Bild 5: Wechselstrommessung

8.3 Widerstandsmessung
- Mit dem Drehschalter ❾ die gewünschte Funktion (Ω,) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓫ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⓾ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ablesen.

siehe Bild 6: Widerstandsmessung

8.4 Diodenprüfung
- Mit dem Drehschalter ❾ die gewünschte Funktion (⊣(⊢, ▶|) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Mit der Taste (blau) ❹ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 die Umschaltung auf Diodenprüfung (▶|) vornehmen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓫ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⓾ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❶ 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 ❾ die gewünschte Funktion (Ω,))) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Mit der Taste (blau) ❹ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 die Umschaltung auf Durchgangsprüfung))) vornehmen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓫ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⓾ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse ⓫ und der Buchse ⓾ den Wert 20 Ω bis 200 Ω, ertönt im BENNING MM 6-1/ MM 6-2 der eingebaute Summer und die rote LED ⓮ 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 ❾ 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 ⓫ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⓾ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit dem entladenen Kondensator entsprechend seiner Polarität kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ablesen.

siehe Bild 9: Kapazitätsmessung

8.7 Frequenzmessung

- Mit dem Drehschalter ❾ die gewünschte Funktion ($\widetilde{V}$, Hz) am BENNING MM 6-1 oder die Funktion ($\widetilde{V}$ Hz oder $\widetilde{A}$ Hz) am BENNING MM 6-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓫ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren.
- Für Frequenzmessung im Spannungsbereich die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⓾ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kontaktieren und über die Taste (blau) ❹ die Umschaltung auf Frequenzmessung (Hz) vornehmen.
- Für Frequenzmessung im Strombereich die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⓬ am BENNING MM 6-2 kontaktieren und über die Taste (blau) ❹ 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 ❶ am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ablesen.

siehe Bild 10: Frequenzmessung

8.8 Temperaturmessung (BENNING MM 6-1)

- Mit dem Drehschalter ❾ die gewünschte Funktion (🌡) am BENNING MM 6-1 wählen.
- Mit der Taste (blau) ❹ die Umschaltung auf °F bzw. °C vornehmen.
- Den Temperatursensor (Typ K) in die Buchse COM ⓫ und Buchse ⓾ polrichtig kontaktieren.
- Die Kontaktstelle (Ende der Sensorleitung) an zu messender Stelle platzieren. Messwert an der Digitalanzeige ❶ 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 ❾ die gewünschte Funktion (VoltSense) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Mit der Taste (blau) ❹ die Umschaltung auf Hi (hohe Empfindlichkeit bzw. Lo (niedrige Empfindlichkeit) vornehmen.
- Die Spannungsindikatorfunktion benötigt keine Messleitungen (berüh-

rungslose 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 ⓮ 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: ≥ 230 V
siehe Bild 12: Spannungsindikator mit Summer

8.9.1 Phasenprüfung
- Mit dem Drehschalter ❾ die gewünschte Funktion (VoltSense) am BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wählen.
- Mit der Taste (blau) ❹ die Umschaltung auf Hi (hohe Empfindlichkeit) vornehmen.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ❿ 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 ⓮ 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 ❾ 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 ❸ 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 ❾ in die Schaltstellung “OFF”.
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⓭ 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 ⓲ 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 ❾ in die Schaltstellung “OFF”.
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⓲ 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 ⓲ 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, 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm (T.Nr. 10218772).

10. Anwendung des Gummi-Schutzrahmens
- Sie können die Sicherheitsmessleitungen verwahren, indem Sie die Sicherheitsmessleitungen um den Gummi-Schutzrahmen ⓲ wickeln und

die Spitzen der Sicherheitsmessleitungen geschützt an den Gummi-Schutzrahmen ⓭ anrasten (siehe Bild 15).
- Sie können eine Sicherheitsmessleitung so an den Gummi-Schutzrahmen ⓭ 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 ⓭ ermöglicht, das BENNING MM 6-1/ MM 6-2 schräg aufzustellen (erleichtert die Ablesung) (siehe Bild 16).
- Der Gummi-Schutzrahmen ⓭ 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 (⏚) und Messkategorie:
  Mit Aufsteckkappe: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Ohne Aufsteckkappe: 1000 V CAT II,
- Maximaler Bemessungsstrom: 10 A,
- Schutzklasse II (⧈), durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Länge: 1,4 m, AWG 18,
- Umgebungsbedingungen:
  Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
  Temperatur: 0°C bis + 50 °C, Feuchte 50 % bis 80 %
- Verwenden Sie die Messleitungen nur im einwandfreien und sauberen Zustand sowie entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein kann.
- Sondern Sie die Messleitung aus, wenn die Isolierung beschädigt ist oder eine Unterbrechung in Leitung/ Stecker vorliegt.
- Berühren Sie die Messleitung nicht an den blanken Kontaktspitzen. Fassen Sie nur den Handbereich an!
- Stecken Sie die abgewinkelten Anschlüsse in das Prüf- oder Messgerät.

12. Umweltschutz



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

Operating Manual
BENNING MM 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:

Attention! Magnets might affect the correct functioning of cardiac pacemakers and implanted defibrillators. As a user of such medical devices, keep a sufficient distance to the magnet.

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!

Attention! Magnets might affect the correct functioning of cardiac pacemakers and implanted defibrillators. As a user of such medical devices, keep a sufficient distance to the magnet.

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.

In order to avoid danger,
- **do not touch the bare probe tips of the measuring leads,**
- **insert the measurement leads in the appropriately designated measuring sockets on the multimeter**

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

3. Scope of delivery

The 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,
- 3.7 one 9 V block battery is integrated into the device,
- 3.8 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) 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm (P.no. 10218772).
- 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 10 A.

4. Description of unit

See fig. 1: Front panel

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

❶ **Digital display,** for the measurement reading, bar graph and display for overrange indication,
❷ **Polarity display,**
❸ **Battery display,**
❹ **Function key (blue)**,
❺ **RANGE key,** switchover between automatic and manual measuring range,
❻ **Δ/PEAK key**, relative value function and peak value storage
❼ **Smart HOLD key,**
❽ **Button (yellow),** display illumination,
❾ **Rotating switch,** for selecting measuring function.
❿ **Socket**(positive[1])forV,Ω,⊣⊢,Hz, µA,(+)(BENNING MM 6-1)orforV,Ω,⊣⊢, Hz (BENNING MM 6-2)
⓫ **COM socket,** joint socket for measurement of current, voltage, resistance, frequency, temperature, capacity, continuity and diode testing,
⓬ **Socket** (positive), for 10-A range, for currents up to 10 A
⓭ **Protective rubber holster**
⓮ **LED (red)** for voltage indicator and continuity test

[1]) 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 ❶ 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 ❷ 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 ❾ is intended for selecting the measuring function.

5.1.6 The "RANGE" key ❺ 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 ❻ (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 ❻ 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 and mA/ A AC 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 ❼ is pressed, the measurement reading is stored in the memory. The symbol "HOLD" appears in the display ❶ 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 ❽ 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) ❹ serves to select the secondary function of the rotary switch position.

Switch position	Function
Hz $\widetilde{V}$	$\widetilde{V}$ ▶ Hz
))) Ω	Ω ▶)))
▶| |◀	|◀ ▶ ▶|
$\widetilde{A}$ **Hz**	$\widetilde{A}$ ▶ Hz
$\widetilde{\overline{\mu A}}$	$\overline{\mu A}$ ▶ $\widetilde{\mu A}$
	°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 ❾. Switch-off position “OFF”.

5.1.13 The BENNING MM 6-1/ MM 6-2 switches off automatically after approx. 20 minutes (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). It will switch on again as soon as a key is pressed. Deactivate the automatic switch-off by pressing the function key (blue) ❹ 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 ❼ 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 ❸ 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 ⓭. The protective rubber holster ⓭ 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 MΩ
Overload protection: 1000 $V_{AC/DC}$

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)
1000 V	1100 V	1 V	± (0.5 % of reading + 5 digits)

7.1.1 DC voltage ranges mV DC

The input resistance is 10 MΩ
Overload protection: 1000 $V_{AC/DC}$

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 MΩ parallel < 100 pF.
Overload protection: 1000 $V_{AC/DC}$

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)
1000 V	1100 V	1 V	± (1.0 % of reading + 5 digits)

* > 10 digits

7.3 AutoV, “LoZ” range

The low-impedance input resistance of approx. 3 kΩ serves to suppress inductive and capacitive voltages.
Overload protection: 1000 $V_{AC/DC}$

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)

* > 10 digits

7.4 DC current ranges (BENNING MM 6-2)

Overload protection:
- 11 A (1000 V AC/ DC) fuse, 30 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 µA DC current range (BENNING MM 6-1)
The input resistance is approx. 3 kΩ.
Overload protection: 1000 $V_{AC/DC}$

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
600.0 µA	660.0 µA	0.1 µA	± (1.0 % of reading + 5 digits)

7.5 AC current ranges (BENNING MM 6-2)
Overload protection:
- 11 A (1000 V AC/ DC) fuse, 30 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 in frequency range 45 Hz - 500 Hz (sine)
6.000 A	6.600 A	0.001 A	± (1.5 % of reading + 5 digits)*
10.00 A	20.00 A	0.01 A	± (1.5 % of reading + 5 digits)*

* 6 A measuring range from ≥ 20 mA, 10 A measuring range from ≥ 100 mA

7.5.1 µA AC current range (BENNING MM 6-1)
The input resistance is approx. 3 kΩ.
Overload protection: 1000 $V_{AC/DC}$

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy in frequency range 45 Hz - 500 Hz (sine)
600.0 µA	660.0 µA	0.1 µA	± (1.5 % of reading + 5 digits)*

* Measuring range from ≥ 1 µA

7.6 Resistance ranges
Overload protection: 1000 $V_{AC/ DC}$

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
600.0 Ω	660.0 Ω	0.1 Ω	± (0.9 % of reading + 8 digits)
6.000 kΩ	6.600 kΩ	0.001 kΩ	± (0.9 % of reading + 5 digits)
60.00 kΩ	66.00 kΩ	0.01 kΩ	± (0.9 % of reading + 5 digits)
600.0 kΩ	660.0 kΩ	0.1 kΩ	± (0.9 % of reading + 5 digits)
6.000 MΩ	6.000 MΩ	0.001 MΩ	± (0.9 % of reading + 5 digits)
40.00 MΩ	40.00 MΩ	0.01 MΩ	± (1.5 % of reading + 8 digits)*

* Measured values > 10 MΩ might cause changing values on the display (max. ± 50 digits).

7.7 Diode testing
Overload protection: 1000 $V_{AC/ DC}$
Max. no-load voltage: 1.8 V

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

7.8 Continuity testing
Overload protection: 1000 $V_{AC/ DC}$
The built-in buzzer sounds in the case of a resistance R less than 20 Ω up to 200 Ω. For a resistance R higher than 200 Ω, the buzzer does not emit an acoustic signal. Additionally, in case of continuity, the red LED ⓮ on the top side of the device lights.

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
600.0 Ω	660.0 Ω	0.1 Ω	± (0.9 % of reading + 8 digits)

7.9 Capacity ranges
Conditions: capacitors discharged and connected in accordance with the polarity stated.
Overload protection: 1000 $V_{AC/ DC}$

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy
1.000 µF	1.100 µF	0.001 µF	± (1.9 % of reading + 8 digits)
10.00 µF	11.00 µF	0.01 µF	± (1.9 % of reading + 5 digits)

100.0 µF	110.0 µF	0.1 µF	± (1.9 % of reading + 5 digits)
1.000 mF	1.100 mF	0.001 mF	± (1.9 % of reading + 5 digits)
10.00 mF	11.00 mF	0.01 mF	± (1.9 % of reading + 5 digits)

7.10 Frequency ranges

Overload protection: 1000 $V_{AC/\ DC}$

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

Minimum frequency: 1 Hz
Minimum sensitivity: > 5 V_{eff} for V_{AC} (1 Hz - 10 kHz)
> 20 V_{eff} for V_{AC} (10 kHz - 50 kHz), not specified for (50 kHz to 100 kHz)
> 0,6 A_{eff} for A_{AC}

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

Overload protection: 1000 $V_{AC/\ DC}$

Measuring range	OL indication	Resolution	Measurement accuracy*
-40 °C - +400 °C	- 44 °C - +440 °C	0.1 °C	± (1 % of reading + 20 digits)
-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +824 °F	0.1 °F	± (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: ± 2 °C

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

7.12 PEAK HOLD for AC V/ AC A

Please add ± 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 ❾, 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 ⓫
- socket (+) for V, Ω, ⊣⊢ , Hz, µA, mA (BENNING MM 6-1) or for V, Ω, ⊣⊢, Hz ❿ (BENNING MM 6-2)
- socket for 10 A range ⓬ (BENNING MM 6-2)

of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 to earth is 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

8.2.1 Voltage measurement

- With the rotating switch ❾, select the desired function ($\widetilde{V}$, $\overline{V}$, $m\overline{V}$) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ⓫ 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 ❾, select the desired range and function (A AC/DC or µA AC/DC) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- 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 jack for the A range ⑫ (up to 10 A AC/DC) of the BENNING MM 6-2 or to the jack for V, Ω, Hz, µA AC/DC, ⊣⊢ ⑩ (up to 600 µA DC) of the BENNING MM 6-1.
- In the (µA) 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 ❾, select the desired function (Ω,))) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- 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.
- 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 ❾, select the desired function (⊣⊢, ▶|) 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 (▶|).
- 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 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 ❾, select the desired function (Ω,))) 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))).
- 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 measuring points with the safety measuring leads. If the line resistance between the COM jack ⑪ and the jack ⑩ falls below 20 Ω to 200 Ω, the integrated buzzer of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 sounds and the red LED ⑭ 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 ❾, 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 ⓫ on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Connect the red safety measuring lead to the socket ❿ 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 ❶ of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

See fig. 9: Capacity measurement

8.7 Frequency measurement

- Use the rotary switch ❾ to select the desired function ($\widetilde{V}$, Hz) of the BENNING MM 6-1 or the function ($\widetilde{V}$ Hz or $\widetilde{A}$ Hz) of the BENNING MM 6-2.
- Connect the black safety measuring lead to the COM socket ⓫ 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 ❿ of the BENNING MM 6-1/ MM 6-2 and press the key (blue) ❹ to switch over to frequency measurement (Hz).
- For frequency measurement in the current range, connect the red safety measuring lead to the jack ⓬ of the BENNING MM 6-2 and press the key (blue) ❹ 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 ❶ 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 ❾, select the desired function (🌡) on the BENNING MM 6-1
- Press the blue key ❹ to switch over to °F or °C.
- Connect the temperature sensor (type K) to the COM jack ⓫ and to the jack ❿ 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 ❶ 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 ❾, select the desired function (VoltSense) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Press the blue key ❹ 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 ⓮ 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: ≥ 230 V
See figure 12: Voltage indicator with buzzer

8.9.1 Phase test

- With the rotating switch ❾, select the desired function (VoltSense) on the BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Press the blue key ❹ 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 ❸ 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 ❾ to the “OFF” position.
- Remove the protective rubber holster ⓭ 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 ⓭.

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, 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm, P.no. 10218772

10. How to use the protective rubber holster
- The safety measuring leads can be stored by coiling them round the protective rubber holster ⓭ and clipping the probe into the holster ⓭ so that they are sufficiently protected (see fig. 15)
- You can clip one lead onto the protective rubber holster ⓭ 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 ⓭ 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 ⓭ 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 (⏚) 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 ! Les aimants peuvent affecter le bon fonctionnement de stimulateurs cardiaques et de défibrillateurs implantés. En tant que porteur de tels dispositifs médicaux, maintenez une distance de protection suffisante par rapport à l'aimant.


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 denudés ou avec des lignes principales. Il y a le risque d'un électrochoc très dangereux au toucher de.

Attention ! Les aimants peuvent affecter le bon fonctionnement de stimulateurs cardiaques et de défibrillateurs implantés. En tant que porteur de tels dispositifs médicaux, maintenez une distance de protection suffisante par rapport à l'aimant.

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.
Veuillez 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), 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm (réf. 10218772).
- 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 :

❶ **indicateur numérique** pour la valeur mesurée, affichage à diagramme en bâtons et affichage du dépassement de plage,
❷ **indicateur de polarité,**
❸ **indicateur de pile**,
❹ **Touche de fonction (bleue)**,
❺ **touche RANGE,** commutation entre la plage de mesure automatique/ manuelle,
❻ **Touche « Δ/PEAK »**, fonction de valeur relative ou mémorisation de la valeur de crête
❼ **touche Smart HOLD,**
❽ **touche (jaune)**, éclairage de l'affichage,
❾ **commutateur rotatif**, sert à sélectionner la fonction,
❿ **douille** (positive[1]), pour V, Ω, ⊣(⊢, Hz, µA, 🌡 (+) (BENNING MM 6-1) ou pour V, Ω, ⊣(⊢, Hz (BENNING MM 6-2)
⓫ **douille COM**, douille commune pour mesure de courant, tension, résistance, fréquence, température, capacité, contrôle de continuité et de diodes,
⓬ **douille** (positive), pour plage de 10 A, pour courants jusqu'à 10 A,
⓭ **cadre de protection en caoutchouc**
⓮ **LED (rouge)** pour l'indicateur de tension et test de continuité

[1]) 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 ❶ 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 ❷ 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 ❾ sert à sélectionner la fonction de mesure.
5.1.6 Au moyen de la touche « RANGE » ❺, 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 » ❻ (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 » ❻ 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 et mA/ A AC. 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 » ❼. Simultanément, le symbole « HOLD » apparaît sur l'affichage ❶. 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 ❽ 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) ❹ afin de sélectionner la fonction secondaire de la position du commutateur rotatif.

Position du commutateur	Fonction
Hz $\widehat{\tilde{V}}$	$\widehat{\tilde{V}}$ ▶ Hz
))) Ω	Ω ▶)))
▶| |◀	|◀ ▶ ▶|
$\widehat{\tilde{A}}$ **Hz**	$\widehat{\tilde{A}}$ ▶ Hz
$\widetilde{\underline{\underline{\mu A}}}$	$\overline{\underline{\underline{\mu A}}}$ ▶ $\widehat{\mu A}$
	°C ▶ °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 ❾. Position d'arrêt « OFF ».

5.1.13 Le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 s'arrête automatiquement au bout de 20 minutes (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). 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) ❹ 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 » ❼ 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 ❸ 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 ⓭ contre les détériorations mécaniques. Le cadre protecteur en caoutchouc ⓭ 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 $V_{AC/DC}$

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)
1000 V	1100 V	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 $V_{AC/DC}$

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 $V_{AC/DC}$

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)

1000 V	1100 V	1 V	± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)

* > 10 chiffres

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 $V_{AC/DC}$

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)

* > 10 chiffres

7.4 Plages de courant continu DC (BENNING MM 6-2)
Protection contre la surcharge :
- fusible de 11 A (1000 V AC/ DC), 30 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 µA DC (BENNING MM 6-1)
La résistance d'entrée est de ca. 3 kΩ.
Protection contre la surcharge: 1000 $V_{AC/DC}$

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (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), 30 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 ≥ 20 mA, 10 A plage de mesure à partir de ≥ 100 mA

7.5.1 Plage de courant alternatif µA AC (BENNING MM 6-1)
La résistance d'entrée est de ca. 3 kΩ.
Protection contre la surcharge: 1000 $V_{AC/DC}$

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

* Plage de mesure à partir de ≥ 1 µA

7.6 Plages de résistances
Protection contre la surcharge: 1000 $V_{AC/ DC}$

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % de la valeur mesurée + 8 chiffres)
6,000 kΩ	6,600 kΩ	0,001 kΩ	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
60,00 kΩ	66,00 kΩ	0,01 kΩ	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)

600,0 kΩ	660,0 kΩ	0,1 kΩ	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
6,000 MΩ	6,000 MΩ	0,001 MΩ	± (0,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
40,00 MΩ	40,00 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % de la valeur mesurée + 8 chiffres)*

* Les valeurs mesurées > 10 MΩ peuvent entraîner un changement des valeurs affichées (max. ± 50 chiffres).

7.7 Contrôle de diodes

Protection contre la surcharge: 1000 $V_{AC/\ DC}$
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 Ω à 200 Ω. Le signal acoustique s'arrête en cas d'une résistance supérieure à 200 Ω. En plus, en cas de continuité, la LED rouge ⓮ sur le côté face de l'appareil s'allume.

Plage de mesure	Indication de surcharge (« OL »)	Résolution	Précision de mesure
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % de la valeur mesurée + 8 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 µF	1,100 µF	0,001 µF	± (1,9 % de la valeur mesurée + 8 chiffres)
10,00 µF	11,00 µF	0,01 µF	± (1,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
100,0 µF	110,0 µF	0,1 µF	± (1,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
1,000 mF	1,100 mF	0,001 mF	± (1,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
10,00 mF	11,00 mF	0,01 mF	± (1,9 % de la valeur mesurée + 5 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	± (0,1 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
1000,0 Hz	1000,0 Hz	0,1 Hz	± (0,1 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
10,000 kHz	10,000 kHz	0,001 kHz	± (0,1 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
100,00 kHz	100,00 kHz	0,01 kHz	± (0,1 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)

Fréquence minimum:1 Hz
Sensibilité minimum: > 5 V_{eff} pour V_{AC} (1 Hz - 10 kHz)
> 20 V_{eff} pour V_{AC} (10 kHz - 50 kHz), non spécifié pour (50 kHz à 100 kHz)
> 0,6 A_{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	± (1 % de la valeur mesurée + 20 chiffres)
-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +824 °F	0,1 °F	± (1 % de la valeur mesurée + 36 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: ± 2 °C
La précision de mesure est valable pour les températures ambiantes stables

< ± 1 °C. Après un changement de la température ambiante de ± 2 °C, les indications de précision de mesure seront valables après deux heures.

7.12 Fonction « PEAK HOLD » pour AC V / AC A
Ajoutez ± 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 ❾, 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 ⓫
- douille (+) pour V, Ω, ⊣⊢ , Hz, µA, 🌡 (BENNING MM 6-1) ou pour V, Ω, ⊣⊢, Hz ⓾ (BENNING MM 6-2)
- douille pour plage de 10 A ⓬ (BENNING MM 6-2)

du BENNING MM 6-1/ MM 6-2 contre la terre est de 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

8.2.1 Mesure de tension

- Avec le commutateur rotatif ❾, sélectionner la fonction souhaitée ($\widetilde{V}$, $\overline{\overline{V}}$, $m\overline{\overline{V}}$) sur le BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⓫ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille ⓾ 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 ❶ 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 ❾, sélectionner la plage et la fonction souhaitées (A AC/DC ou µA AC/DC) du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⓫ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Reliez le câble de mesure de sécurité rouge à la douille pour la plage A ⓬ (jusqu'à 10 A AC/DC) de l'appareil BENNING MM 6-2 ou à la douille pour V, Ω, Hz, µA AC/DC ⓾ (jusqu'à 600 µA DC) de l'appareil BENNING MM 6-1.
- Dans la fonction ($\widetilde{\overline{\mu A}}$), sélectionnez le type de courant à mesurer (courant continu DC ou courant alternatif AC) au moyen de la touche bleue ❹ 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 ❶ 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 ❾, sélectionner la fonction souhaitée (Ω,))) du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM

⓫ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille ⓾ 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 ❶ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

voir fig. 6 : Mesure de résistance

8.4 Contrôle de diodes
- Avec le commutateur rotatif ❾, sélectionner la fonction souhaitée (⊣⊢, ▶|) du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Avec la touche (bleue) ❹ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2, commuter sur le contrôle de diodes (▶|).
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⓫ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour ⓾ 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 ❶ 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 ❾, sélectionner la fonction souhaitée (Ω,))) du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Avec la touche (bleue) ❹ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2, commuter sur le contrôle de continuité))).
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⓫ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille ⓾ 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 ⓫ et la douille ⓾ est inférieure à une valeur entre 20 Ω et 200 Ω, le ronfleur intégré de l'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2 émet un signal acoustique et la LED rouge ⓮ 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 ❾, sélectionner la fonction souhaitée (⊣⊢) 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 ⓫ du BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille ⓾ 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 ❶ 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 ❾ la fonction souhaitée (Ṽ, Hz)sur l'appareil BENNING MM 6-1 ou la fonction (Ṽ Hz ou Ã Hz) sur l'appareil BENNING MM 6-2.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⓫ 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 ⓾ de l'appareil BENNING MM 6-1/ MM 6-2 et appuyez sur la touche bleue ❹ 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 ⓬ de l'appareil BENNING MM 6-2 et appuyez sur la touche bleue ❹ 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 ❶ 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 ❾, sélectionner la fonction souhaitée (🌡) du BENNING MM 6-1.
- Appuyez sur la touche bleue ❹ afin de passer en mode °F ou °C.
- Reliez le capteur de température (type K) à la douille COM ⓫ et à la douille ⓾ en respectant la polarité correcte.
- Placez le point de contact (extrémité du câble de la sonde) sur l'emplacement 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 ❾, 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 ⓮ 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 : ≥ 230 V
Voir figure 12: Indicateur de tension avec ronfleur

8.9.1 Test de phase
- Avec le commutateur rotatif ❾, 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 ⓾ 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 ⓮ 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 ❾ 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 ❸ 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 ❾ sur la position « OFF ».
- Retirez le cadre de protection en caoutchouc ⓭ 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 ⓭.

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 ❾ sur la position « OFF ».
- Retirez le cadre de protection en caoutchouc ⓭ 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 ⓭.

voir fig. 14 : Remplacement des fusibles

9.5 Étalonnage

Benning garantie 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, 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm, Réf. 10218772

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 ⓭ et à engager les pointes des câbles dans le cadre de protection en caoutchouc ⓭ pour les protéger (voir fig. 15).
- Vous pouvez ordonner un câble de mesure de sécurité sur le cadre de protection en caoutchouc ⓭ 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 ⓭ permet d'incliner (pour en faciliter la lecture) le BENNING MM 6-1/ MM 6-2 (voir fig. 16).
- Le cadre protecteur en caoutchouc ⓭ 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 (⏚) 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 (⧈), 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.

Instrucciones de servicio multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Multímetro digital para
- Medición de tensión contínua
- Medición de tensión alterna
- Medición de corriente contínua
- Medición de corriente alterna
- Medición de resistencia
- Verificación de diodos
- Control de continuidad
- Medición de capacidad
- Medición de frecuencias
- Medición de temperaturas (BENNING MM 6-1)

Contenido

1. **Instrucciones para el operario**
2. **Instrucciones de seguridad**
3. **Envergadura del suministro**
4. **Descripción**
5. **Generalidades**
6. **Condiciones ambientales**
7. **Datos eléctricos**
8. **Medir con el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2**
9. **Mantenimiento**
10. **Empleo del marco protector de goma**
11. **Datos técnicos de los accesorios de medida**
12. **Advertencia**

1. Instrucciones para el operario

Estas instrucciones de operación están destinadas a

- personal especializado en electrotecnia y
- personas electrotécniamente instruidas

El multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 está previsto para empleo exclusivo en ambiente seco. El equipo no puede ser empleado en circuitos con tensión nominal superior a 1000 V DC/ AC (para más detalles, ver sección 6, „Condiciones ambientales“.
En las Instrucciones de servicio y en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 se emplean los símbolos siguientes:


¡Atención! ¡Los imanes pueden alterar el funcionamiento de los marcapasos y desfibriladores implantados! Si usted es portador de algunos de estos aparatos, manténgase a una distancia prudencial de los imanes.


¡Peligro eléctrico!
Este símbolo aparece en avisos a observar para evitar peligros para personas.


¡Cuidado, observar la documentación!
Este símbolo indica que hay que observar los avisos en estas instrucciones de servicio, para evitar peligro.


Este símbolo en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 indica que dispone de aislamiento protector (clase de protección II).


Este símbolo en el equipo BENNING MM 6-2 indica los fusibles integrados.


Este símbolo en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 indica que el BENNING MM 6-1/ MM 6-2 se ajustan a las directivas de la UE.


Este símbolo en el display indica una batería descargada.


Este símbolo marca la función de “control de continuidad”. El vibrador sirve de señalización acústica del resultado.


Este símbolo marca la función de “verificación de diodos”.


Este símbolo marca la función de “control de capacidad“.

(DC) tensión contínua o corriente contínua.

(AC) tensión alterna o corriente alterna.

Tierra (potencial puesta a tierra).

2. Instrucciones de seguridad

El equipo es fabricado conforme a la norma
DIN VDE 0411 parte 1/EN 61010-1
DIN VDE 0411 parte 2-033/EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 parte 031/EN 61010-031
verificado, y salió de fábrica en perfecto estado de seguridad.
Para manener el equipo en este perfecto estado de seguridad y garantizar su funcionamiento sin peligro, el usuario debe observar las informaciones y advertencias de peligros en este manual de servicio. La mala conducta y el descuido de las advertencias que pueden conducir a **lesiones** graves o la **muerte**.

PELIGRO! Se debe tener estremo cuidado cuando se trabaja con barras conductoras o líneas de red con tensión! El contacto con líneas activas puede causar un shock eléctrico!

¡Atención! ¡Los imanes pueden alterar el funcionamiento de los marcapasos y desfibriladores implantados! Si usted es portador de algunos de estos aparatos, manténgase a una distancia prudencial de los imanes.

El BENNING MM 6-1/ MM 6-2 sólo está permitido para uso en circuitos de corriente de la categoría de sobretensión III con conductor frente a tierra máx. 1000 V o de la categoría de sobretensión IV con conductor frente a tierra máx. 600 V.
Utilice únicamente cables de medición adecuados para ello. En las mediciones dentro de la categoría de medición III o de la categoría de medición IV la pieza conductora saliente de una punta de contacto de cable de medida no deberá tener una longitud superior a los 4 mm.
Antes de realizar mediciones dentro de la categoría de medición III y de la categoría de medición IV deberán colocarse las tapas enchufables suministradas con el set, marcadas con CAT III y CAT IV, en las puntas de contacto. Esta medida tiene como finalidad la protección del usuario.
Tenga usted en cuenta que cualquier trabajo en partes e instalaciones bajo tensión eléctrica por principio son peligrosos. Ya pueden suponer peligro de muerte para las personas las tensiones a partir de 30 V AC y 60 V DC.

Ante cada puesta en servicio, usted debe verificar que el equipo y las conducciones no muestren daños.

Cuando ha de suponerse que ya no queda garantizado el funcionamiento sin peligro, hay que desactivar el equipo y asegurarlo para evitar su accionamiento involuntario.

Se supone que ya no queda garantizado su funcionamiento sin peligro, cuando,
- el equipo o las conducciones de medición muestran daños visibles,
- cuando el equipo ya no funciona,
- tras un largo período de almacenamiento sin usarlo y bajo condiciones desfavorables,
- tras haber sufrido esfuerzos debido al transporte,
- el aparato o los circuitos de medición están húmedos,

Para evitar peligros
- **no tocar las conducciones de medición en las puntas de medición al descubierto,**
- **enchufar las conducciones de medición en las correspondientes hembrillas de medición marcadas**

Limpieza:
Limpiar la superficie de la carcasa con un paño limpio y seco (excepcionalmente con paños especiales de limpieza). No aplique agentes disolventes o abrasivos para limpiar el equipo.

3. Envergadura del suministro

Forman parte del suministro del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2:

3.1 multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2, una unidad
3.2 conducción protegida de medición, una unidad, color rojo (L = 1,4 m),
3.3 conducción protegida de medición, una unidad, color negro (L = 1,4 m),
3.4 sensor de temperatura tipo K, una unidad (BENNING MM 6-1)
3.5 marco protector de goma con soporte magnético, una unidad
3.6 bolsa compacta de protección, una unidad,
3.7 pila 9 V, una unidad montadas en los multímetros,
3.8 un fusible par ensamble inicial está integrado en el multímetro (BENNING MM 6-2),
3.9 instrucciones de servicio, una unidad.

Nota accesorios opcionales:

- Sonda de temperature (tipo - K) fabricado de tubo V4A
  aplicación: prueba de inserción para materiales plásticos blandos, líquidos, gases y aire
  rango de medida - 196 °C hasta + 800 °C
  dimensiones: largo = 210 mm, longitude del tubo = 120 mm, diámetro del tubo = 3 mm, V4A (a-no. 044121)

Piezas propensas al desgaste:

- El multímetro BENNING MM 6-2 se equipan con un fusible para protección de sobrecargas:
  Un fusible rápido de corriente nominal 11 A (1000 V), 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm (a-no. 10218772).
- El multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 alimenta con una pila 9 V montada (IEC 6 LR 61).
- Mencionar el cable de seguridad (repuesto testeado) son aprobados en concordancia con CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V y para corrientes superiores 10 A.

4. Descripción

ver fig 1: parte frontal del equipo

Los elementos de visualización y de operación indicados en la fig. 1 se denominan como sigue:

❶ **display digital**, para indicación del valor medido, el barógrafo y la indicación del exceso de rango,
❷ **indicación de la polaridad**,
❸ **batería**,
❹ **tecla función (azul),**
❺ **tecla RANGE,** conmutación entre rango de medición automático/manual
❻ **tecla Δ/PEAK**, función del valor relativo y/ ó almacenamiento del valor máximo
❼ **tecla Smart HOLD**,
❽ **tecla (amarilla)**, iluminación del display,
❾ **conmutador de disco**, para selección de funciones de medición,
❿ **hembrilla** (positiva[1]), para V, Ω, ⊣⊢, Hz, µA, (+) (BENNING MM 6-1) ó para V, Ω, ⊣⊢, Hz (BENNING MM 6-2)
⓫ **hembrilla común COM**, hembrilla común para mediciones de corriente, tensión, resistencias, frecuencia, temperatura, mediciones de capacidad, control de continuidad y verificación de diodos,
⓬ **hembrilla** (positiva), para rango 10 A, para corrientes de hasta 10 A,
⓭ **marco protector de goma**
⓮ **LED (rojo)** para indicar tensión y control de continuidad

[1]) A ello se refiere la indicación automática de polaridad para corriente contínua y tensión

5. Generalidades

5.1 Generalidades del multímetro

5.1.1 El display digital ❶ viene ejecutado en cristal líquido, indicando 4 caracteres de 15 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 6000.
5.1.2 El display del barógrafo consta de 60 segmentos.
5.1.3 La indicación de polaridad en pantalla ❷ es automática. Sólo se indica con "-" una polarización contraria a la indicada en la definición de la hembrilla.
5.1.4 El rango de sobrecarga será mostrado con "OL" o "-OL" y algunas veces con una señal acustica.
Atención: no lecturas o indicaciones por completa sobrecarga.
5.1.5 El interruptor giratorio ❾ sirve para seleccionar la función de medición.
5.1.6 La tecla de rango "RANGE" ❺ sirve para transferir los rangos de medición manuales, si "AUTO" se extingue simultáneamente en la pantalla. Si se presiona la tecla en forma prolongada (2 segundos), se produce

la selección automática del rango (indicación “AUTO”).

5.1.7 La tecla Δ/PEAK ❻ (función del valor relativo) almacena el valor indicado actual y muestra la diferencia (offset) entre el valor de medición guardado y los siguientes valores de medición en la pantalla. Si se presiona la tecla “Δ/PEAK” ❻ durante 2 segundos, el aparato cambia a la función PEAK (se almacena el valor de cresta). La función PEAK averigua y almacena el valor de cresta o valor máximo (> 1 ms) positivo y negativo en la función mV/ V AC y mA/ A AC. En la función MIN/ MAX y PEAK, se encuentra desactivada la selección de área. Al pulsar la tecla puede consultarse el Pmax, Pmin y el valor de medición actual (Pmax, Pmin). Al pulsar la tecla durante un tiempo más prolongado (2 segundos) se vuelve al modo normal.

5.1.8 Archivar valores medidos “Smart HOLD”: El resultado de la medición se archiva pulsando la tecla “Smart HOLD” ❼. Simultáneamente, en el display ❶ aparece el símbolo “HOLD”. En el caso de que el valor de medición supere en 50 dígitos el valor memorizado, se indicará la modificación del valor de medición mediante la intermitencia del display y una señal acústica. (los cambios de los valores de medición entre corriente o tensión AC y DC no se detectan). Pulsando la tecla nuevamente, el equipo vuelve al modo de medición.

5.1.9 La tecla (amarillo) ❽ activa la iluminación de la pantalla. La pantalla se apaga automáticamente tras 2 minutos o al volver a pulsar la tecla.

5.1.10 Con la tecla de función (azul) ❹ se selecciona la segunda función de la posición del interruptor giratorio.

Interruptor giratorio	Función
Hz $\widetilde{V}$	$\widetilde{V}$ ► Hz
))) Ω	Ω ►)))
▶| |◀	|◀ ► ▶|
$\widetilde{A}$ **Hz**	$\widetilde{A}$ ► Hz
$\widetilde{\overline{\mu A}}$	$\overline{\mu A}$ ► $\widetilde{\mu A}$
	°C ► °F

5.1.11 La frecuencia nominal de mediciones del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 es de 2 mediciones por segundo para la indicación digital en.

5.1.12 El multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 se conecta o desconecta activando el conmutador de disco ❾. Posición “OFF” para desconectar.

5.1.13 Al cabo de unos 20 minutos, el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 desconecta automáticamente (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Se vuelve a encender al pulsar una tecla.
La desconexión automática puede desactivarse pulsando la tecla de función (azul) ❹ y simultáneamente puede conectarse el BENNING MM 6-1/ MM 6-2 de la posición del interruptor “OFF”.

5.1.14 Los segmentos de la pantalla digital pueden verificarse pulsando la tecla “Smart HOLD” ❼ y simultáneamente puede conectarse el BENNING MM 6-1/ MM 6-2 de la posición del interruptor “OFF”.

5.1.15 Coeficiente de temperatura del valor medido: 0,1 x (tolerancia de medición indicada)/ °C < 18 °C ó > 28 °C, relativo al valor existente con una temperatura de referencia de 23 °C.

5.1.16 Los multímetros BENNING MM 6-1/ MM 6-2 se alimenta con una pila 9 V (IEC 6 LR 61).

5.1.17 El indicador de la batería ❸ muestra constantemente la capacidad de la que dispone aún la batería con un máximo de 3 segmentos.

⚠ **La batería deberá sustituirse inmediatamente por una nueva, en cuanto que se hayan apagado todos los segmentos en el símbolo de la batería y éste se encuentre intermitente. De esta manera se evitarán riesgos para las personas debidos a mediciones erróneas.**

5.1.18 La vida útil de una pila es de unas 200 horas (pila alcalina).

5.1.19 Dimensiones del equipo:
(L x A x alt) = 156 x 74 x 43 mm sin marco protector de goma
(L x A x alt.) = 163 x 82 x 50 mm con marco protector de goma

peso del equipo:
290 g sin marco protector de goma
410 g con marco protector de goma

5.1.20 Las conducciones protegidas de medición suministradas se prestan especialmente para la tensión nominal y la corriente nominal del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

5.1.21 Un marco protector de goma ⓭ protege el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 de daños mecánicos. El marco protector de goma ⓭ permite colocar de pie el BENNING MM 6-1/ MM 6-2 durante las mediciones o fijarlo mediante los imanes integrados.

6. Condiciones ambientales

- El multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 está previsto para empleo en ambiente seco,
- Altura barométrica en las mediciones: máxima 2000 m,
- categoría de sobretensión/ categoría de colocación: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V Categoría IV; 1000 V categoría III,
- Nivel de contaminación: 2,
- Clase de Protección: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529).
  Protección IP
  30 significa:
  Primer dígito (3): Protección contra contactos a partes peligrosas y contra objetos de un diámetro superior a 2,5 mm. Segundo dígito (0): No protege del agua.
- Temperatura de trabajo y humedad atmosférica relativa:
  Con temperaturas de trabajo entre 0 °C y 30 °C:
  humedad atmosférica relativa inferior al 80 %,
  Con temperaturas de trabajo entre 30 °C y 40 °C:
  humedad atmosférica relativa inferior al 75 %,
  Con temperaturas de trabajo entre 40 °C y 50 °C:
  humedad atmosférica relativa inferior al 45 %.
- Temperatura de almacenamiento: El multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 permite almacenamiento con temperaturas de - 20 °C hasta + 60°C (humedad atmosférica 0 - 80 %). Para ello hay que sacar la pila del aparato.

7. Datos eléctricos

Nota: La exactitud de medición se indica como suma resultando de
- una parte relativa al valor medido y
- un número determinado de dígitos (es decir pasos de dígitos de la última posición).

Esta exactitud de medición vale con temperaturas de 18 °C hasta 28 °C y una humedad atmosférica relativa inferior al 80 %.

El valor medido se obtiene e indica como valor efectivo real (TRUE RMS, acoplamiento CA). En curvas que no tienen forma sinusoide, el valor indicado resulta menos preciso. No se especifican señales rectangulares. De modo que para los siguientes factores de cresta resulta un error adicional:
factor cresta de 1,0 hasta 2,0 error adicional + 3,0 %
factor cresta de 2,0 hasta 2,5 error adicional + 5,0 %
factor cresta de 2,5 hasta 3,0 error adicional + 7,0 % (válido hasta 4000 dígitos)

7.1 Rangos de tensión contínua DC

La resistencia de entrada es de 10 MΩ.
Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (0,5 % del valor medido + 5 dígitos)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (0,5 % del valor medido + 5 dígitos)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (0,5 % del valor medido + 5 dígitos)
1000 V	1100 V	1 V	± (0,5 % del valor medido + 5 dígitos)

7.1.1 Rangos de tensión contínua mV DC

La resistencia de entrada es de 10 MΩ.
Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (0,5 % del valor medido + 8 dígitos)

7.2 Rangos de tensión alterna AC

La resistencia de entrada es de 10 MΩ paralelo < 100 pF.
Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición* Rango de frecuencia 45 Hz - 500 Hz (seno)
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (1,0 % del valor medido + 8 dígitos)
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)
1000 V	1100 V	1 V	± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)

* > 10 dígitos

7.3 AutoV, rango LoZ

La resistencia de entrada de baja impedancia de aprox. 3 kΩ suprime las tensiones inductivas y capacitivas.
Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición* Rango de frecuencia 45 Hz - 500 Hz (seno)
600,0 V	660,0 V	100 mV	± (2,0 % del valor medido + 5 dígitos)
1000 V	1100 V	1 V	± (2,0 % del valor medido + 5 dígitos)

* > 10 dígitos

7.4 Rangos de corriente contínua DC (BENNING MM 6-2)

Protección de sobrecarga:
- fusible 11 A (1000 V AC/ DC), 30 kA, de disparo rápido, en entrada 10 A,

Tiempo máximo de medición:
- 3 minutos con > 5 A (pausa > 20 minutos)
- 30 segundos con > 10 A (pausa > 10 minutos)

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)

7.4.1 Rango de corriente contínua µA DC (BENNING MM 6-1)

La resistencia de entrada es de aprox. 3 kΩ.
Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)

7.5 Rangos de corriente alterna AC (BENNING MM 6-2)

Protección de sobrecarga:
- fusible 11 A (1000 V AC/ DC), 30 kA, de disparo rápido, en entrada 10 A,

Tiempo máximo de medición:
- 3 minutos con > 5 A (pausa > 20 minutos)
- 30 segundos con > 10 A (pausa > 10 minutos)

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición Rango de frecuencia 45 Hz - 500 Hz (seno)
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos)*
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos)*

* 6 A rango de medición desde ≥ 20 mA, 10 A rango de medición desde ≥ 100 mA

7.5.1 Rango de corriente alterna µA AC (BENNING MM 6-1)

La resistencia de entrada es de aprox. 3 kΩ.
Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición Rango de frecuencia 45 Hz - 500 Hz (seno)
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos)*

* Rango de medición desde ≥ 1 µA

7.6 Rangos de resistencias

Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % del valor medido + 8 dígitos)
6,000 kΩ	6,600 kΩ	0,001 kΩ	± (0,9 % del valor medido + 5 dígitos)
60,00 kΩ	66,00 kΩ	0,01 kΩ	± (0,9 % del valor medido + 5 dígitos)
600,0 kΩ	660,0 kΩ	0,1 kΩ	± (0,9 % del valor medido + 5 dígitos)
6,000 MΩ	6,000 MΩ	0,001 MΩ	± (0,9 % del valor medido + 5 dígitos)
40,00 MΩ	40,00 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % del valor medido + 8 dígitos)*

* Valores de medición > 10 MΩ pueden ocasionar que la pantalla se encienda (máx. ± 50 dígitos)

7.7 Verificación de diodos

Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$
Tensión máxima en circuito abierto: 1,8 V

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición
1,500 V	1,550 V	0,001 V	± (0,9 % del valor medido + 5 dígitos)

7.8 Verificación de control de continuidad

Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$
El vibrador integrado suena con una resistencia R inferior a 20 Ω a 200 Ω. El tono cesa si la resistencia es mayor a 200 Ω. Adicionalmente, durante el paso se enciende el LED rojo ⓮ en el área del cabezal del dispositivo.

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % del valor medido + 8 dígitos)

7.9 Rangos de capacidad

Condiciones: Descargar los condensadores y aplicarlos conforme la polaridad indicada.
Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición
1,000 µF	1,100 µF	0,001 µF	± (1,9 % del valor medido + 8 dígitos)
10,00 µF	11,00 µF	0,01 µF	± (1,9 % del valor medido + 5 dígitos)
100,0 µF	110,0 µF	0,1 µF	± (1,9 % del valor medido + 5 dígitos)
1,000 mF	1,100 mF	0,001 mF	± (1,9 % del valor medido + 5 dígitos)
10,00 mF	11,00 mF	0,01 mF	± (1,9 % del valor medido + 5 dígitos)

7.10 Rangos de frecuencia

Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición
100,00 Hz	100,00 Hz	0,01 Hz	± (0,1 % del valor medido + 5 dígitos)
1000,0 Hz	1000,0 Hz	0,1 Hz	± (0,1 % del valor medido + 5 dígitos)
10,000 kHz	10,000 kHz	0,001 kHz	± (0,1 % del valor medido + 5 dígitos)
100,00 kHz	100,00 kHz	0,01 kHz	± (0,1 % del valor medido + 5 dígitos)

Frecuencia mín.: 1 Hz
Sensibilidad mínima: > 5 V_{SS} para V_{AC} (1 Hz - 10 kHz)
> 20 V_{SS} para V_{AC} (10 kHz - 50 kHz), no especificada para (50 kHz - 100 kHz)
> 0,6 A_{SS} para A_{AC}

7.11 Rangos de temperatura en °C/ °F (BENNING MM 6-1)

Protección de sobrecarga: 1000 $V_{AC/DC}$

Rango de medición	Indicador de sobrecarga	Resolución	Exactitud de medición
-40 °C - +400 °C	- 44 °C - +440 °C	0,1 °C	± (1 % del valor medido + 20 dígitos)

-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +824 °F	0,1 °F	± (1 % del valor medido + 36 dígitos)

* A la precisión de medición indicada se le debe sumar la precisión de medición del sensor de temperatura tipo K.
Sensor de temperatura de cables tipo K: Rango de medición:
- 60 °C hasta 200 °C
Exactitud de medición: ± 2 °C

La precisión de la medición es válida para temperaturas ambientes estables < ± 1 °C. Después de un cambio de la temperatura ambiente de ± 2 °C, los datos de precisión de la medición son válidos tras 2 horas.

7.12 PEAK HOLD para AC V/ AC A
A la precisión de la medición indicada deben sumarse ± 150 dígitos.
No se especifican señales rectangulares.

8. Medir con el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2

8.1 Preparar la medición

Usar y almacenar el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicadas, evitando radiación solar contínua.
- Controlar la tensión y la intensidad nominales en las conducciones protegidas de medición. Las conducciones protegidas de medición que forman parte del suministro coinciden en la tensión y la intensidad nominales con las del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Controlar el aislamiento de las conducciones protegidas de medición. Si el aislamiento es defecutoso, eliminar en seguida las conducciones protegidas de medición.
- Controlar la continuidad de las conducciones protegidas de medición. Al encontrarse interrumpido el hilo conductor de la conducción protegida de medición, eliminar en seguida la conducción protegida de medición.
- Antes de seleccionar otra función mediante el conmutador de disco ❾, hay que separar las conexiones protegidas de medición del punto de medición.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.

8.2 Medir tensiones y corrientes

¡Obsérvese la tensión máxima contra potencial de tierra!
¡Peligro de tensión eléctrica!

La tensión máxima permitida en las hembrillas,
- hembrilla COM ⓫
- hembrilla (+) para V, Ω, ⊣⊢, Hz, µA, (BENNING MM 6-1) ó para V, Ω, ⊣⊢, Hz ❿ (BENNING MM 6-2)
- hembrilla para rango 10 A ⓬ (BENNING MM 6-2)

del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 frente a tierra, es de 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

8.2.1 Medición de tensiones
- Mediante el conmutador de disco ❾ seleccionar la función deseada ($\widetilde{V}$, $\overline{V}$, $m\overline{V}$) en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⓫, en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla ❿ en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ❶ del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

ver fig 2: medición de tensión contínua
ver fig 3: medición de tensión alterna

8.2.2 Medición de corriente
- Seleccionar con el conmutador de disco ❾ el rango y la función deseados (A AC/DC ó µA AC/DC) en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⓫.
- Empalmar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para la zona A ⓬ (hasta 10 A AC/DC) en el BENNING MM 6-2 o con la hembrilla para V, Ω, Hz, µA AC/DC, , ⊣⊢ ❿ (hasta 600 µA DC) en el BENNING MM 6-1.
- En la función ($\widetilde{\mu A}$) seleccionar con la tecla (azul) ❹ en el BENNING MM 6-1 el tipo de corriente que se desea medir: corriente continua (DC) o corriente alterna (AC).
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ❶ del multímetro

BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
ver fig 4: medición de corriente contínua
ver fig 5: medición de corriente alterna

8.3 Medición de resistencias
- Mediante el conmutador de disco ❾ seleccionar la función deseada (Ω,))) en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⓫ en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla ⓾ en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ❶ del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

ver fig 6: medición de resistencia

8.4 Verificación de diodos
- Mediante el conmutador de disco ❾ seleccionar la función deseada (⊣⊢, ▶|) en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Pulsar la tecla (azúl) ❹ del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 para conmutar a la función de verificación de diodos (▶|).
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⓫ del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla ⓾ en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los diodos, leer el valor medido en el display ❶ del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Para un diodo Si normal, aplicado en dirección de flujo, se indica una tensión de flujo de entre 0,4 V y 0,8 V. El mensaje “000” en display indica un cortocircuito en el diodo.
- Si no se obtiene ninguna tensión de conducción, primero verificar la polaridad de los diodos. Si todavía no se indica ninguna tensión, la tensión de conducción de los diodos excede de los límites de medición.

ver fig 7: verificación de diodos

8.5 Control de continuidad con vibrador y LED rojo
- Mediante el conmutador de disco ❾ seleccionar la función deseada (Ω,))) en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Pulsar la tecla (azúl) ❹ del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 para conmutar a la función de control de continuidad))).
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⓫ en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla ⓾ en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición. Si la resistencia de la conducción entre la hembrilla COM ⓫ y la hembrilla ⓾ no llega a un valor de 20 Ω a 200 Ω, en el BENNING MM 6-1/ MM 6-2 suena el vibrador integrado y el LED rojo ⓮ se ilumina.

ver fig 8: control de continuidad con vibrador

8.6 Medición de capacidad

Antes de efectuar cualquier medición de capacidad es imprescindible descargar los condensadores a fondo.
No aplicar jamás tensión a las hembrillas para medición de capacidad. ! Puede destruír el equipo! Un equipo danado puede suponer una fuente de peligro de tensión eléctrica!

- Mediante el conmutador de disco ❾ seleccionar la función (⊣⊢), deseada en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Averiguar la polaridad del condensador, y descargarlo a fondo.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⓫, en el BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla ⓾ en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con el condensador descargado conforme su polaridad, leer el valor medido en el display ❶ del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

ver fig 9: medición de capacidad

8.7 Medición de frecuencia
- Con el interruptor giratorio ❾, seleccionar la función deseada ($\widehat{V}$, Hz) en el BENNING MM 6-1 o la función ($\widehat{V}$ Hz ó $\widehat{A}$ Hz) en el BENNING MM 6-2.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM

⓫, en el BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Para medir la frecuencia en el rango de tensión, empalmar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla ⓾ en el BENNING MM 6-1/ MM 6-2 y cambiar a la medición de la frecuencia (Hz) mediante la tecla (azul) ❹.
- Para medir la frecuencia en el rango de corriente, empalmar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla ⓬ en el BENNING MM 6-2 y cambiar a la medición de la frecuencia (Hz) mediante la tecla (azul) ❹.
- Observar la sensibilidad mínima para mediciones de frecuencia en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2!
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ❶ del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

ver fig 10: medición de frecuencia

8.8 Medición de temperatura (BENNING MM 6-1)
- Mediante el conmutador de disco ❾ seleccionar la función deseada (🌡) en el multímetro BENNING MM 6-1.
- Con la tecla (azul) ❹ cambiar a ° F o a ° C.
- Empalmar el sensor de temperatura (tipo K) en la hembrilla COM ⓫ y la hembrilla ⓾ con la polaridad correcta.
- Posicionar el punto de contacto (final de la conducción del sensor) en la posición a medir. Leer el valor medido en el display ❶ del multímetro BENNING MM 6-1.

ver fig 11: medición de temperatura

8.9 Indicador de tensión

La función de indicador de tensión no sirve para determinar la libertad de tensión. Incluso si no hay ninguna señal indicadora acústica u óptica, puede haber tensión de peligro de electrocución. ¡Peligro eléctrico!

- Mediante el conmutador de disco ❾ seleccionar la función (VoltSens), deseada en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Con el botón (azul) ❹, efectuar el cambio a Hi (alta sensibilidad) o Lo (baja sensibilidad).
- La función de indicación de tensión no necesita conducciones de medición (detección sin contacto de un campo alterno). En el área del cabezal del dispositivo BENNING MM 6-1/ MM 6-2 se encuentra el sensor de recepción. Cuando se localiza una tensión de fase, suena una señal acústica y se enciende el LED rojo ⓮ del área del cabezal del dispositivo. Las indicaciones solamente se activan en las redes de corriente alterna puestas a tierra.

Indicador practico:
Interrupciones (rotura de cables) en cables abieryos alrededor de por ejemplo: devanados, tendido de luces, etc, pueden ser localizados desde el punto de inicio hasta el punto de interrupción.
Rango de funcionamiento: ≥ 230 V
ver fig 12: indicador de tensión con vibrador

8.9.1 Prueba de fase
- Mediante el conmutador de disco ❾ seleccionar la función (VoltSens), deseada en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Con el botón (azul) ❹, efectuar el cambio a Hi (alta sensibilidad) o Lo (baja sensibilidad).
- Conectar la punta de prueba protegida roja a la hembrilla ⓾ para V del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Conectar ll extremo opuesto de la punta de prueba al punto a medir.
- Si suena una señal acústica y se enciende el LED rojo ⓮, se ha detectado en este punto de medición (parte de la instalación) la fase de una corriente de tensión alterna puesta a tierra.

9. Mantenimiento

¡Antes de abrir el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El trabajo en el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 abierto y bajo tensión **queda exclusivamente en manos de personal especializado en electrotecnia, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes.**
Así asegura usted que el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 quede libre de potencial, anters de abrirlo:
- Quitar primero ambas conducciones protegidas de medición del objeto de medición.
- Quitar después ambas conducciones protegidas de medición del multímetro

BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Posicionar el conmutador de disco ❾ en posición „OFF“.

9.1 Guardar seguro el equipo
Dadas determinadas condiciones, no se puede garantizar ya la seguridad de uso del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2; por ejemplo cuando se presenten:
- daños visibles en la carcasa,
- errores en mediciones,
- huellas visibles como consecuencia de almacenamiento durante largo tiempo bajo condiciones no admitidas y
- huellas visibles resultantes de esfuerzo extraordinario en el transporte.

Presentándose tales casos, se debe desconectar inmediatamente el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2, alejarlo del punto de medición y guardarlo seguro contra el uso.

9.2 Limpieza
Limpiar la superficie de la carcasa con un paño limpio y seco (excepcionalmente con paños especiales de limpieza). No aplique agentes disolventes y/o abrasivos para limpiar el detector de tensión. Observe sin falta que el apartado de la pila y los contactos no se contaminen con electrolito saliente de la pila. Caso de aparecer restos de electrolito o residuos blancos en la zona de la pila o del apartado de la pila, limpiar éstos también con un paño seco.

9.3 Cambio de pila

¡Antes de abrir el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 se alimenta con una pila 9 V (IEC 6 LR 61). Es necesario cambiar las pilas (ver la figura 13) en cuanto todos los segmentos en el símbolo de la pila ❸ se han apagado y el símbolo de la pila parpadea.
Así se cambian las pilas:
- Quitar las conducciones protegidas de medición del circuito de medición.
- Quitar las conducciones protegidas de medición del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Posicionar el conmutador de disco ❾ en posición „OFF“.
- Quitar el marco protector de goma ⓭ del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Colocar el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 sobre la parte frontal y soltar el tornillo de cabeza de la tapa del apartado de pilas.
- Destapar el compartimento de pilas quitando la tapa de la parte inferior.
- Sacar la pila descargada del apartado de pilas levantándola, y desconectar cuidadosamente las conducciones de la pila.
- Unir las conducciones con la nueva pila procurando que no queden apretadas entre las partes de la carcasa. Después, colocar la pila en el lugar previsto del apartado de pilas.
- Cerrar la tapa del apartado de pilas hasta enganchar en la base, y fijar el tornillo.
- Colocar el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 dentro del marco protector de goma ⓭.

ver fig 13: cambio de pila

Aporte su granito a la protección del medio ambiente! Las pilas no son basura doméstica. Se pueden entregar en un punto de colección de pilas gastadas o residuos especiales. Infórmese, por favor, en su municipio.

9.4 Cambio de fusible (BENNING MM 6-2)

¡Antes de abrir el multímetro digital BENNING MM 6-2, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El multímetro BENNING MM 6-2 dispone de protección contra sobrecargas en forma de un fusible integrado (tira fusible G) 11 A, de disparo rápido (ver fig 14).
Así se cambian el fusible:
- Quitar las conducciones protegidas de medición del circuito de medición.
- Quitar las conducciones protegidas de medición del multímetro BENNING MM 6-2.
- Posicionar el conmutador de disco ❾ en posición „OFF“.
- Quitar el marco protector de goma ⓭ del multímetro BENNING MM 6-2.
- Apoye el dispositivo BENNING MM 6-2 sobre el lado frontal y afloje los

cuatro tornillos exteriores (negros) para extraerlos de la parte inferior (suelo de la carcasa).

⚠ **No soltar tornillo alguno en el circuito impreso del multímetro BENNING MM 6-2**

- Levantar el fondo de la carcasa por la parte inferior y quitarlo en la parte superior de la parte frontal.
- Levantar el fusible defectuoso del portafusible de un extremo.
- Sacar el fusible defectuoso entero del portafusible.
- Colocar el nuevo fusible, con la misma corriente nominal, las mismas características de disparo e idénticas dimensiones.
- Colocar el nuevo fusible en el centro del portafusible.
- Enganchar la base de la carcasa en la parte frontal y fijar los cuatro tornillos.
- Cerrar la tapa del apartado de pilas hasta enganchar en la base, y fijar el tornillo.
- Colocar el multímetro BENNING MM 6-2 dentro del marco protector de goma ⓭.

ver fig 14: cambio de fusible

9.5 Calibrado

Benning garantiza el cumplimiento de las especificaciones técnicas y los datos de precisión indicados en las instrucciones de servicio durante el primer año después de la fecha de entrega.
Para obtener las exactitudes de medición indicadas en los resultados de medición, es preciso que nuestro personal de servicio calibre el equipo periódicamente. Recomendamos que el intervalo de calibrado sea de un año. Para ello, enviar el equipo a la dirección siguiente:

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

9.6 Repuestos

Fusible F 11 A, 1000 V, 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm, A-no. 10218772

10. Empleo del marco protector de goma

- Para guardar las conducciones protegidas de medición, arrollar éstas alrededor del marco protector de goma ⓭ y enganchar las puntas de las conducciones protegidas de medición de forma segura en el marco protector de goma ⓭ (ver fig 15).
- Es posible enganchar una conducción protegida de medición en el marco protector de goma ⓭ dejando libre la punta de medición para llevarla junto con el multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 a un punto de medición.
- El apoyo al dorso del marco protector de goma ⓭ permite la colocación inclinada del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2 (facilita la lectura) (ver fig 16).
- El borde de protección de goma ⓭ posee un imán que puede utilizarse en caso de que se desee colgar el aparato.

ver fig 15: arrollamiento de la conducción protegida de medición
ver fig 16: colocación vertical del multímetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2

11. Datos técnicos de los accesorios de medida

- Estándar: EN 61010-031,
- Máxima tensión a tierra (⏚) y categoría de medida:
  Con tapa enchufable: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Sin tapa enchufable: 1000 V CAT II,
- Máxima corriente: 10 A,
- Protección clase II (⧈), doble continuidad o aislamiento reforzado,
- Contaminación clase: 2,
- Longitud: 1,4 m, AWG 18,
- Condiciones medio ambientales:
  Altura máxima para realizar medidas: 2000 m,
  Temperatura: 0 °C hasta + 50 °C, humedad 50 % to 80 %
- Utilice solo los cables de medida si esta en perfecto y limpia estado, así como de acuerdo a éste manual, de no ser así la protección asegurada podría ser dañada.
- Inutilice los cables de medida si se ha dañado el aislamiento o si se ha roto el cable/ punta.
- No toque las puntas del cable de medida. Sujételo por el área apropiada para las manos!
- Coloque los terminales en ángulo en el medidor o dispositivo de medida.

12. Advertencia

	Para preservar el medio ambiente, al final de la vida útil de su producto, deposítelo en los lugares destinado a ello de acuerdo con la legislación vigente.

Návod k obsluze
BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Číslicální multimetr pro
- měření stejnosměrného napětí
- měření střídavého napětí
- měření stejnosměrného proudu
- měření střídavého proudu
- měření odporu
- zkoušení diod
- zkouška průchodu proudu
- měření kapacity
- měření frekvence
- měření teploty (BENNING MM 6-1)

Obsah

1. **Pokyny pro uživatele**
2. **Bezpečnostní pokyny**
3. **Rozsah dodávky**
4. **Popis přístroje**
5. **Všeobecné údaje**
6. **Podmínky prostředí**
7. **Elektrické údaje**
8. **Měření s přístrojem BENNING MM 6-1/ MM 6-2**
9. **Údržba**
10. **Použití gumového ochranného rámu**
11. **Technické údaje měřícího příslušenství**
12. **Ochrana životního prostředí**

1. Pokyny pro uživatele

Tento návod k obsluze je určen

- odborníkům v oboru elektro a
- osobám kvalifikovaným v oboru elektrotechniky

Přístroj BENNING MM 6-1/ MM 6-2 je určen pro měření v suchém prostředí. Nesmí být používán v proudových obvodech se jmenovitým napětím vyšším než 1000 V DC/ AC (bližší informace viz kapitola 6. „Podmínky prostředí“).
V návodu k obsluze a na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 jsou používány následující symboly:


Pozor! Magnety mohou nepříznivě ovlivnit kardiostimulátory a implantované defibrilátory. Uživatelé takových přístrojů proto musí být vždy v dostatečné vzdálenosti od magnetů.


Tento symbol upozorňuje na nebezpečí úrazu elektrickým proudem.


Tento symbol upozorňuje na nebezpečí při používání přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2. (Řiďte se dokumentací!)


Tento symbol na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 znamená, že je přístroj opatřen ochrannou izolací (ochranná třída II).


Tento symbol na přístroji BENNING MM 6-2 upozorňuje na zabudované pojistky.


Tento symbol na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 znamená, že je přístroj BENNING MM 6-1/ MM 6-2 v souladu se směrnicemi EU.


Tento symbol se zobrazí při vybité baterii.


Tento symbol označuje „zkoušku průchodu proudu“. Bzučák slouží pro akustický výstup výsledku.


Tento symbol označuje „zkoušení diod“.


Tento symbol označuje „měření kapacity“.

(DC) Stejnosměrné napětí nebo proud.


(AC) Střídavé napětí nebo proud.

Uzemnění (napětí vůči zemi).

2. Bezpečnostní pokyny

Tento přístroj je dle normy
DIN VDE 0411 část 1/EN 61010-1
DIN VDE 0411 část 2-033/EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 část 031/EN 61010-031
sestrojen a prověřen a opustil výrobní závod bez závad.
Pro udržení tohoto stavu a pro zajištění bezpečného provozu musí uživatel dbát upozornění a varování v tomto návodě obsažených. Nesprávné chování a nedodržování výstražných upozornění může vést k těžkým **úrazům** i se **smrtelnými** následky.

⚠ **Extrémní opatrnost při práci na holých vodičích nebo držácích hlavního vedení. Kontakt s vodiči může způsobit úder elektrickým proudem.**

⚠ **Pozor! Magnety mohou nepříznivě ovlivnit kardiostimulátory a implantované defibrilátory. Uživatelé takových přístrojů proto musí být vždy v dostatečné vzdálenosti od magnetů.**

⚠ **Přístroj smí být jen v instalacích s napětím kategorie III s max. 1000 V proti zemi nebo v instalacích s napětím kategorie IV s max. 600 V proti zemi.**
Používejte pouze vhodné měřicí vede k tomuto. Při měřeních v rámci měřicí kategorie III nebo měřicí kategorie IV nesmí být vyčnívající vodivá část kontaktního hrotu na kabel měřicího obvodu delší než 4 mm.
Před měřeními v měřicí kategorii III a v měřicí kategorii IV musejí být na kontaktní hroty nasrčeny nástrčné čepičky, označené jako CAT III a CAT IV, které jsou přiložené k sadě. Toto opatření slouží ochraně uživatele.
Dbejte na to, že práce na vodivých dílech a zařízeních jsou nebezpečné. Napětí nad 30 V AC a 60 V DC mohou být pro lidi životu nebezpečná.

⚠ **Před každým použitím prověřte, zda přístroj nebo vodiče nejsou poškozeny.**

Pokud je bezpečný provoz přístroje dále nemožný, přístroj neužívejte a zabraňte, aby s ním nemohly nakládat ani další osoby.

Předpokládejte, že další bezpečný provoz není možný,
- když přístroj nebo měřicí vodiče vykazují viditelná poškození,
- když přístroj nepracuje,
- po dlouhém skladování v nevyhovujících podmínkách,
- po obtížné přepravě,
- jsou-li přístroj nebo měřené vodiče vlhké,

⚠ **Pro vyloučení ohrožení**
- **nedotýkejte se holých špiček měřicího vedení,**
- **zasouvejte měřicí vedení do odpovídajících zásuvek v multimetru**

⚠ **Čistění:**
Pouzdro pravidelně otírejte dosucha hadříkem a čisticím prostředkem. Nepoužívejte žádné lešticí přípravky a ředidla.

3. Rozsah dodávky

Součástí dodávky přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2 jsou:
- 3.1 1 ks BENNING MM 6-1/ MM 6-2,
- 3.2 1 ks bezpečnostní měřicí kabel, červený (délka = 1,4 m),
- 3.3 1 ks bezpečnostní měřicí kabel, černý (délka = 1,4 m),
- 3.4 1 ks teplotní senzor typ K (BENNING MM 6-1),
- 3.5 1 ks gumový ochranný rám s magnetickým držákem,
- 3.6 1 ks kompaktní ochranná taška,
- 3.7 1 ks 9 V baterie vložené do přístroje
- 3.8 1 ks pojistka vložené do přístroje (BENNING MM 6-2)
- 3.9 návod k obsluze.

Odkaz na alternativní příslušenství:
- teplotní čidlo (K-typ) z V4A-trubice
  použití: čidlo na zasunutí pro měkká plastická media, kapaliny, plyn, vzduch
  rozsah měření: od - 196 °C do + 800 °C
  rozměry: délka = 210 mm, délka trubice = 120 mm, průměr trubice = 3 mm, V4A (nr. 044121)

Upozornění na díly podléhající rychlému opotřebení:
- BENNING MM 6-2 obsahuje pojistka k ochraně proti přetížení:
  1 ks pojistka jmenovitý proud 11 A, rychlá (1000 V) 30 kA, průměr = 10 mm, délka = 38 mm (nr. 10218772).
- BENNING MM 6-1/ MM 6-2 je napájen jednou vloženou 9 V baterií (IEC 6 LR 61).
- Výše uvedené bezpečnostní měřící kabely (přezkoušené příslušenství) odpovídají CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V a jsou schváleny pro proud 10 A.

4. Popis přístroje

viz obrázek 1: přední strana přístroje

Ukazatele a ovládací prvky zobrazené na obr. 1 jsou popsány následovně:
- ❶ **Číslicální displej**, pro zobrazení naměřené hodnoty, sloupcového grafu a překročení rozsahu měření.
- ❷ **Indikátor polarity**
- ❸ **Indikátor baterie**,
- ❹ **Funkční tlačítko (modré),**
- ❺ **Tlačítko RANGE**, přepnutí automatického/manuálního rozsahu měření
- ❻ **Tlačítko Δ/PEAK**, funkce relativní hodnoty resp. ukládání špičkové hodnoty
- ❼ **Tlačítko Smart HOLD**
- ❽ **Tlačítko (žluté)**, osvětlení displeje
- ❾ **Otočný spínač**, pro volbu měřící funkce
- ❿ **Zdířka** (kladná[1]), pro V, Ω, ⊣⊢, Hz, µA, (+) (BENNING MM 6-1) resp. pro V, Ω, ⊣⊢, Hz (BENNING MM 6-2)
- ⓫ **Zdířka COM**, společná zdířka pro měření proudu, napětí, odporu, frekvence, teploty, kapacity a zkoušky průchodu proudu a diod
- ⓬ **Zdířka (kladná),** pro rozsah 10 A, pro proudy do 10 A
- ⓭ **Gumový ochranný rám**
- ⓮ **LED (červená)** k indikaci napětí a zkoušky průchodu proudu

[1]) K ní se vztahuje automatický indikátor polarity pro stejnosměrný proud a napětí.

5. Všeobecné údaje

5.1 Všeobecné údaje o multimetru

5.1.1 Číslicální displej je 4-místný LCD-displej ❶ s velikostí písma 15 mm a desetinnou tečkou. Nejvyšší zobrazená hodnota je 6000.

5.1.2 Grafická stupnice se skládá z 60 segmentů.

5.1.3 Zobrazení polarity ❷ je automatické. Pomocí „-“ je zobrazována pouze opačná polarita oproti definici zdířky.

5.1.4 Překročení rozsahu je indikováno zobrazením „OL“ nebo „-OL“ a akustickým signálem.
Pozor, při přetížení žádné zobrazení ani akustický signál!

5.1.5 Otočný spínač ❾ slouží k výběru funkce měření.

5.1.6 Tlačítko oblastí „RANGE“ ❺ slouží k přepnutí manuálních oblastí měření se současným zneviditělněním zobrazení „AUTO“ na displeji. Delším stisknutím tlačítka (2 sekundy) je zvolena automatická volba oblasti (zobrazení „AUTO“).

5.1.7 Tlačítko Δ/PEAK ❻ (funkce relativní hodnoty) ukládá aktuální zobrazenou hodnotu a zobrazuje na displeji rozdíl (ofset) mezi uloženou naměřenou hodnotou a následujícími naměřenými hodnotami. Stisknete-li tlačítko Δ/PEAK ❻ na 2 sekundy, přepne přístroj do funkce PEAK (ukládání špičkových hodnot). Funkce PEAK zaznamenává a ukládá kladné a záporné špičkové/mezní hodnoty (> 1 ms) ve funkci mV/ V AC a mA/ A AC. Stisknutím tlačítka lze vyvolat hodnotu Pmax, Pmin a aktuální naměřenou hodnotu (Pmax, Pmin). Delším stiskem tlačítka (2 sekundy) se přístroj přepne zpět do normálního režimu.

5.1.8 Uložení naměřené hodnoty „Smart HOLD“: Stisknutím tlačítka „Smart HOLD“ ❼ je možné uložit výsledek měření. Zvýší-li se měřená hodnota o 50 číslic ve srovnání s uloženou hodnotou, je změna měřené hodnoty signalizována blikajícím displejem a zvukovým signálem. (změny měřených hodnot mezi AC a DC napětí/ prou nejsou rozpoznány). Opakovaným stisknutím tlačítka se vrátíte do měřícího módu.

5.1.9 Žluté tlačítko ❽ rozsvítí osvětlení displeje. Vypnutí se provádí automaticky přibližně po 2 minutách nebo novým stisknutím tlačítka.

5.1.10 Funkční tlačítko (modré) ❹ navolí druhou funkci nastavení otočného spínače.

Poloha spínače	Funkce
Hz $\widetilde{V}$	$\widetilde{V}$ ▶ Hz
))) Ω	Ω ▶)))
▶| |◀	|◀ ▶ ▶|
$\widetilde{A}$ **Hz**	$\widetilde{A}$ ▶ Hz
$\widetilde{\overline{\mu A}}$	$\overline{\mu A}$ ▶ $\mu\widetilde{A}$
	°C ▶ °F

5.1.11 Rychlost měření přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2 činí jmenovitě 2 měření za sekundu pro číslicální zobrazení.

5.1.12 BENNING MM 6-1/ MM 6-2 se zapíná a vypíná otočným spínačem ❾. Poloha pro vypnuto = OFF.

5.1.13 BENNING MM 6-1/ MM 6-2 se automaticky vypne po cca 20 min. (**APO** = **A**uto-**P**ower-**O**ff). Přístroj se opět zapne, pokud bylo stisknuto tlačítko. Automatické odpojení je možno deaktivovat stisknutím funkčního tlačítka (modrého) ❹ a současně zapnout BENNING MM 6-1/ MM 6-2 z polohy spínače „OFF“.

5.1.14 Segmenty číslicálního zobrazení je možno zkontrolovat stisknutím tlačítka „Smart HOLD“ ❼ a současně zapnout BENNING MM 6-1/ MM 6-2 z polohy spínače „OFF“.

5.1.15 Teplotní koeficient naměřené hodnoty: 0,1 x (udaná přesnost měření)/ °C < 18 °C nebo > 28 °C, vztaženo na hodnotu při referenční teplotě 23 °C.

5.1.16 BENNING MM 6-1/ MM 6-2 je napájen jednou 9 V baterií (IEC 6 LR 61).

5.1.17 Ukazatel baterie ❸ se symbolem baterie stále zobrazuje zbývající kapacitu baterie pomocí max. 3 segmentů.

Pokud všechny segmenty symbolu baterie zhasnou a symbol baterie bliká, vyměňte prosím okamžitě baterie za nové, abyste zabránili chybám při měření hodnot, a tím lidskému ohrožení.

5.1.18 Životnost baterie je cca 200 hodin (alkalická baterie).

5.1.19 Rozměry přístroje:
(d x š x v) = 156 x 74 x 43 mm bez gumového ochranného rámu
(d x š x v) = 163 x 82 x 50 mm s gumovým ochranným rámem
Váha přístroje:
290 g bez gumového ochranného rámu
410 g s gumovým ochranným rámem

5.1.20 Dodané bezpečnostní měřící kabely jsou určeny výhradně pro jmenovité napětí a jmenovitý proud přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

5.1.21 BENNING MM 6-1/ MM 6-2 je chráněn gumovým ochranným rámem ⓭ před mechanickým poškozením. Pryžový ochranný rám ⓭ umožňuje postavit přístroj BENNING MM 6-1/ MM 6-2 během měření nebo ho upevnit pomocí integrovaného magnetu.

6. Podmínky okolí

- BENNING MM 6-1/ MM 6-2 je určen pro měření v suchém prostředí,
- barometrická výška při měření: nejvýše 2000 m,
- kategorie přepětí/instalace: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V kategorie IV; 1000 V kategorie III,
- stupeň znečištění: 2,
- druh krytí: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 - první číslice: ochrana proti přístupu k nebezpečným částem a ochrana před pevnými cizími tělísky s průměrem > 2,5 mm
  0 - druhá číslice: bez ochrany proti vodě
- pracovní teplota a relativní vlhkost vzduchu:
  při pracovní teplotě od 0 °C do 30 °C: relativní vlhkost vzduchu nižší než 80 %
  při pracovní teplotě od 30 °C do 40 °C: relativní vlhkost vzduchu nižší než 75 %
  při pracovní teplotě od 40 °C do 50 °C: relativní vlhkost vzduchu nižší než 45 %
- Teplota skladování: přístroj BENNING MM 6-1/ MM 6-2 může být skladován při teplotách - 20 °C až + 60 °C (vlhkost vzduchu 0 až 80 %). Z přístroje musíte vyjmout baterii.

7. Elektrické údaje

Poznámka: Přesnost měření je udávána jako součet
- relativního podílu naměřené hodnoty a
- počtu číslic (tzn. číselné kroky posledního místa)

Tato přesnost měření platí při teplotách od 18 °C do 28 °C a relativní vlhkosti vzduchu nižší než 80 %.

Naměřená hodnota je získávána a zobrazována jako pravá efektivní hodnota (TRUE RMS, AC spojka). Pravoúhlé signály nejsou specifikovány. U křivek, kterou nejsou ve tvaru sinusoidy, je zobrazovaná hodnota nepřesná. Z toho vyplývá dodatečná chyba pro následující faktory výkyvu:
faktor výkyvu od 1,0 od 2,0; dodatečná chyba + 3,0 %
faktor výkyvu od 2,0 do 2,5; dodatečná chyba + 5,0 %
faktor výkyvu od 2,5 do 3,0; dodatečná chyba + 7,0 % (platí do čísla 4000)

7.1 Rozsahy stejnosměrného napětí DC

Vstupní odpor činí 10 MΩ
Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (0,5 % hodnoty měření + 5 číslic)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (0,5 % hodnoty měření + 5 číslic)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (0,5 % hodnoty měření + 5 číslic)
1000 V	1100 V	1 V	± (0,5 % hodnoty měření + 5 číslic)

7.1.1 Rozsahy stejnosměrného napětí mV DC

Vstupní odpor činí 10 MΩ
Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (0,5 % hodnoty měření + 8 číslic)

7.2 Rozsahy střídavého napětí AC

Vstupní odpor činí 10 MΩ paralelně < 100 pF.
Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření v rozsahu kmitočtů* 45 Hz – 500 Hz (sinusoida)
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (1,0 % hodnoty měření + 8 číslic)
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (1,0 % hodnoty měření + 5 číslic)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (1,0 % hodnoty měření + 5 číslic)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (1,0 % hodnoty měření + 5 číslic)
1000 V	1100 V	1 V	± (1,0 % hodnoty měření + 5 číslic)

* > 10 číslic

7.3 AutoV, oblast LoZ

Nízkoohmový vstupní odpor cca 3 kΩ způsobí potlačení induktivního a kapacitního napětí.
Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření v rozsahu kmitočtů* 45 Hz – 500 Hz (sinusoida)
600,0 V	660,0 V	100 mV	± (2,0 % hodnoty měření + 5 Číslic)
1000 V	1100 V	1 V	± (2,0 % hodnoty měření + 5 Číslic)

* > 10 číslic

7.4 Rozsahy stejnosměrného proudu DC (BENNING MM 6-2)

Jištění proti přetížení:
- 11 A (1000 V AC/ DC) pojistka, 30 kA, rychlá na vstupu 10 A

Maximální doba měření:
- 3 minuty při > 5 A (pauza > 20 minut)
- 30 sekund při > 10 A (pauza > 10 minut)

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,0 % hodnoty měření + 5 číslic)

10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,0 % hodnoty měření + 5 číslic)

7.4.1 Rozsahy stejnosměrného proudu µA DC (BENNING MM 6-1)
Vstupní odpor činí ca. 3 kΩ
Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (1,0 % hodnoty měření + 5 číslic)

7.5 Rozsahy střídavého proudu AC (BENNING MM 6-2)
Jištění proti přetížení:
- 11 A (1000 V AC/ DC) pojistka, 30 kA, rychlá na vstupu 10 A

Maximální doba měření:
- 3 minuty při > 5 A (pauza > 20 minut)
- 30 sekund při > 10 A (pauza > 10 minut)

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření v rozsahu kmitočtů 45 Hz – 500 Hz (sinusoida)
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic)*
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic)*

* 6 A rozsah měření od ≥ 20 mA, 10 A rozsah měření od ≥ 100 mA

7.5.1 Rozsahy stejnosměrného proudu µA AC (BENNING MM 6-1)
Vstupní odpor činí ca. 3 kΩ
Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření v rozsahu kmitočtů 45 Hz – 500 Hz (sinusoida)
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic)*

* Rozsah měření od ≥ 0,1 µA

7.6 Rozsahy odporu
Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % hodnoty měření + 8 číslic)
6,000 kΩ	6,600 kΩ	0,001 kΩ	± (0,9 % hodnoty měření + 5 číslic)
60,00 kΩ	66,00 kΩ	0,01 kΩ	± (0,9 % hodnoty měření + 5 číslic)
600,0 kΩ	660,0 kΩ	0,1 kΩ	± (0,9 % hodnoty měření + 5 číslic)
6,000 MΩ	6,000 MΩ	0,001 MΩ	± (0,9 % hodnoty měření + 5 číslic)
40,00 MΩ	40,00 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % hodnoty měření + 8 číslic)*

* Naměřené hodnoty > 10 MΩ mohou způsobit běh zobrazení (max. ± 50 Číslic)

7.7 Zkouška diod
Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$
Max. napětí naprázdno: 1,8 V

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření
1,500 V	1,550 V	0,001 V	± (0,9 % hodnoty měření + 5 číslic)

7.8 Zkouška průchodu proudu
Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$
Zabudovaný bzučák zazní při odporu menším než 20 Ω do 200 Ω. Signální tón se vypne při odporu R větším než 200 Ω. Přídavně svítí při průchodu červená kontrolka LED ⓮ v horní oblasti přístroje.

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % hodnoty měření + 8 číslic)

7.9 Rozsahy kapacity

Podmínky: Vybijte kondenzátory a zapojte je podle uvedené polarity.
Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření
1,000 µF	1,100 µF	0,001 µF	± (1,9 % hodnoty měření + 8 číslic)
10,00 µF	11,00 µF	0,01 µF	± (1,9 % hodnoty měření + 5 číslic)
100,0 µF	110,0 µF	0,1 µF	± (1,9 % hodnoty měření + 5 číslic)
1,000 mF	1,100 mF	0,001 mF	± (1,9 % hodnoty měření + 5 číslic)
10,00 mF	11,00 mF	0,01 mF	± (1,9 % hodnoty měření + 5 číslic)

7.10 Rozsahy frekvence

Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření
100,00 Hz	100,00 Hz	0,01 Hz	± (0,1 % hodnoty měření + 5 číslic)
1000,0 Hz	1000,0 Hz	0,1 Hz	± (0,1 % hodnoty měření + 5 číslic)
10,000 kHz	10,000 kHz	0,001 kHz	± (0,1 % hodnoty měření + 5 číslic)
100,00 kHz	100,00 kHz	0,01 kHz	± (0,1 % hodnoty měření + 5 číslic)

Minimální kmitočet: 1 Hz
Minimální citlivost: > 5 V_{SS} pro V_{AC} (1 Hz - 10 kHz)
> 20 V_{SS} pro V_{AC} (10 kHz - 50 kHz), není specifikováno pro (50 kHz - 100 kHz)
> 0,6 A_{SS} pro A_{AC}

7.11 Rozsahy teploty °C/ °F (BENNING MM 6-1)

Jištění proti přetížení: 1000 $V_{AC/DC}$

Rozsah měření	Indikátor přetížení	Rozlišení	Přesnost měření*
-40 °C - +400 °C	- 44 °C - +440 °C	0,1 °C	± (1,0 % hodnoty měření + 20 číslic)
-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +824 °F	0,1 °F	± (1,0 % hodnoty měření + 36 číslic)

* K uvedené přesnosti měření je třeba přičíst přesnost měření teplotního senzoru typu K.
Senzor teploty drátu typu K: Rozsah měření: - 60 °C od 200 °C
Přesnost měření: ± 2 °C

Přesnost měření platí pro stabilní teploty prostředí < ± 1 °C. Po změně teploty prostředí o ± 2 °C jsou údaje přesnosti měření platné po 2 hnodinách.

7.12 PEAK HOLD pro AC V/ AC A

K uvedené přesnosti měření je třeba připočítat číslo ± 150.
Pravoúhlé signály nejsou specifikovány.

8. Měření s přístrojem BENNING MM 6-1/ MM 6-2

8.1 Příprava měření

Přístroj BENNING MM 6-1/ MM 6-2 používejte a skladujte jen za uvedených teplotních podmínek pro práci a skladování, nevystavujte jej dlouhodobému působení slunečního záření.

- Překontrolujte údaje o jmenovitém napětí a proudu na bezpečnostních měřících kabelech. Součástí dodávky jsou bezpečnostní měřící kabely, které ve jmenovitém napětí a proudu odpovídají přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Překontrolujte izolaci bezpečnostních měřících kabelů. Pokud je izolace poškozena, okamžitě bezpečnostní měřící kabely vyřaďte.
- Přezkoušejte průchod bezpečnostních měřících kabelů. Pokud je vodič v bezpečnostním měřícím kabelu přerušen, okamžitě tento kabel vyřaďte.
- Dříve než pomocí otočného spínače ❾ vyberete jinou funkci, musíte bezpečnostní měřící kabely odpojit od místa měření.
- Silné zdroje rušení v blízkosti přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2 mohou způsobit neustálené chování displeje a chyby měření.

8.2 Měření napětí a proudu

Dbejte na maximální napětí vůči uzemnění!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Nejvyšší napětí povolené na zdířkách,
- COM-zdířka ⓫

- zdířka (+) pro V, Ω, ⊣⊢, Hz, µA, 🌡 (BENNING MM 6-1) resp. pro V, Ω, ⊣⊢, Hz ❿ (BENNING MM 6-2)
- zdířka pro rozsah 10 A ⓬ (BENNING MM 6-2)

přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2 je 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III vůči zemi.

8.2.1 Měření napětí

- Otočným spínačem ❾ zvolte na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 požadovanou funkci ($\hat{V}$, $\overline{V}$, m$\overline{V}$).
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky COM ⓫ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky ❿ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s body měření a naměřenou hodnotu přečtěte na číslicálním displeji ❶ přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

viz obrázek 2: měření stejnosměrného napětí
viz obrázek 3: měření střídavého napětí

8.2.2 Měření proudu

- Otočným spínačem ❾ zvolte na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 požadovaný rozsah a funkci (A AC/DC nebo µA AC/DC).
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky COM ⓫ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Červené bezpečnostní měřící vedení propojte se zdířkou pro rozsah A ⓬ (až 10 A AC/DC) přístroje BENNING MM 6-2 nebo se zdířkou pro V, Ω, Hz, µA AC/DC, 🌡, ⊣⊢ ❿ (až 600 µA DC) přístroje BENNING MM 6-1.
- Ve funkci ($\overline{\mu A}^{\sim}$) s tlačítkem (modré) ❹ na přístroji BENNING MM 6-1 zvolte měřený druh proudu stejnosměrný (DC) nebo střídavý (AC).
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s body měření a naměřenou hodnotu přečtěte na číslicálním displeji ❶ přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

viz obrázek 4: měření stejnosměrného proudu
viz obrázek 5: měření střídavého proudu

8.3 Měření odporu

- Otočným spínačem ❾ zvolte na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 požadovanou funkci (Ω,))).
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky COM ⓫ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky ❿ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s body měření a naměřenou hodnotu přečtěte na číslicálním displeji ❶ přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

viz obrázek 6: měření odporu

8.4 Zkouška diod

- Otočným spínačem ❾ zvolte na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 požadovanou funkci (⊣⊢, ▶|).
- Tlačítkem (modrým) ❹ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 přepněte přístroj na zkoušku diod (▶|).
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky COM ⓫ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky ❿ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s přívody diod a naměřenou hodnotu přečtěte na číslicálním displeji ❶ BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Pro běžnou křemíkovou diodu, vloženou ve směru toku se zobrazí napětí mezi 0,4 V až 0,8 V. Zobrazení „000“ poukazuje na zkrat v.
- Není-li zjištěno propustné napětí, zkontrolujte nejprve polaritu diody. Pokud se propustné napětí i nadále nezobrazuje, je propustné napětí diody mimo hranice měřené oblasti.

viz obrázek 7: zkouška diod

8.5 Zkouška průchodu proudu se bzučákem a červenou kontrolkou LED

- Otočným spínačem ❾ zvolte na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 požadovanou funkci (Ω,))).
- Tlačítkem (modrým) ❹ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 přepněte přístroj na zkoušku průchodu))).
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky COM ⓫ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky ❿ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s body měření. Jestliže odpor vedení mezi zdířkami COM ⓫ a zdířkou ❿ klesne pod hodnotu 20 Ω až 200 Ω, zazní bzučák vestavěný v přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 a rozsvítí se

červená kontrolka LED ⓮.
viz obrázek 8: zkouška průchodu proudu se bzučákem

8.6 Měření kapacity

Před měřením kapacity kondenzátory vždy úplně vybijte! Na zdířky pro měření kapacity nikdy nepřikládejte napětí! Přístroj by se mohl poškodit nebo zničit! Poškozený přístroj může být příčinou úrazů elektrickým proudem!

- Otočným spínačem ❾ zvolte na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 požadovanou funkci (⊣(⊢).
- Zjistěte polaritu kondenzátoru a kondenzátor úplně vybijte.
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky COM ⓫ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky ⓾ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s vybitým kondenzátorem (pozor na správné pólování) a naměřenou hodnotu přečtěte na číslicálním displeji ❶ přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

viz obrázek 9: měření kapacity

8.7 Měření frekvence

- Otočným voličem ❾ zvolte požadovanou funkci ($\widetilde{V}$,Hz) přístroje BENNING MM 6-1 nebo funkci ($\widetilde{V}$ Hz nebo $\widetilde{A}$ Hz) přístroje BENNING MM 6-2.
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky COM ⓫ na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Při měření frekvence v rozsahu napětí připojte bezpečnostní měřicí vedení ke zdířce ⓾ přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2 a u přepněte stisknutím tlačítka (modré) ❹ na měření frekvence (Hz).
- Při měření frekvence v rozsahu proudu připojte bezpečnostní měřicí vedení ke zdířce ⓬ přístroje BENNING MM 6-2 a přepněte stisknutím tlačítka (modré) ❹ na měření frekvence (Hz).
- Zohledněte minimální citlivost přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2 pro měření frekvence!
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s body měření a naměřenou hodnotu přečtěte na číslicálním displeji ❶ přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

viz obrázek 10: měření frekvence

8.8 Měření teploty (BENNING MM 6-1)

- Otočným spínačem ❾ zvolte na přístroji BENNING MM 6-1 požadovanou funkci (🌡).
- Tlačítkem (modrým) ❹ proveďte přepnutí na °F popř. °C .
  Teplotní snímač (typ K) připojte se správným pólováním ke zdířce COM ⓫ a ke zdířce ⓾.
- Kontaktní místo (konec kabelu senzoru) umístěte na měřené místo a naměřenou hodnotu přečtěte na číslicálním displeji ❶ přístroje BENNING MM 6-1.

viz obrázek 11: měření teploty

8.9 Indikátor napětí

Funkce indikátoru napětí neslouží ke zjištění beznapěťového stavu. I bez akustické nebo optické signalizace může hrozit nebezpečné dotykové napětí. Ohrožení elektrickým proudem!

- Otočným spínačem ❾ zvolte na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 požadovanou funkci (VoltSense).
- Tlačítkem (modré) ❹ přepněte na Hi (vysoká citlivost), resp. Lo (nízká citlivost).
- Funkce indikátoru napětí nevyžaduje žádné měřicí vedení (bezdotykové zjištění střídavého pole). V horní oblasti přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2 se nachází snímač záznamu. Když se lokalizuje fázové napětí, zazní akustický signál a svítí červená kontrolka LED ⓮ v horní oblasti přístroje. Indikace se provádí jen v uzemněných sítích střídavého proudu!

Upozornění pro praxi:
Přerušení (v případě zlomení kabelů) ve volně ležících kabelech, např. kabelových bubnech, světelných řetězcích atd., lze sledovat od místa napájení (fáze) až po místo přerušení.
Funkční pásmo: ≥ 230 V
Viz obrázek 12: Indikátor napětí s bzučákem

8.9.1 Kontrola fází

- Otočným spínačem ❾ zvolte na přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 požadovanou funkci (VoltSense).
- Tlačítkem (modré) ❹ přepněte na Hi (vysoká citlivost), resp. Lo (nízká citli-

vost).
- Červený bezpečnostní měřicí kabel spojte se zdířkou ⑩ pro V na BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Bezpečnostní měřicí kabel spojte s bodem měření (částí zařízení).
- Když zazní akustický signál a svítí červená kontrolka LED ⑭, existuje na tomto měřicím bodu (část zařízení) jedna fáze uzemněného střídavého napětí.

9. Údržba

Před otevřením přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2 je bezpodmínečně nutno odstranit přívod napětí!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Práce na otevřeném přístroji BENNING MM 6-1/ MM 6-2 pod napětím **je povolena výhradně odborníkům z oboru elektro, kteří při práci musí dodržovat zvláštní opatření pro prevenci úrazů.**
Dříve než přístroj BENNING MM 6-1/ MM 6-2 otevřete, odpojte jej od napětí:
- Nejdříve odpojte oba bezpečnostní měřicí kabely od měřeného objektu.
- Poté odpojte oba bezpečnostní měřicí kabely z přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Přepněte otočný spínač ⑨ do polohy „OFF“.

9.1 Zabezpečení přístroje

Za určitých předpokladů nelze zajistit bezpečnost při zacházení s přístrojem BENNING MM 6-1/ MM 6-2, např. při:
- viditelných škodách krytu,
- chybách při měření,
- znatelných následcích dlouhodobějšího skladování v nepříznivých podmínkách a
- znatelných následcích špatného transportu.

V těchto případech přístroj BENNING MM 6-1/ MM 6-2 okamžitě vypněte, odpojte od měřených míst a zajistěte jej proti opakovanému použití.

9.2 Čištění

Přístroj čistěte zvenku čistým a suchým hadříkem (s výjimkou speciálních čistících hadříků). K čištění přístroje nepoužívejte žádná rozpouštědla ani abrazivní čistící prostředky. Pečlivě dbejte na to, aby schránka na baterii a kontakty nebyly znečištěny elektrolytem vytékajícím z baterie.
Pokud je oblast baterie nebo pouzdra na baterie znečištěna elektrolytem nebo bílými usazeninami, vyčistěte také tyto části suchým hadříkem.

9.3 Výměna baterie

Před otevřením přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2 bezpodmínečně odstraňte přívod napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

BENNING MM 6-1/ MM 6-2 je napájen jednou 9 V baterií (IEC 6 LR 61). Výměna baterie (viz obrázek 13) je úspěšná, jakmile na displeji zmizí všechny segmenty v symbolu baterie ❸ a symbol baterie bliká.
Baterii vyměníte tímto způsobem:
- Odpojte bezpečnostní měřicí kabely z měřicího obvodu.
- Odpojte bezpečnostní měřicí kabely z přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Přepněte otočný spínač ⑨ do polohy „OFF“.
- Sundejte gumový ochranný rám ⑬ z přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- BENNING MM 6-1/ MM 6-2 položte na přední díl a z víka schránky na baterie uvolněte šroub.
- Zvedněte kryt baterií.
- Sejměte víko schránky na baterie (v prohlubni krytu přístroje) ze spodního dílu.
- Ze schránky na baterii vyjměte vybitou baterii a opatrně z ní sundejte bateriové přívody.
- Novou baterii spojte s bateriovými přívody a srovnejte přívody tak, aby nebyly přivřeny mezi díly krytu. Poté baterii položte na určené místo ve schránce.
- BENNING MM 6-1/ MM 6-2 vsaďte do gumového ochranného rámu ⑬.

viz obrázek 13: výměna baterie

Přispěte i Vy k ochraně životního prostředí! Baterie nepatří do domovního odpadu. Můžete je odevzdat ve sběrně použitých baterií nebo zvláštního odpadu. Informujte se prosím u svého obecního úřadu.

9.4 Výměna pojistek (BENNING MM 6-2)

Před otevřením přístroje BENNING MM 6-2 bezpodmínečně odstraňte přívod napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

BENNING MM 6-2 je jištěn před přetížením jednou vloženou pojistkou (tavná vložka G) 11 A rychlá (viz obr. 14).
Pojistky vyměníte tímto způsobem:
- Odpojte bezpečnostní měřící kabely z měřícího obvodu.
- Odpojte bezpečnostní měřící kabely z BENNING MM 6-2.
- Přepněte otočný spínač ❾ do polohy „OFF“.
- Sundejte gumový ochranný rám ⓭ z BENNING MM 6-2.
- Položte přístroj BENNING MM 6-2 na čelní stranu a uvolněte čtyři vnější šrouby (černé) ze spodní části (dno pouzdra).

Neuvolňujte šrouby z tištěného obvodu přístroje BENNING MM 6-2!

- Dno krytu nadzvedněte ve spodním dílu a sejměte jej za horní stranu z předního dílu.
- Vyjměte jeden konec vadné pojistky z držáku pojistek.
- Vadnou pojistku zcela vysuňte z držáku pojistek.
- Vložte novou pojistku se stejným jmenovitým proudem, spouštěcí charakteristikou a stejnými rozměry.
- Novou pojistku umístěte do středu držáku pojistky.
- Nasaďte dno krytu na přední díl a našroubujte všechny čtyři šrouby.
- Nasaďte víko schránky na baterie na spodní díl a utáhněte šrouby.
- Vsaďte BENNING MM 6-2 do gumového ochranného rámu ⓭.

viz obrázek 14: výměna pojistky

9.5 Kalibrace
Společnost Benning zaručuje dodržování technických specifikací uvedených v návodu k obsluze a údajů o přesnosti po dobu prvního roku po datu dodávky. Pro udržení deklarované přesnosti měření musí být přístroj pravidelně kalibrován. Doporučujeme jednou ročně. Zašlete přístroj na adresu:

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

9.6 Náhradní díl
Pojistka F 11 A, 1000 V, 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm, Nr. 10218772

10. Použití gumového ochranného rámu
- Bezpečnostní měřící kabely můžete uložit tak, že je navinete kolem ochranného gumového rámu ⓭ a jejich hroty zatlačíte do držáků na ochranném rámu ⓭ k tomu určených (viz obr. 15).
- Bezpečnostní měřící kabely můžete na ochranný gumový rám ⓭ připevnit tak, aby měřící hrot volně vyčníval, pak můžete k bodu měření přiblížit měřící hrot spolu s přístrojem BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Zadní podpěra na gumovém ochranném rámu ⓭ umožňuje přístroj BENNING MM 6-1/ MM 6-2 šikmo postavit (usnadňuje přečtení zobrazovaných dat) (viz obr. 16).
- Pryžový ochranný rám ⓭ obsahuje magnet, který lze použít k zavěšení.

viz obrázek 15: navinutí bezpečnostních měřících kabelů
viz obrázek 16: postavení přístroje BENNING MM 6-1/ MM 6-2

11. Technické údaje měřícího příslušenství
- norma: EN 61010-031,
- maximální měřené napětí proti zemi (≒) a měřící kategorie:
  s nástrčnou čepičkou: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  bez nástrčné čepičky: 1000 V CAT II,
- maximální měřené proud 10 A,
- ochranná třída II (⧈), průchozí dvojitá nebo zesílená izolace,
- stupeň znečištění: 2,
- délka: 1,4 m, AWG 18,
- podmínky okolí:
  barometrická výška při měření: maximálně 2000 m,
  teplota 0 °C až + 50 °C, vlhkost 50 % až 80 %
- Používejte vodiče jen v bezvadném stavu a takovým způsobem, který odpovídá tomuto návodu, protože v opačném případě může být poškozena k tomu určená ochrana.
- Vyřaďte vodič, pokud je izolace poškozená nebo pokud došlo k přerušení ve

vedení/zástrčce.
- Nedotýkejte se holých kontaktních hrotů. Dotýkejte se pouze rukojeti!
- Zasuňte zahnuté přípojky do zkoušecího nebo měřícího přístroje.

12. Ochrana životního prostředí



Po ukončení životnosti přístroje prosím předejte přístroj příslušným sběrným místům na likvidaci.

Εγχειρίδιο Χρήσης για το BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Ψηφιακό πολύμετρο για
- μέτρηση DC - συνεχούς τάσης
- μέτρηση AC - εναλλασσόμενης τάσης
- μέτρηση DC - συνεχούς ρεύματος
- μέτρηση AC - εναλλασσόμενου ρεύματος
- μέτρηση αντίστασης
- έλεγχο διόδου
- έλεγχο συνέχειας
- μέτρηση χωρητικότητας
- μέτρηση συχνότητας
- μέτρηση θερμοκρασίας (BENNING MM 6-1)

Περιεχόμενα:

1. **Οδηγίες χρήσης**
2. **Οδηγίες ασφάλειας**
3. **Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία**
4. **Περιγραφή του οργάνου**
5. **Γενικά δεδομένα**
6. **Συνθήκες περιβάλλοντος**
7. **Ηλεκτρικά δεδομένα**
8. **Μετρώντας με το BENNING MM 6-1/ MM 6-2**
9. **Συντήρηση**
10. **Πώς πρέπει να χρησιμοποιείται το προστατευτικό κάλυμμα του BENNING MM 6-1/ MM 6-2**
11. **Τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων μέτρησης**
12. **Προστασία περιβάλλοντος**

1. Οδηγίες Χρήσης

Το Εγχειρίδιο Λειτουργίας απευθύνεται σε:

- ηλεκτρολόγους και
- πρόσωπα που έχουν γνώσεις στην τεχνολογία της ηλεκτρολογίας

Το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 σχεδιάστηκε για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε ηλεκτρικά κυκλώματα με τάσεις μεγαλύτερες των 1000 V για συνεχές ρεύμα/ εναλλασσόμενο ρεύμα.(για περισσότερες λεπτομέρειες δείτε κεφάλαιο 6 « συνθήκες περιβάλλοντος»).
Τα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται στο εγχειρίδιο χρήσης ,αλλά υπάρχουν και πάνω στο ίδιο το BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Προσοχή! Οι μαγνήτες μπορεί να επηρεάσουν τη λειτουργία των καρδιακών βηματοδοτών και απινιδωτών που έχουν εμφυτευτεί. Κρατάτε όλους όσους φέρουν τέτοιου είδους συσκευές σε αρκετή απόσταση από μαγνήτες.

Αυτό το σύμβολο δηλώνει προσοχή κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

Αυτό το σύμβολο δηλώνει πηγές κινδύνου , όταν το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 είναι σε λειτουργία (διαβάστε τις οδηγίες).

Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2 δείχνει ότι το όργανο είναι προστατευμένο από βραχυκύκλωμα (βαθμίδα ασφαλείας II).

Αυτό το σύμβολο στο πάνω στο BENNING MM 6-2 δείχνει τις ασφάλειες που περιέχει.

Το σύμβολο αυτό στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2 σημαίνει, ότι το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 είναι σύμφωνο με τις κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ.

Αυτό το σύμβολο εμφανίζεται όταν η μπαταρία έχει εκφορτιστεί.

Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του ‘ελέγχου συνέχειας’. Ο βομβητής παρέχει ένα ακουστικό σήμα.

Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του ‘ελέγχου διόδου’.

Αυτό το σύμβολο δείχνει την κλίμακα της λειτουργίας ‘έλεγχος χωρητικότητας’.

⎓ DC τάση ή ρεύμα

∼ AC τάση ή ρεύμα

⏚ Γείωση

2. Υποδείξεις ασφαλείας

Το όργανο έχει κατασκευαστεί και ελεγχθεί σύμφωνα με
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
Και έχει φύγει από το εργοστάσιο σε άριστη κατάσταση από τεχνικής απόψεως. Για να διατηρήσετε αυτή την κατάσταση του οργάνου και να είστε βέβαιοι για την ασφαλή του λειτουργία, πρέπει να λαμβάνετε υπό όψη τις παρατηρήσεις και τις προειδοποιήσεις που δίνονται στις οδηγίες χρήσεως συνεχώς.

⚠ **Προσοχή κατά τις εργασίες γύρω από γυμνούς αγωγούς ή γύρω από φορείς κυρίων αγωγών. Η επαφή με αγωγούς μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροσόκ.**

⚠ **Προσοχή! Οι μαγνήτες μπορεί να επηρεάσουν τη λειτουργία των καρδιακών βηματοδοτών και απινιδωτών που έχουν εμφυτευτεί. Κρατάτε όλους όσους φέρουν τέτοιου είδους συσκευές σε αρκετή απόσταση από μαγνήτες.**

⚠ **Η συσκευή πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε κυκλώματα ισχύος εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας III με αγωγό για τάση 1000 V το μέγιστο σε σχέση με την γη ή εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας IV με αγωγό για τάση μέχρι 600 V το μέγιστο σε σχέση με την γη.**
Χρησιμοποιείτε μόνο κατάλληλο οδηγεί μέτρησης για αυτό. Σε μετρήσεις εντός της κατηγορίας μέτρησης III ή της κατηγορίας μέτρησης IV δε επιτρέπεται να είναι το προεξέχον αγώγιμο μέρος μιας κορυφής επαφής καλώδιο μέτρησης μακρύτερο από 4 mm.
Πρι από μετρήσεις εντός της κατηγορίας μέτρησης III και της κατηγορίας μέτρησης IV πρέπει να περαστούν, τα καλύμματα που είναι συνημμένα στο σετ και χαρακτηρίζονται με CAT III και CAT IV πάνω στις κορυφές επαφής. Αυτό το μέτρο χρησιμεύει για την προστασία του χρήστη.
Θυμηθείτε ότι οποιαδήποτε εργασία πάνω σε ηλεκτρικά αντικείμενα είναι επικίνδυνη. Ακόμα και χαμηλές τάσεις των 30 V AC και 60 V DC μπορεί να είναι επικίνδυνες για την ανθρώπινη ζωή.

⚠ **Πριν αρχίσετε να λειτουργείτε την συσκευή , ελέγξτε πάντα τόσο τον ίδιο τον μηχανισμό όσο και τα καλώδια για τυχούσες φθορές και ζημιές.**

Σε περίπτωση που η ασφαλής λειτουργία της συσκευής δεν είναι πλέον δυνατή, θα πρέπει να σβήσετε αμέσως την συσκευή και να την ασφαλίσετε , ώστε να αποφευχθεί να ενεργοποιηθεί κατά λάθος.

Μπορείτε να θεωρήσετε ότι η ασφαλής λειτουργία της συσκευής δεν είναι πλέον δυνατή :
- Σε περίπτωση που το όργανο ή τα καλώδια μέτρησης δείχνουν εμφανή σημάδια καταστροφής,
- εάν η συσκευή δεν λειτουργεί πλέον,
- ύστερα από μακρές περιόδους αποθήκευσης κάτω από ανεπιθύμητες συνθήκες,
- ύστερα από μεταφορά κάτω από επικίνδυνες συνθήκες,
- εάν η συσκευή ή οι καλωδιώσεις μέτρησης έχουν υγρασία,

⚠ **Για να αποφύγετε τον κίνδυνο**
- **μην ακουμπάτε τις γυμνές απολήξεις των αισθητήρων των καλωδίων μέτρησης,**
- **εισάγετε τις γραμμές μέτρησης στις κατάλληλες προσδιορισμένες υποδοχές μέτρησης πάνω στο πολύμε-πολύμετρο.**

Καθαρισμός:
Πρέπει να σκουπίζετε το περίβλημα σε τακτά διαστήματα με ένα στεγνό πανί και απορρυπαντικό. Μη χρησιμοποιείτε κανένα μέσο στίλβωσης, καθώς και κανένα διαλυτικό μέσο.

3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία

Το πακέτο του BENNING MM 6-1/ MM 6-2 αποτελείται από τα παρακάτω μέρη

3.1 Ένα BENNING MM 6-1/ MM 6-2,
3.2 Ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, κόκκινο (M = 1.4 m)
3.3 Ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, μαύρο (M = 1.4 m)
3.4 Ένα αισθητήρα θερμοκρασίας ,τύπου K (BENNING MM 6-1)
3.5 Ένα κομμάτι προστατευτικό πλαίσιο από καουτσούκ με μαγνητικό στήριγμα
3.6 Ένα προστατευτικό τσαντάκι για την μεταφορά του.
3.7 Μία 9 V μπαταρία (IEC 6 LR 61) (ενσωματωμένες στην μονάδα)
3.8 Μία ασφάλειεα (ενσωματωμένη στην μονάδα) (BENNING MM 6-2)
3.9 Ένα Εγχειρίδιο Λειτουργίας

Υπόδειξη σε προαιρετικά αξεσουάρ:

- Αισθητήρας θερμοκρασίας τύπου K κατασκευασμένος από σωλήνα V4A
  Χρήση: εισάγετε τον αισθητήρα σε μαλακά πλαστικά υλικά, υγρά, αέρια και αέρα
  Εύρος μέτρησης: - 196 °C έως + 800 °C
  Διαστάσεις: μήκος = 210 mm, μήκος σωλήνα = 120 mm, διάμετρος σωλήνα = 3 mm, V4A (κωδικός 044121)

Οδηγίες για τα αναλώσιμα εξαρτήματα:

- το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 περιλαμβάνει ασφάλειες προστασίας για υπερφόρτωση:
  Μία ασφάλεια στα 11 A ταχείας τήξης (1000 V) 30 kA, Δ = 10 mm, M = 38 mm (κωδικός 10218772).
- Το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 τροφοδοτείται από μία 9 V μπαταρία (IEC 6 LR 61).
- Τα προαναφερόμενα καλώδια ασφαλείας (δοκιμασμένο υλικό) είναι ελεγμένα σύμφωνα με το CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V και για ρεύμα έντασης πάνω από 10 A.

4. Περιγραφή του οργάνου

Βλέπε σχήμα 1: Μπροστινή όψη

Η οθόνη και τα στοιχεία λειτουργίας που φαίνονται στο σχήμα 1 είναι τα ακόλουθα:

❶ **ψηφιακή οθόνη**, για διάβασμα των μετρήσεων, γραφήματα και απεικόνιση των εκτός κλίμακας ενδείξεων.
❷ **απεικόνιση της πολικότητας**,
❸ **απεικόνιση της μπαταρίας**,
❹ **πλήκτρο λειτουργίας (μπλε)**,
❺ **RANGE πλήκτρο κλίμακας,** περιστρέφει ανάμεσα σε αυτόματη και χειροκίνητη κλίμακα μέτρησης.
❻ **πλήκτρο Δ/PEAK**, λειτουργία σχετικής τιμής ή αποθήκευση μέγιστης τιμής
❼ **Smart HOLD πλήκτρο**
❽ **πλήκτρο (κίτρινο)**, απεικονίζει την φωτεινότητα
❾ **περιστρεφόμενος διακόπτης**, για επιλογή της λειτουργίας μέτρησης.
❿ **υποδοχή** (θετική[1]), για V, Ω, ⊣⊢, Hz, μA, (+) (BENNING MM 6-1) ή για V, Ω, ⊣⊢, Hz (BENNING MM 6-2)
⓫ **υποδοχή COM**, υποδοχή για μέτρηση ρεύματος, τάσης, αντίστασης, συχνότητας, θερμοκρασίας, χωρητικότητα, συνέχεια και έλεγχο διόδων
⓬ **υποδοχή (θετική)**, για 10 A κλίμακες, για εντάσεις μέχρι 10 A
⓭ **προστατευτικό κάλυμμα**.
⓮ **LED (κόκκινο)** για ένδειξη τάσης και έλεγχος συνέχειας

[1]) Η πολικότητα απεικονίζεται αυτόματα για DC εντάσεις και τάσεις που αναφέρονται σε αυτές

5. Γενικά στοιχεία

5.1 Γενικά δεδομένα πάνω στο πολύμετρο

5.1.1 Η ψηφιακή οθόνη ❶ είναι σχεδιασμένη σαν 4-ψήφιος ενδείκτης υγρού κρυστάλλου με ύψος ψηφίου 15 mm και δεκαδικό μέρος. Η μεγαλύτερη τιμή που μπορεί να απεικονιστεί είναι 6000.
5.1.2 Η γραφική απεικόνιση αποτελείται από 60 τμήματα.
5.1.3 Ο δείκτης πολικότητας ❷ λειτουργεί αυτόματα. Μόνο μια πολικότητα αντίθετη σε αυτή που έχουμε ορίσει στην υποδοχή δηλώνεται με '-'.
5.1.4 Όταν έχουμε υπερφόρτιση αυτό απεικονίζεται με την ένδειξη 'OL' ή '-OL'

και καμιά φορά με ακουστικό σήμα.
Προσοχή: δεν υπάρχει κάποια ένδειξη ή προειδοποίηση κατά την πλήρη υπερφόρτιση.

5.1.5 Ο περιστροφικός διακόπτης ❾ χρησιμεύει για την επιλογή της λειτουργίας μέτρησης.

5.1.6 Το πλήκτρο τομέα "RANGE" ❺ εξυπηρετεί στην μεταβίβαση των χειροκίνητων τομέων μέτρησης σε ταυτόχρονη απο-επισήμανση του "AUTO" στην οθόνη. Μέσω μεγαλύτερης πίεσης του πλήκτρου (2 δευτερόλεπτα) επιλέγεται η αυτόματη επιλογή τομέα (Ένδειξη «AUTO»).

5.1.7 Το πλήκτρο Δ/PEAK ❻ (λειτουργία σχετικής τιμής) αποθηκεύει την τρέχουσα τιμή ένδειξης και εμφανίζει στην οθόνη τη διαφορά (offset) μεταξύ της αποθηκευμένης τιμής μέτρησης και των επόμενων τιμών μέτρησης. Εάν πατηθεί το πλήκτρο Δ/PEAK ❻ για 2 δευτερόλεπτα, η συσκευή γυρίζει στη λειτουργία PEAK (Αποθήκευση μέγιστης τιμής). Η λειτουργία PEAK πιάνει και αποθηκεύει την θετική και αρνητική μέγιστη τιμή/ τιμή αιχμής (> 1 ms) στη λειτουργία mV/ V AC και mA/ A AC. Με την πίεση του πλήκτρου εμφανίζονται το Pmax, το Pmin και η τρέχουσα τιμή μέτρησης (Pmax, Pmin). Με παρατεταμένη πίεση του πλήκτρου (2 δευτερόλεπτα) η συσκευή επιστρέφει στην κανονική λειτουργία.

5.1.8 Smart HOLD-αποθηκεύει την τιμή που διαβάζουμε. Όταν πιέσουμε το πλήκτρο "Smart HOLD" ❼, η μέτρηση που εκείνη την στιγμή διαβάζει το μηχάνημα αποθηκεύεται στη μνήμη. Συγχρόνως εμφανίζεται στην οθόνη ❶ η ένδειξη "HOLD". Εάν ανεβαίνει η μετρηθείσα τιμή κατά 50 ψηφία πάνω από την απομνημονευμένη τιμή, τότε δείχνεται η αλλαγή της μετρηθείσας τιμής μέσω οθόνης που αναβοσβήνει και μέσω ενός τόνου. (Αλλαγές τιμής μέτρησης μεταξύ εναλλασσόμενης και συνεχούς τάσης/ ρεύματος δεν αναγνωρίζονται). Αν πατήσουμε για δεύτερη φορά το πλήκτρο "HOLD", η συσκευή επιστρέφει στην λειτουργία μέτρησης.

5.1.9 Το πλήκτρο (κίτρινο) ❽ ενεργοποιεί το φωτισμό της οθόνης. Η απενεργοποίηση πραγματοποιείται αυτόματα ύστερα από 2 λεπτά ή με νέα πίεση του πλήκτρου.

5.1.10 Το πλήκτρο λειτουργίας (μπλε) ❹ επιλέγει την δεύτερη λειτουργία της θέσης περιστρεφόμενου διακόπτη.

Θέση διακόπτη	Λειτουργία
Hz $\widetilde{V}$	$\widetilde{V}$ ► Hz
))) Ω	Ω ►)))
▶| |◀	|◀ ► ▶|
$\widetilde{A}$ **Hz**	$\widetilde{A}$ ► Hz
$\widetilde{\overline{\mu A}}$	$\overline{\mu A}$ ► $\widetilde{\mu A}$
	°C ► °F

5.1.11 Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης του BENNING MM 6-1/ MM 6-2 είναι 2 μετρήσεις το δευτερόλεπτο, για την ψηφιακή απεικόνιση.

5.1.12 Το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 μπαίνει εντός και εκτός λειτουργίας περιστρέφοντας το διακόπτη ❾. Εκτός λειτουργίας είναι η θέση "OFF".

5.1.13 Το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 βγαίνει αυτόματα εκτός λειτουργίας μετά από περίπου 20 λεπτά αναμονής (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Ενεργοποιείται πάλι όταν πιεστεί ένα πλήκτρο. Η αυτόματη απενεργοποίηση μπορεί να κλείσει πατώντας το πλήκτρο λειτουργίας (μπλε) ❹ και ταυτόχρονα ενεργοποιώντας το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 από τη θέση διακόπτη «OFF».

5.1.14 Τα τμήματα της ψηφιακής ένδειξης μπορούν να ελεγχθούν πατώντας το πλήκτρο «Smart HOLD» ❼ και ταυτόχρονα ενεργοποιώντας το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 από τη θέση διακόπτη «OFF».

5.1.15 Ο συντελεστής θερμοκρασίας για τις τιμές των μετρήσεων: 0,1 x (καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης)/ °C < 18 °C ή > 28 °C σχετική με την τιμή στην θερμοκρασία αναφοράς των 23 °C.

5.1.16 Το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 τροφοδοτείται από 9 V μπαταρία (συσσωρευτή) (IEC 6 LR 61).

5.1.17 Η ένδειξη μπαταρίας ❸ δείχνει διαρκώς την εναπομένουσα χωρητικότητα μπαταρίας ύψους το μέγιστο 3 τμημάτων.

Μόλις σβήσουν όλα τα τμήματα του συμβόλου μπαταρίας και αναβοσβήνει το σύμβολο μπαταρίας, αντικαταστήστε αμέσως την μπαταρία με καινούργια μπαταρία γ

5.1.18 Η διάρκεια ζωής μιας μπαταρίας είναι περίπου 200 ώρες (αλκαλική μπαταρία)

5.1.19 Διαστάσεις :
(M x Π x Y) = 156 x 74 x 43 mm χωρίς το προστατευτικό κάλυμμα
(M x Π x Y) = 163 x 82 x 50 mm με το προστατευτικό κάλυμμα
Βάρος:
290 gr χωρίς το προστατευτικό κάλυμμα
410 gr με το προστατευτικό κάλυμμα.

5.1.20 Οι ακροδέκτες ελέγχου ασφαλείας είναι κατάλληλοι για την τάση και την ισχύ εντός κλίμακας του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

5.1.21 Το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 προστατεύεται από μηχανική βλάβη με την βοήθεια του προστατευτικού ⓲ λαστιχένιου περιβλήματος. Το πλαίσιο προστασίας από καουτσούκ ⓲ επιτρέπει την τοποθέτηση του BENNING MM 6-1/ MM 6-2 σε όρθια θέση κατά τη διάρκεια των μετρήσεων ή τη στερέωσή του μέσω του ενσωματωμένου μαγνήτη.

6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 είναι σχεδιασμένο μόνο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον .
- Μέγιστο βαρομετρικό ύψος κατά την διάρκεια της μέτρησης : 2000m
- Κατηγορία υπερφόρτισης / κατηγορία set-up : IEC 60664/ IEC 61010-1 → 1000 V κατηγορία III; 600 V κατηγορία IV
- Βαθμός μόλυνσης : 2
- Σύστημα προστασίας : IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529).
  Το IP 30 σημαίνει: Προστασία από πρόσβαση σε επικίνδυνα μέρη και προστασία από στερεές προσμίξεις διαμέτρου > 2,5 mm, (3 - πρώτο ψηφίο). Καμία προστασία στο νερό, (0 - δεύτερο ψηφίο).
- Θερμοκρασία λειτουργίας και σχετιζόμενη υγρασία :
  Σε θερμοκρασία λειτουργίας 0 °C μέχρι 30 °C : σχετιζόμενη υγρασία μικρότερη του 80 %.
  Σε θερμοκρασία λειτουργίας 30 °C μέχρι 40 °C : σχετιζόμενη υγρασία κάτω από 75 %.
- Σε θερμοκρασία λειτουργίας 40 °C μέχρι 50 °C : σχετιζόμενη υγρασία κάτω από 45 %.
- Θερμοκρασία αποθήκευσης : Το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 μπορεί να αποθηκευτεί σε θερμοκρασίες από - 20 °C μέχρι 60 °C (υγρασία 0 μέχρι 80 %). Οι μπαταρίες πρέπει να έχουν αφαιρεθεί από την συσκευή.

7. Ηλεκτρικά δεδομένα

Σημείωση : Η ακρίβεια της μέτρησης δηλώνεται ως το σύνολο
- μιας σχετικής αναλογίας της τιμής της μέτρησης και
- ένα αριθμό ψηφίων (αριθμητικά βήματα από τη τελευταία μέτρηση).

Αυτή η ακρίβεια μέτρησης δηλώνεται για θερμοκρασίες από 18 °C μέχρι 28 °C και αντίστοιχη μέγιστη υγρασία 80 %.

Η τιμή που μετράμε και απεικονίζουμε είναι η RMS τιμή (σύζευξη AC). Τα ορθογώνια σήματα δεν προσδιορίζονται. Με μη-ημιτονοειδή καμπύλες, η τιμή που απεικονίζεται είναι λιγότερο ακριβής. Η παραπάνω τιμή είναι ακόμα πιο λανθασμένη για τους παρακάτω παράγοντες κορυφών:
Παράγοντας κορυφής από 1,0 έως 2,0, επιπλέον λάθος + 3,0 %
Παράγοντας κορυφής από 2,0 έως 2,5, επιπλέον λάθος + 5,0 %
Παράγοντας κορυφής από 2,5 έως 3,0, επιπλέον λάθος + 7,0 % (ισχύει μέχρι 4000 ψηφία).

7.1 Κλίμακα μέτρησης DC τάσης (DC)
Η αντίσταση εισόδου είναι 10 MΩ.
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (0,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (0,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (0,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
1000 V	1100 V	1 V	± (0,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)

7.1.1 Κλίμακα μέτρησης DC τάσης (mV DC)

Η αντίσταση εισόδου είναι 10 MΩ.
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (0,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 8 ψηφία)

7.2 Κλίμακα μέτρησης AC

Η αντίσταση εισόδου είναι 10 MΩ παράλληλη σε < 100 pF.
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης στην ακτίνα συχνότητας* 45 Hz - 500 Hz (ημίτονο)
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 8 ψηφία)
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
1000 V	1100 V	1 V	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)

* > 10 ψηφία

7.3 AutoV, Τομέας LoZ

Η αντίσταση εισόδου χαμηλών Ωμ, περ. 3 kΩ επιφέρει έναν υποβιβασμό επαγωγικών και χωρητικών τάσεων.
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης στην ακτίνα συχνότητας* 45 Hz - 500 Hz (ημίτονο)
600,0 V	660,0 V	100 mV	± (2,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
1000 V	1100 V	1 V	± (2,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)

* > 10 ψηφία

7.4 Κλίμακες μέτρησης DC ρεύματος (BENNING MM 6-2)

Προστασία υπερφόρτισης :
- 11 A (1000 V AC/ DC) αντίσταση, 30 kA, ταχεία σε 10 A είσοδο

Μέγιστος χρόνος μέτρησης:
- 3 λεπτά σε > 5 A (παύση > 20 λεπτά)
- 30 δευτερόλεπτα σε > 10 A (παύση > 10 λεπτά)

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)

7.4.1 Κλίμακες μέτρησης DC ρεύματος (BENNING MM 6-1)

Η αντίσταση εισόδου είναι 3 kΩ.
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)

7.5 Κλίμακες μέτρησης AC (BENNING MM 6-2)

Προστασία υπερφόρτισης :
- 11 A (1000 V AC/ DC) αντίσταση, 30 kA, ταχεία σε 10 A είσοδο

Μέγιστος χρόνος μέτρησης:
- 3 λεπτά σε > 5 A (παύση > 20 λεπτά)
- 30 δευτερόλεπτα σε > 10 A (παύση > 10 λεπτά)

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης στην ακτίνα συχνότητας 45 Hz - 500 Hz (ημίτονο)
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)*
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)*

* 6 A περιοχή μέτρησης ≥ 20 mA, 10 A περιοχή μέτρησης ≥ 100 mA

7.5.1 Κλίμακες μέτρησης μA AC ρεύματος (BENNING MM 6-1)
Η αντίσταση εισόδου είναι 3 kΩ.
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης στην ακτίνα συχνότητας 45 Hz - 500 Hz (ημίτονο)
600,0 μA	660,0 μA	0,1 μA	± (1,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)*

* Περιοχή μέτρησης ≥ 0,1 μA

7.6 Κλίμακες αντίστασης
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 8 ψηφία)
6,000 kΩ	6,600 kΩ	0,001 kΩ	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
60,00 kΩ	66,00 kΩ	0,01 kΩ	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
600,0 kΩ	660,0 kΩ	0,1 kΩ	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
6,000 MΩ	6,000 MΩ	0,001 MΩ	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
40,00 MΩ	40,00 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 8 ψηφία)*

* Τιμές μέτρησης > 10 MΩ μπορεί να προκαλέσουν μια λειτουργία της ένδειξης (μέγ. ± 50 ψηφία)

7.7 Έλεγχος διόδων και συνέχειας
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$
Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο: 1,8 V

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης
1,500 V	1,550 V	0,001 V	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)

7.8 Έλεγχος συνέχειας
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$
Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί σε περίπτωση αντίστασης R μικρότερης από 20 Ω έως 200 Ω. Ο ήχος σήματος παύει σε μία αντίσταση R μεγαλύτερη από 200 Ω. Επιπλέον, όταν υπάρχει διέλευση ανάβει η κόκκινη λυχνία LED ⓮ στην κεφαλή της συσκευής.

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 8 ψηφία)

7.9 Κλίμακες χωρητικότητας
Συνθήκες: οι πυκνωτές εκφορτίζονται και συνδέονται σε σχέση με την καθορισμένη πολικότητα.
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης
1,000 μF	1,100 μF	0,001 μF	± (1,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 8 ψηφία)
10,00 μF	11,00 μF	0,01 μF	± (1,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
100,0 μF	110,0 μF	0,1 μF	± (1,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
1,000 mF	1,100 mF	0,001 mF	± (1,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
10,00 mF	11,00 mF	0,01 mF	± (1,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)

7.10 Κλίμακες συχνότητας
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης
100,00 Hz	100,00 Hz	0,01 Hz	± (0,1 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
1000,0 Hz	1000,0 Hz	0,1 Hz	± (0,1 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
10,000 kHz	10,000 kHz	0,001 kHz	± (0,1 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
100,00 kHz	100,00 kHz	0,01 kHz	± (0,1 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)

Ελάχιστη συχνότητα: 1 Hz

Ελάχιστη ευαισθησία: > 5 V_{SS} για V_{AC} (1 Hz - 10 kHz)
> 20 V_{SS} για V_{AC} (10 kHz - 50 kHz), χωρίς προδιαγραφή για (50 kHz - 100 kHz)
> 0,6 A_{SS} για A_{AC}

7.11 Κλίμακες θερμοκρασίας °C/ °F (BENNING MM 6-1)
Προστασία Υπερφόρτισης: 1000 $V_{AC/DC}$

Κλίμακα Μέτρησης	Ένδειξη υπερφόρτωσης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης
-40 °C - +400 °C	- 44 °C - +440 °C	0,1 °C	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 20 ψηφία)
-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +824 °F	0,1 °F	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 36 ψηφία)

* Για την αναφερόμενη ακρίβεια μέτρησης πρέπει να προστεθεί η ακρίβεια μέτρησης του αισθητήρα θερμοκρασίας τύπου K.
Αισθητήρας θερμοκρασίας αγωγού τύπου K:Κλίμακα Μέτρησης:
- 60 °C μέχρι 200 °C
Ακρίβεια Μέτρησης: ± 2 °C

Η ακρίβεια μέτρησης ισχύει για σταθερές θερμοκρασίες περιβάλλοντος < ± 1 °C. Ύστερα από μεταβολή της θερμοκρασίας περιβάλλοντος ± 2 °C τα στοιχεία για την ακρίβεια μέτρησης ισχύουν ύστερα από 2 ώρες.

7.12 PEAK HOLD για AC V/ AC A
Στην ακρίβεια της μέτρησης που αναφέρεται πρέπει να προστεθούν ± 150 ψηφία.
Τα ορθογώνια σήματα δεν προσδιορίζονται.

8. Μετρώντας με το BENNING MM 6-1/ MM 6-2

8.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας που έχουν καθοριστεί. Να αποφεύγετε πάντα την μεγάλη έκθεση στον ήλιο.
- Ελέγξτε την τάση και την ένταση που καθορίζονται στα καλώδια μέτρησης ασφαλείας. Τα καλώδια μέτρησης που παρέχονται με την συσκευή είναι κατάλληλα για την τάση και το ρεύμα που λειτουργεί το BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Ελέγξτε την μόνωση των καλωδίων μέτρησης. Αν η μόνωση είναι κατεστραμμένη, μην χρησιμοποιήσετε τα καλώδια.
- Ελέγξτε την συνέχεια των καλωδίων μέτρησης. Αν ο αγωγός στα καλώδια μέτρησης είναι διαβρωμένος, μην χρησιμοποιήσετε τα καλώδια.
- Πριν επιλέξετε κάποια άλλη λειτουργία με τον διακόπτη περιστροφής ❾, να αποσυνδέετε πάντα τους ακροδέκτες ασφαλούς ελέγχου από το σημείο μέτρησης.
- Πηγές ισχυρού ρεύματος ,που βρίσκονται κοντά στην συσκευή ,μπορούν να προκαλέσουν ασταθείς ή λανθασμένες ενδείξεις.

8.2 Μέτρηση τάσης και έντασης

Πάντα να παρατηρείτε την μέγιστη τάση σε σχέση με τη γη. Κίνδυνος για ηλεκτροπληξία!

Η μέγιστη τάση που μπορεί να εφαρμοστεί στις πρίζες
- COM-υποδοχή ⓫
- Υποδοχή (+) για V, Ω, ⊣(⊢, Hz, μA, (BENNING MM 6-1) και για V, Ω, ⊣(⊢, Hz ⓾ (BENNING MM 6-2)
- Υποδοχή για 10 A ⓬ (BENNING MM 6-2)

του BENNING MM 6-1/ MM 6-2 και στη γή είναι 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

8.2.1 Μέτρηση τάσης
- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία ($\widetilde{V}$, $\overline{\widetilde{V}}$, $m\overline{\widetilde{V}}$) στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⓫ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ⓾ ου BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Συνδέστε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Βλέπε σχήμα 2: DC-μέτρηση
Βλέπε σχήμα 3: AC-μέτρηση

8.2.2 Μέτρηση ρεύματος
- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία και

κλίμακα (A AC/DC ό μA AC/DC) στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⓫ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Φέρτε σε επαφή τον κόκκινο αγωγό μέτρησης ασφαλείας με την υποδοχή για την περιοχή A ⓬ (έως 10 A AC/DC) στο BENNING MM 6-2 ή με την υποδοχή για V, Ω, Hz, μA AC/DC, 🌡, ⊣⊢ ⓾ (600 μA DC) στο BENNING MM 6-1.
- Στη λειτουργία (μÃ), επιλέξτε με το πλήκτρο (μπλε) ❹ στο BENNING MM 6-1 το είδος ρεύματος που πρόκειται να μετρηθεί: συνεχές ρεύμα (DC) ή εναλλασσόμενο ρεύμα (AC).
- Συνδέστε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Βλέπε σχήμα 4: DC-μέτρηση
Βλέπε σχήμα 5: AC-μέτρηση

8.3 Μέτρηση αντίστασης
- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Ω,))) στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⓫ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ⓾ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Συνδέστε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Βλέπε σχήμα 6: Μέτρηση αντίστασης

8.4 Έλεγχος διόδου
- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (⊣⊢, ▶|) στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Με το μπλε πλήκτρο ❹ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2, γυρίστε στον έλεγχο διόδου (▶|).
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⓫ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ⓾ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Φέρτε σε επαφή τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης με τα άκρα της διόδου. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Για μια κανονική δίοδο σιλικόνης τοποθετημένη στην διεύθυνση ροής, η τάση ροής ανάμεσα στα 0,4 V και 0,8 V φαίνεται στη οθόνη. Εάν εμφανιστεί στην οθόνη η ένδειξη '000' μπορεί να έχει υπάρξει βραχυκύκλωμα στη δίοδο.
- Εάν δεν καθοριστεί καμία τάση ροής, ελέγξτε πρώτα την πολικότητα των διόδων. Εάν συνεχίζει να μην εμφανίζεται καμία τάση ροής, η τάση ροής των διόδων βρίσκεται εκτός των ορίων μέτρησης.

Βλέπε σχήμα 7: Έλεγχος διόδου

8.5 Έλεγχος συνέχειας με θόρυβο και κόκκινο LED
- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Ω,))) στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Με το μπλε πλήκτρο ❹ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2, γυρίστε στον έλεγχος συνέχειας ()))).
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⓫ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ⓾ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Φέρτε σε επαφή τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης με τα σημεία μέτρησης. Αν η αντίσταση του αγωγού μεταξύ της υποδοχής COM ⓫ και της υποδοχής ⓾ είναι μικρότερη από την τιμή των 20 Ω έως 200 Ω, χτυπάει ο ενσωματωμένος βομβητής του BENNING MM 6-1/ MM 6-2 και ανάβει το κόκκινο LED ⓮.

Βλέπε σχήμα 8: Έλεγχος συνέχειας με θόρυβο

8.6 Μέτρηση χωρητικότητας

Εκφορτίστε πλήρως του πυκνωτές πριν την μέτρηση! Ποτέ μην εφαρμόζετε τάση στις υποδοχές για μέτρηση χωρητικότητας μια και αυτό μπορεί να προκαλέσει ανεπανόρθωτες βλάβες στη συσκευή. Μια καταστραμμένη συσκευή μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροπληξία!

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (⊣⊢) στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Ορίστε την πολικότητα του πυκνωτή και εκφορτίστε τον πλήρως.

- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⓫ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ⓾ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Φέρτε σε επαφή τον εκφορτισμένο πυκνωτή με τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης, προσέχοντας την σωστή πολικότητα. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Βλέπε σχήμα 9: Μέτρηση χωρητικότητας

8.7 Μέτρηση συχνότητας

- Επιλέξτε με τον περιστροφικό διακόπτη ❾ την επιθυμητή λειτουργία ($\widetilde{V}$, Hz) στο BENNING MM 6-1 ή τη λειτουργία ($\widetilde{V}$ Hz ή $\widetilde{A}$ Hz) στο BENNING MM 6-2.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⓫ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Για τη μέτρηση της συχνότητας στην περιοχή της τάσης, φέρτε σε επαφή τον κόκκινο αγωγό μέτρησης ασφαλείας με την υποδοχή ⓾ στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2 και κάντε μεταγωγή στη μέτρηση συχνότητας (Hz) μέσω του πλήκτρου (μπλε) ❹.
- Για τη μέτρηση της συχνότητας στην περιοχή της έντασης, φέρτε σε επαφή τον κόκκινο αγωγό μέτρησης ασφαλείας με την υποδοχή ⓬ στο BENNING MM 6-2 και κάντε μεταγωγή στη μέτρηση συχνότητας (Hz) μέσω του πλήκτρου (μπλε) ❹.
- Θυμηθείτε την ελάχιστη ευαισθησία για μετρήσεις συχνότητας χρησιμοποιώντας το BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Φέρτε σε επαφή τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης με τα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Βλέπε σχήμα 10: Μέτρηση συχνότητας

8.8 Μέτρηση θερμοκρασίας (BENNING MM 6-1)

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (🌡) στο BENNING MM 6-1.
- Με το πλήκτρο (μπλε) ❹ διεξάγετε την εναλλαγή σε °F ή °C.
- Φέρτε σε επαφή τον αισθητήρα θερμοκρασίας (τύπος K) με την υποδοχή ⓫ και την υποδοχή ⓾ με σωστή πολικότητα.
- Τοποθετήστε το σημείο επαφής (στο τέλος του αισθητήρα) στο σημείο που θα μετρηθεί. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❶ του BENNING MM 6-1.

Βλέπε σχήμα 11: Μέτρηση θερμοκρασίας

8.9 Ένδειξη τάσης

Η λειτουργία δείκτη τάσης δεν εξυπηρετεί στον καθορισμό της θέσης εκτός κυκλώματος. Ακόμα και χωρίς ακουστική ή οπτική ένδειξη σήματος, μπορεί να υπάρχει επικίνδυνη τάση επαφής. Ηλεκτρικός κίνδυνος!

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (VoltSense) στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Με το πλήκτρο (μπλε) ❹ εκτελέστε τη μεταγωγή στη βαθμίδα Hi (υψηλή ευαισθησία) ή Lo (χαμηλή ευαισθησία).
- Η λειτουργία ένδειξης τάσης δεν χρειάζεται αγωγούς μέτρησης (ανέπαφη καταγραφή εναλλασσόμενου πεδίου). Στην κεφαλή του BENNING MM 6-1/ MM 6-2 υπάρχει ο αισθητήρας καταγραφής. Όταν εντοπίζεται τάση φάσης, ακούγεται ένα ηχητικό σήμα και ανάβει η κόκκινη LED ⓮ στην κεφαλή της συσκευής. Ένδειξη εμφανίζεται μόνο σε γειωμένα δίκτυα εναλλασσόμενου ρεύματος!

Πρακτική συμβουλή:

Κοψίματα (χαλασμένα καλώδια) σε καλώδια που βρίσκονται σκόρπια όπως σε κουλούρες, καλώδια φωτισμού κ.λ.π. μπορούν να ανιχνευθούν από ανιχνευθούν από το σημείο παροχής έως το σημείο που υπάρχει το σφάλμα.

Λειτουργική κλίμακα: ≥ 230 V

Δείτε εικόνα 12: Ένδειξη τάσης με βομβητή

8.9.1 Δοκιμή φάσης

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (VoltSense) στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Με το πλήκτρο (μπλε) ❹ εκτελέστε τη μεταγωγή στη βαθμίδα Hi (υψηλή ευαισθησία) ή Lo (χαμηλή ευαισθησία).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ⓾ για V στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Φέρτε το καλώδιο μέτρησης σε επαφή με το σημείο μέτρησης του μετρού-

μενου συστήματος.
- Όταν ακούγεται ένα ηχητικό σήμα και ανάβει η κόκκινη λυχνία LED ⓮, σε αυτό το σημείο μέτρησης (τμήμα εγκατάστασης) υφίσταται η φάση μιας γειωμένης εναλλασσόμενης τάσης.

9. Συντήρηση

Πριν ανοίξετε το BENNING MM 6-1/ MM 6-2, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Οποιαδήποτε εργασία γίνει στο BENNING MM 6-1/ MM 6-2, όταν αυτό είναι υπό τάση, πρέπει να γίνει από έμπειρους ηλεκτρολόγους. Πρέπει να παρθούν ειδικά μέτρα προκειμένου να αποφευχθούν ατυχήματα.
Πριν ανοίξετε το BENNING MM 6-1/ MM 6-2, απομακρύνετε το από όλες τις υπό τάσεις πηγές ως ακολούθως :
- Πρώτα απομακρύνετε και τα δυο καλώδια μέτρησης από τα σημεία μέτρησης.
- Απομακρύνετε και τα 2 καλώδια μέτρησης από το BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ στο 'OFF'.

9.1 Ασφαλίστε την συσκευή σας
Κάτω από ορισμένες συνθήκες κανείς δεν μπορεί να εγγυηθεί την ασφάλεια του BENNING MM 6-1/ MM 6-2. Αυτό μπορεί να συμβεί στις περιπτώσεις που :
- υπάρχουν φανερά σημάδια καταστροφής της συσκευής,
- συμβαίνουν λάθη κατά τις συνδέσεις για τις μετρήσεις,
- η συσκευή έχει φυλαχτεί για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ακατάλληλο περιβάλλον.
- Η συσκευή έχει υποστεί κακομεταχείριση κατά την μεταφορά.

Σε αυτές τις περιπτώσεις το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 πρέπει να κλείσει, να απομακρυνθεί από τα σημεία μέτρησης και να μην ξαναχρησιμοποιηθεί.

9.2 Καθάρισμα
Καθαρίστε εξωτερικά τη συσκευή, με ένα καθαρό στεγνό πανί (εξαίρεση: κάθε είδους ειδικού ρούχου καθαρίσματος). Ποτέ να μην χρησιμοποιείτε διαλυτικά ή λειαντικά για να καθαρίσετε την μονάδα ελέγχου. Βεβαιωθείτε ότι τα διάφορα τμήματα της μπαταρίας και οι επαφές της δεν έχουν διαρροή ηλεκτρολύτη.
Εάν οποιοσδήποτε ηλεκτρολύτης ή άσπρα σημάδια είναι δίπλα στην μπαταρία ή ακουμπάει σε κάποιο μέρος της μπαταρίας, απομακρύνετέ τα με ένα στεγνό πανί.

9.3 Αντικατάσταση μπαταρίας

Πριν ανοίξετε το BENNING MM 6-1/ MM 6-2, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 τροφοδοτείται από μια 9 V μπαταρία (IEC 6 LR 61). Απαιτείται αντικατάσταση της μπαταρίας (βλ. εικόνα 13) όταν σβήσουν όλα τα τμήματα του συμβόλου μπαταρίας ❸ και αναβοσβήνει το σύμβολο της μπαταρίας.
Για να αντικαταστήσετε την μπαταρίες α ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:
- Πρώτα απομακρύνετε και τα δυο καλώδια μέτρησης από το υπό μέτρηση κύκλωμα.
- Αφαιρέστε και τα 2 καλώδια μέτρησης από το BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ στο 'OFF'.
- Μετακινήστε το προστατευτικό κάλυμμα ⓲ από το BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Τοποθετήστε το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 μπρούμυτα και χαλαρώστε τις βίδες που συγκρατούν το κάλυμμα της μπαταρίας.
- Σηκώστε το καπάκι της μπαταρίας από το κάτω μέρος.
- Βγάλτε την αποφορτισμένη μπαταρία από τη θέση της και αφαιρέστε προσεκτικά τους ακροδέκτες της μπαταρίας.
- Συνδέστε την καινούρια μπαταρία με τους ακροδέκτες και τοποθετήστε τους κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πιέζονται στην εσοχή. Στην συνέχεια τοποθετήστε την μπαταρία σωστά στην θέση της.
- Κλείστε το κάλυμμα της μπαταρίας στο κάτω μέρος της συσκευής και βιδώστε τις βίδες.
- Ξανά τοποθετήστε το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 στο προστατευτικό του κάλυμμα ⓲.

Βλέπε σχήμα 13: Αντικατάσταση μπαταρίας

Θυμηθείτε το περιβάλλον !Μην πετάτε τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες στα σκουπίδια. Καταστρέψτε τις σε ειδικούς χώρους ή σαν τοξικά απόβλητα. Οι τοπικές αρχές θα σας ενημερώσουν περαιτέρω.

9.4 Αντικατάσταση ασφάλειας (BENNING MM 6-2)

Πριν ανοίξετε το BENNING MM 6-2, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση ! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING MM 6-2 προστατεύεται από περιπτώσεις υπερφόρτισης χάρις ένα ενσωματωμένων ασφαλειών τήξης 11 A (γρήγορης τήξης) (βλέπε σχήμα 14).
Για να αντικαταστήσετε τις ασφάλεια, ακολουθείστε τα παρακάτω βήματα:
- Αποσυνδέστε τα καλώδια μέτρησης από το υπό μέτρηση κύκλωμα.
- Αποσυνδέστε τα 2 καλώδια μέτρησης από το BENNING MM 6-2.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❾ στο 'OFF'.
- Μετακινήστε το προστατευτικό κάλυμμα ⓭ από το BENNING MM 6-2.
- Τοποθετήστε το BENNING MM 6-2 στη μπροστινή πλευρά και ξεβιδώστε τις τέσσερις εξωτερικές βίδες (μαύρες) από το κάτω μέρος (πυθμένας περιβλήματος).

Μην ξεβιδώσετε καμία από τις βίδες που συγκρατούν το τυπωμένο κύκλωμα του BENNING MM 6-2

- Σηκώστε τη βάση του καλύμματος στο κάτω μέρος και μετακινήστε το από την κορυφή στο μπροστινό τμήμα.
- Μετακινήστε την μια άκρη της ελαττωματικής ασφάλειας από τη θέση της.
- Μετακινήστε τελείως την ασφάλεια από τη θέση της.
- Αντικαταστήστε την ελαττωματική ασφάλεια με μια καινούρια ίδιων διαστάσεων, ίδιας ισχύς και ίδιας ευαισθησίας.
- Σπρώξτε την καινούρια ασφάλεια στην θέση της.
- Κλείστε τη βάση του καλύμματος στο μπροστινό τμήμα και ξανά βιδώστε τις τέσσερις βίδες.
- Κλείστε το κάλυμμα της μπαταρίας στο κάτω μέρος της συσκευής και βιδώστε.
- Ξανά τοποθετήστε το BENNING MM 6-2 στο προστατευτικό του κάλυμμα ⓭.

Βλέπε σχήμα 14: αντικατάσταση μπαταρίας

9.5 Ρύθμιση – Βαθμονόμηση (Calibration)
Η Benning εγγυάται την τήρηση των τεχνικών προδιαγραφών και την ακρίβεια των πληροφοριών που αναφέρονται στο εγχειρίδιο χρήσης για το πρώτο έτος μετά την ημερομηνία παράδοσης.
Για να πετύχετε τον επιθυμητό βαθμό ακρίβειας στις μετρήσεις που διαβάζετε, πρέπει να βαθμονομείτε (calibration) την συσκευή σας τακτικά . Σας προτείνουμε να το κάνετε αυτό στην συσκευή σας μια φορά το χρόνο.

9.6 Ανταλακτικά
Ασφάλεια F 11 A, 1000 V, 30 kA, Δ = 10 mm, M = 38 mm, (κωδικός 10218772)

10. Πως να χρησιμοποιήσετε το προστατευτικό κάλυμμα της συσκευής σας
- Τα καλώδια μέτρησης μπορούν να αποθηκευτούν τυλίγοντας τα γύρω από το προστατευτικό κάλυμμα ⓭ και κρατώντας τα πάνω στο προστατευτικό κάλυμμα ⓭ έτσι ώστε να είναι επαρκώς προστατευμένα (βλέπε σχήμα 15).
- Μπορείτε να κρατήσετε το ένα καλώδιο μέτρησης πάνω στο προστατευτικό κάλυμμα ⓭ έτσι όπως έχουν τα άκρα μέτρησης σχεδιαστεί. Αυτό επιτρέπει να έρθει το άκρο μέτρησης και το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 μαζί στο σημείο μέτρησης.
- Το στήριγμα στο πίσω μέρος του προστατευτικού καλύμματος ⓭ του BENNING MM 6-1/ MM 6-2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει το BENNING MM 6-1/ MM 6-2 σε μια διαγώνια θέση (για να γίνεται το διάβασμα πιο αποτελεσματικό) (βλέπε σχήμα 16).
- Το πλαίσιο προστασίας από καουτσούκ ⓭ διαθέτει ένα μαγνήτη που μπορεί να χρησιμοποιείται για την ανάρτηση της συσκευής.

Βλέπε σχήμα 15: Τυλίξτε τα καλώδια μέτρησης
Βλέπε σχήμα 16: Κρατώντας όρθιο το BENNING MM 6-1/ MM 6-2

11. Τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων μέτρησης
- Πρότυπο: EN 61010-031,
- Μέγιστη κατηγορία τάσης σε σχέση με την γη (⏚) και κατηγορία μέτρησης:
  Με προσαρμοζόμενο κάλυμμα: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Δίχως προσαρμοζόμενο κάλυμμα: 1000 V CAT II,
- Μέγιστη κατηγορία ρεύματος: 10 A,
- Τάξη προστασίας II (⧈), συνεχής διπλή ή ενισχυμένη μόνωση,
- Τάση μόλυνσης: 2,
- Μήκος: 1.4 m, AWG 18,
- Συνθήκες περιβάλλοντος:
  Μέγιστη βαρομετρική διαφορά για μετρήσεις: 2000 m,

Θερμοκρασία: 0 °C έως + 50 °C, υγρασία από 50 % έως 80 %

- Χρησιμοποιήστε μόνο τα καλώδια μέτρησης εάν είναι σε άψογη κατάσταση και σύμφωνα με το εγχειρίδιο χρήσεως.
- Απομακρύνεται τα καλώδια εάν η μόνωση είναι καταστραμμένη ή υπάρχει κάποιο κόψιμο στον ακροδέκτη.
- Μην αγγίξετε τις γυμνές άκρες των καλωδίων μέτρησης. Πιάστε μόνο την περιοχή που είναι προστατευμένη για τα χέρια!
- Εισάγετε τα γωνιακά άκρα των καλωδίων στο όργανο μέτρησης.

12. Προστασία περιβάλλοντος



Στο τέλος της διάρκειας ζωής του οργάνου, μην το πετάτε οπουδήποτε, αλλά στους ειδικούς χώρους που παρέχονται από την πολιτεία.

Istruzioni d'uso
BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Multimetro digitale con pinza inseribile per misure di

- tensione continua
- tensione alternata
- corrente continua
- corrente alternata
- resistenza
- capacità
- frequenza
- temperatura
- per prove diodi
- per prove di continuità (BENNING MM 6-1)

Indice

1. **Avvertenze per l'utente**
2. **Avvertenze sulla sicurezza**
3. **Dotazione standard**
4. **Descrizione apparecchio**
5. **Dati di carattere generale**
6. **Condizioni ambientali**
7. **Dati elettrici**
8. **Misure con il BENNING MM 6-1/ MM 6-2**
9. **Manutenzione**
10. **Impiego del guscio protettivo**
11. **Dati tecnici degli accessori di misurazione**
12. **Informazioni ambientali**

1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica

Il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 è previsto per misure in ambiente asciutto e non deve essere impiegato in circuiti con una tensione nominale superiore a 1000 V CC/ CA (per maggiori dettagli vedere la sezione 6 "Condizioni ambientali").
Nelle istruzioni d'uso e sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2 vengono usati i seguenti simboli:


Attenzione! I magneti possono influenzare il funzionamento di pacemaker e defibrillatori impiantati. Se siete portatori di dispositivi del genere, tenetevi ad una distanza di sicurezza dal magnete.


Pericolo di scariche elettriche! Si trova nelle avvertenze che devono essere osservate per evitare pericoli per il personale.


Prestare, attenzione alla documentazione!
Questo simbolo indica che si devono osservare le avvertenze contenute nelle istruzioni, al fine evitare pericoli.


Questo simbolo riportato sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2 indica che tale multimetro dispone di isolamento di protezione (classe di protezione II).


Questo simbolo riportato sul BENNING MM 6-2 indica il fusibile integrato.


Questo simbolo sullo strumento BENNING MM 6-1/ MM 6-2 significa che lo strumento è conforme alle normative UE.


Questo simbolo compare sul display ad indicare batterie scariche.


Questo simbolo contrassegna il campo "Prova di continuità". Il cicalino segnala il risultato acustico.


Questo simbolo contrassegna il campo "Prova diodi".


Questo simbolo contrassegna il campo "Prova capacità".


(CC) Tensione o corrente continua


(CA) Tensione o corrente alternate

⏚ Terra (tensione verso terra)

2. Avvertenze sulla sicurezza

L'apparecchio è stato costruito e collaudato in conformità a
DIN VDE 0411 Parte 1/EN 61010-1
DIN VDE 0411 Parte 2-033/EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 Parte 031/EN 61010-031
ed ha lasciato lo stabilimento in un ineccepibile stato di sicurezza.
Per mantenere tale stato e garantire un esercizio sicuro, l'utente deve osservare le avvertenze e le annotazioni di avviso contenute nelle presenti istruzioni. Comportamenti erronei e l'inosservanza degli avvertimenti possono provocare **lesioni** gravi o **morte**.

⚠ **Usare la massima accortezza durante lavori su conduttori nudi o sul cavo d'alimentazione principale. Un eventuale contatto con i conduttori può causare un elettroshock.**

⚠ **Attenzione! I magneti possono influenzare il funzionamento di pacemaker e defibrillatori impiantati. Se siete portatori di dispositivi del genere, tenetevi ad una distanza di sicurezza dal magnete.**

⚠ **L'apparecchio può essere utilizzato solo in circuiti della categoria di sovratensione III con max. 1000 V conduttore rispetto a terra o della categoria di sovratensione IV con max. 600 V conduttore rispetto a terra.**
Utilizzare solo adatto cavi di misura per questo. In occasione delle misurazioni all'interno della categoria di misurazione III o della categoria di misurazione IV la lunghezza delll'elemento sporgente conduttore di una punta di contatto sulle linee di misurazione non può essere superiore a 4 mm.
Prima di eseguire misurazioni all'interno delle categoria di misurazione III e della categoria di misurazione IV sulle punte di contatto devono essere innestati i cappucci compresi nel kit e contrassegnati con le diciture CAT III e CAT IV. Questa misura deve essere adottata a scopo protezione dell'utente.
Tenere presente che lavori eseguiti su parti ed impianti sotto tensione sono fondamentalmente pericolosi. Già tensioni a partire da 30 V CA e 60 V CC possono implicare pericolo di morte.

⚠ **Prima di ogni messa in esercizio controllare che l'apparecchio ed i relativi cavi non presentino danni.**

Se si presume che non sia più possibile un esercizio sicuro, si deve allora mettere fuori servizio l'apparecchio ed al sicuro da un esercizio non intenzionale.

È da presumere che non sia più possibile un esercizio sicuro,
- se l'apparecchio o i cavetti mostrano danni evidenti,
- se l'apparecchio non funziona più,
- dopo prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli,
- in seguito a condizioni particolari di trasporto,
- presenza di umidità nell'apparecchio o nei circuiti di misura,

⚠ **Per escludere qualsiasi pericolo,**
- **non toccare i puntali nudi dei cavetti,**
- **infilare gli spinotti dei cavetti nelle apposite boccole del multimetro**

⚠ **Pulizia:**
Pulire regolarmente il contenitore con un panno e un detergente a secco. Non utilizzare lucidi o solventi.

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard del BENNING MM 6-1/ MM 6-2:
- 3.1 un multimetro BENNING MM 6-1/ MM 6-2,
- 3.2 un cavetto di sicurezza rosso (lungh. = 1,4 m),
- 3.3 un cavetto di sicurezza nero (lungh. = 1,4 m),
- 3.4 un sensore di temperatura tipo K (BENNING MM 6-1)
- 3.5 un guscio protettivo in gomma con supporto magnetico

3.6 una custodia compatta,
3.7 una batteria da 9 V sono inserite nel multimetro come prima dotazione
3.8 un fusibile è inserito nel multimetro come prima dotazione (BENNING MM 6-2)
3.9 istruzioni d'uso.

Avvertenza relativa ad accessori opzionali:
- Sensore temperatura (tipo K), tubo in acciaio inossidabile V4A
  Applicazione: sensore ad inserzione per materiali plastici morbidi, liquidi, gas e aria
  Campo di misura: da - 196 °C a + 800 °C
  Dimensioni: lunghezza = 210 mm, lunghezza tubo = 120 mm, diametro tubo = 3 mm, V4A (codice 044121)

Avvertenza sulle parti soggette a consumo:
- Il BENNING MM 6-2 contiene un fusibile per la protezione da sovraccarico: un fusibile rapido corrente nominale da 11 A (1000 V) 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm (codice ricambio 10218772).
- Il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 viene alimentato tramite una batteria integrata da 9 V (IEC 6 LR 61).
- I cavetti di sicurezza sopra menzionati (accessori collaudati) corrispondono a CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V e sono ammessi per una corrente di 10 A.

4. Descrizione apparecchio
Si veda ill. 1: Lato anteriore apparecchio

❶ **Display digitale** del valore misura, indicazione con grafica a barre e indicazione del superamento di portata
❷ **Indicazione polarità**,
❸ **Indicazione carica batterie**,
❹ **Tasto funzione (blu)**,
❺ **Tasto RANGE** commutazione automatica/manuale del campo di misura,
❻ **Tasto Δ/PEAK** funzione per ottenere il valore relativo oppure per memorizzazione dei valori di picco
❼ **Tasto Smart HOLD**
❽ **Tasto (giallo)**, illuminazione display,
❾ **Manopola** per la selezione delle funzioni di misura,
❿ **Boccola** (polo positivo[1]) per V, Ω, ⊣⊢, Hz, µA, (+) (BENNING MM 6-1) o per V, Ω, ⊣⊢, Hz (BENNING MM 6-2)
⓫ **Boccola COM**, boccola plurifunzione per le misure di corrente, tensione, resistenza, frequenza, temperatura e capacità e per le prove di continuità e diodi,
⓬ **Boccola** (polo positivo), per la portata 10 A, per correnti fino a 10 A,
⓭ **Guscio protettivo in gomma**
⓮ **LED (rosso)** indicatore di tensione e prove di continuità
[1]) Ci si riferisce all'indicazione automatica di polarità con corrente e tensione continue

5. Dati di carattere generale
5.1 Dati generali relativi al multimetro
5.1.1 Il display digitale ❶ è del tipo a cristalli liquidi a 4 cifre con un'altezza dei caratteri di 15 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 6000.
5.1.2 L'indicazione con grafica a barre è composta da 60 segmenti.
5.1.3 L'indicazione di polarità ❷ funziona automaticamente. Viene segnalata solo una polarità contraria alla definizione delle boccole con „-".
5.1.4 Il superamento di portata viene indicato con „OL" o „-OL" e talvolta con un segnale acustico.
Attenzione, non si ha alcuna indicazione o alcun avvertimento in caso di sovraccarico!
5.1.5 Il commutatore rotante ❾ serve per selezionare la funzione di misurazione.
5.1.6 Il tasto campo "RANGE" ❺ serve all'ulteriore commutazione dei campi di misura manuali, nascondendo contemporaneamente "AUTO" nel display. Tenendo premuto il tasto (2 secondi) viene selezionata la selezione automatica del campo (visualizzazione "AUTO").
5.1.7 Il tasto Δ/PEAK ❻ (funzione valore relativo) salva il valore visualizzato corrente e mostra sul display la differenza (offset) tra il valore memorizzato e la misurazione successiva. Premendo il tasto "MIN/MAX per 2 secondi, l'apparecchio passa alla funzione PEAK (salvataggio del valore di picco). La funzione PEAK rileva e salva il valore di picco/ valore massimo positivo e negativo (> 1 ms) nella funzione mV/ V AC e mA/ A AC. Tenendo premuto il tasto possono essere richiamati Pmax, Pmin ed il valore di misurazione corrente (Pmax/Pmin). Tenendo premuto il tasto più a lungo (2 secondi) si passa alla modalità normale.

5.1.8 Memorizzazione del valore misura “Smart HOLD”: azionando il tasto ❼ “Smart HOLD” si può memorizzare il risultato della misurazione. Sul display ❶ compare contemporaneamente il simbolo “HOLD”. Se il valore della misurazione è superiore di 50 caratteri rispetto al valore memorizzato, la modifica del valore della misurazione viene segnalata per mezzo di un display lampeggiante e di un segnale acustico (Le modifiche dei valori di misura tra tensione/ corrente AC e DC non vengono riconosciute). Con un secondo azionamento del tasto si torna alla modalità di misura.

5.1.9 Il tasto (giallo) ❽ attiva l’illuminazione del display. La disinserzione avviene automaticamente dopo 2 minuti o premendo nuovamente il tasto.

5.1.10 Il tasto funzione (blu) ❹ seleziona la seconda funzione della posizione dell’interruttore rotante.

Posizione interruttore	Funzione
Hz $\widetilde{V}$	$\widetilde{V}$ ► Hz
))) Ω	Ω ►)))
▶| |◀	|◀ ► ▶|
$\widetilde{A}$ **Hz**	$\widetilde{A}$ ► Hz
$\widetilde{\overline{\mu A}}$	$\overline{\mu A}$ ► $\widetilde{\mu A}$
	°C ► °F

5.1.11 La velocità nominale di misurazione del BENNING MM 6-1/ MM 6-2 è di circa 2 misurazioni al secondo per l’indicazione digitale.

5.1.12 Il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 viene acceso e spento mediante la manopola ❾. La posizione di spegnimento è „OFF“.

5.1.13 Il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 si spegne automaticamente dopo circa 20 min. (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Si accende nuovamente, quando viene premuto un tasto.
E’ possibile disattivare lo spegnimento automatico azionando il tasto funzione (blu) ❹ e accendendo contemporaneamente il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 dalla posizione dell’interruttore “OFF”.

5.1.14 I segmenti del display digitale possono essere verificati azionando il tasto “Smart HOLD” ❼ e accendendo contemporaneamente il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 dalla posizione dell’interruttore “OFF”

5.1.15 Coefficiente di temperatura del valore misura: 0,1 x (precisione di misura indicata)/ °C < 18 °C o > 28 °C, in rapporto al valore della temperatura di riferimento di 23 °C.

5.1.16 Il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 viene alimentato da una batteria da 9 V (IEC 6 LR 61).

5.1.17 L’indicazione della batteria ❸ segnala costantemente la capacità restante della batteria tramite un massimo di 3 segmenti.

⚠ **Non appena tutti i segmenti del simbolo batteria sono scomparsi ed il simbolo della batteria lampeggia è opportuno sostituire immediatamente la batteria con una nuova, onde evitare un pericolo per le persone dovuto a misurazioni errate.**

5.1.18 La durata di una batteria è di circa 200 ore (batterie alcaline).

5.1.19 Dimensioni apparecchio:
(Lungh. x largh. x alt.) = 156 x 74 x 43 mm senza guscio protettivo
(Lungh. x largh. x alt) = 163 x 82 x 50 mm con guscio protettivo
Peso apparecchio:
290 g senza guscio protettivo
410 g con guscio protettivo

5.1.20 I cavetti di sicurezza in dotazione sono espressamente adatti alla tensione ed alla corrente nominali del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

5.1.21 Il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 viene protetto da danni meccanici da un guscio protettivo ⓲. Il guscio di protezione in gomma ⓲ permette di sostenere BENNING MM 6-1/ MM 6-2 durante le misurazioni o di appenderlo tramite il magnete integrato.

6. Condizioni ambientali

- Il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 è previsto per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- Altezza barometrica nell'esecuzione di misure: max. 2000 m
- Categorie sovratensione / posizionamento: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V categoria IV; 1000 V categoria III
- Grado di inquinamento: 2
- Tipo di protezione: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529).
  IP 30 significa: protezione contro l'accesso a parti pericolose e protezione contro corpi estranei solidi > 2,5 mm di diametro, (3 - prima cifra). Nessuna protezione contro l'acqua, (0 - seconda cifra).
- Temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria:
  con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 30 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %,
  con una temperatura di funzionamento da 30 °C a 40 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %,
  con una temperatura di funzionamento da 40 °C a 50 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 45 %
- Temperatura di stoccaggio: il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 può essere immagazzinato a temperature da - 20 °C a +60 °C (umidità dell'aria da 0 a 80%). In tal caso si deve rimuovere la batteria dall'apparecchio.

7. Dati elettrici

Annotazione: la precisione di misura viene indicata come somma di
- una quota relativa del valore misura e
- di una quantità di digit (cioè passi numerici) dell`ultima posizione.

Tale precisione di misura è valida con temperature da 18 °C a 28 °C ed un'umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %.

Il valore misura viene acquisito e indicato come valore effettivo reale (TRUE RMS, accoppiamento CA). I segnali ad onda quadra non vengono gestiti. Nelle forme d'onda non sinusoidali il valore indicazione diviene più impreciso. Ne risulta quindi per i seguenti fattori cresta un errore addizionale:
fattore cresta da 1,0 a 2,0 errore addizionale + 3,0 %
fattore cresta da 2,0 a 2,5 errore addizionale + 5,0 %
fattore cresta da 2,5 a 3,0 errore addizionale + 7,0 % (valido fino a 4000 Digit)

7.1 Portate tensione continua DC

La resistenza d'ingresso è di 10 MΩ.
Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/DC}$

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (0,5 % del valore misura + 5 digit)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (0,5 % del valore misura + 5 digit)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (0,5 % del valore misura + 5 digit)
1000 V	1100V	1 V	± (0,5 % del valore misura + 5 digit)

7.1.1 Portate tensione continua mV DC

La resistenza d'ingresso è di 10 MΩ.
Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/DC}$

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (0,5 % del valore misura + 8 digit)

7.2 Portate tensione alternata AC

La resistenza d'ingresso è di 10 MΩ in parallelo a < 100 pF.
Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/DC}$

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure nel campo frequenze da* 45 Hz a 500 Hz (sinusoidale)
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (1,0 % del valore misura + 8 digit)
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (1,0 % del valore misura + 5 digit)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (1,0 % del valore misura + 5 digit)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (1,0 % del valore misura + 5 digit)
1000 V	1100 V	1 V	± (1,0 % del valore misura + 5 digit)

* > 10 digit

7.3 Campo AutoV, LoZ
La bassa resistenza ohmica d'ingresso di ca. 3 kΩ provoca la soppressione di tensioni induttive e capacitive.
Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/ DC}$

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure nel campo frequenze da* 45 Hz a 500 Hz (sinusoidale)
600,0 V	660,0 V	100 mV	± (2,0 % del valore misura + 5 digit)
1000 V	1100 V	1 V	± (2,0 % del valore misura + 5 digit)

* > 10 digit

7.4 Portate corrente continua DC (BENNING MM 6-2)
Protezione da sovraccarico:
- Fusibile rapido da 11 A (1000 V AC/ DC), 30 kA, all'ingresso 10 A,

Max. tempo di misura:
- 3 minuti con > 5 A (pausa > 20 minuti)
- 30 secondi con > 10 A (pausa > 10 minuti)

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,0 % del valore misura + 5 digit)
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,0 % del valore misura + 5 digit)

7.4.1 Portate corrente continua µA DC (BENNING MM 6-1)
La resistenza d'ingresso è di ca. 3 kΩ.
Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/ DC}$

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (1,0 % del valore misura + 5 digit)

7.5 Portate corrente alternata AC (BENNING MM 6-2)
Protezione da sovraccarico:
- Fusibile rapido da 11 A (1000 V AC/ DC), 30 kA, all'ingresso 10 A,

Max. tempo di misura:
- 3 minuti con > 5 A (pausa > 20 minuti)
- 30 secondi con > 10 A (pausa > 10 minuti)

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure nel campo frequenze da 45 Hz a 500 Hz (sinusoidale)
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,5 % del valore misura + 5 digit)*
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,5 % del valore misura + 5 digit)*

* 6 A gamma misurazioni a partire da ≥ 20 mA, 10 A gamma misurazioni a partire da ≥ 100 mA

7.5.1 Portate corrente alternata µA AC (BENNING MM 6-1)
La resistenza d'ingresso è di ca. 3 kΩ.
Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/ DC}$

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure nel campo frequenze da 45 Hz a 500 Hz (sinusoidale)
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (1,5 % del valore misura + 5 digit)*

* gamma misurazioni a partire da ≥ 1 µA

7.6 Portate resistenza
Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/ DC}$

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % del valore misura + 8 digit)
6,000 kΩ	6,600 kΩ	0,001 kΩ	± (0,9 % del valore misura + 5 digit)
60,00 kΩ	66,00 kΩ	0,01 kΩ	± (0,9 % del valore misura + 5 digit)
600,0 kΩ	660,0 kΩ	0,1 kΩ	± (0,9 % del valore misura + 5 digit)
6,000 MΩ	6,000 MΩ	0,001 MΩ	± (0,9 % del valore misura + 5 digit)
40,00 MΩ	40,00 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % del valore misura + 8 digit)*

* Valori di misura > 10 MΩ possono causare lo scorrimento del del display (max. ± 50 caratteri)

7.7 Prove diodi

Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/\ DC}$
Tensione a vuoto max.: 1,8 V

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure
1,500 V	1,550 V	0,001 V	± (0,9 % del valore misura + 5 digit)

7.8 Prove continuità

Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/\ DC}$
Il cicalino integrato emette un segnale acustico per una resistenza R inferiore a 20 Ω a 200 Ω. Il segnale acustico si arresta con resistenza R maggiore di 200 Ω. Inoltre, se passa corrente si accende il LED rosso ⓮ nella zona della testa del dispositivo.

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % del valore misura + 8 digit)

7.9 Portate di capacità

Condizioni: condensatori scarichi e messi in contatto tenendo conto della polarità indicata.
Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/\ DC}$

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure
1,000 µF	1,100 µF	0,001 µF	± (1,9 % del valore misura + 8 digit)
10,00 µF	11,00 µF	0,01 µF	± (1,9 % del valore misura + 5 digit)
100,0 µF	110,0 µF	0,1 µF	± (1,9 % del valore misura + 5 digit)
1,000 mF	1,100 mF	0,001 mF	± (1,9 % del valore misura + 5 digit)
10,00 mF	11,00 mF	0,01 mF	± (1,9 % del valore misura + 5 digit)

7.10 Portate frequenza

Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/\ DC}$

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure
100,00 Hz	100,00 Hz	0,01 Hz	± (0,1 % del valore misura + 5 digit)
1000,0 Hz	1000,0 Hz	0,1 Hz	± (0,1 % del valore misura + 5 digit)
10,000 kHz	10,000 kHz	0,001 kHz	± (0,1 % del valore misura + 5 digit)
100,00 kHz	100,00 kHz	0,01 kHz	± (0,1 % del valore misura + 5 digit)

Frequenza minima: 1 Hz
Sensibilità mínima: > 5 V_{SS} per V_{AC} (1 Hz - 10 kHz)
> 20 V_{SS} per V_{AC} (10 kHz - 50 kHz), non specificato per (50 kHz - 100 kHz)
> 0,6 A_{SS} per A_{AC}

7.11 Portate temperatura °C/ °F (BENNING MM 6-1)

Protezione da sovraccarico: 1000 $V_{AC/\ DC}$

Portata	Display OL (sovraccarico)	Risoluzione	Precisione misure
-40 °C - +400 °C	- 44 °C - +440 °C	0,1 °C	± (1,0 % del valore misura + 20 digit)
-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +824 °F	0,1 °F	± (1,0 % del valore misura + 36 digit)

* Alla precisione di misura citata va sommata la precisione di misura del sensore di temperatura del tipo K.
Sensore temperatura filo del tipo K: Portata: - 60 °C a 200 °C
Precisione misure: ± 2 °C

La precisione delle misurazioni è valida per temperature ambiente stabili < ± 1 °C. Dopo una variazione della temperatura ambiente di ± 2 °C, attendere almeno 2 ore perché le specifiche di precisione di misurazione siano di nuovo valide.

7.12 PEAK HOLD per AC V/ AC A

Alla precisione di misurazione specificata sono da aggiungere ± 150 Digit.
I segnali ad onda quadra non vengono gestiti.

8. Misure con il BENNING MM 6-1/ MM 6-2

8.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- Controllare le indicazioni di corrente e tensione nominali sui cavetti di sicurezza. I cavetti di sicurezza in dotazione corrispondono per tensione e corrente nominali al BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Controllare l'isolamento dei cavetti di sicurezza. Se l'isolamento è danneggiato, i cavetti di sicurezza devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Controllare la continuità dei cavetti di sicurezza. Se il conduttore dei cavetti di sicurezza è interrotto, essi devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Prima di selezionare con la manopola ❾ un'altra funzione, i cavetti devono essere separati dal punto di misura.
- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING MM 6-1/ MM 6-2 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.

8.2 Misure di tensione e corrente

Osservare la tensione massima rispetto al potenziale di terra! Pericolo di scariche elettriche!

La tensione massima, che può essere presente sulle boccole,
- COM ⓫
- (+) per V, Ω, ⊣⊢, Hz, µA, 🌡 (BENNING MM 6-1) o per V, Ω, ⊣⊢, Hz ❿ (BENNING MM 6-2)
- per la portata 10 A ⓬ (BENNING MM 6-2)

del BENNING MM 6-1/ MM 6-2 rispetto a terra, è di 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

8.2.1 Misure di tensione

- Con la manopola ❾ selezionare la funzione desiderata ($\widetilde{V}$, $\overline{\overline{V}}$, $m\overline{\overline{V}}$) sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⓫ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ❿ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ❶ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Si veda ill. 2: Misura tensione continua
Si veda ill. 3: Misura tensione alternata

8.2.2 Misure di corrente

- Con la manopola ❾ selezionare il campo desiderato e la funzione (A CA/CC o µA CA/CC) sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⓫ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettere in contatto la sonda di misurazione rossa con la boccola per la gamma A ⓬ (fino a 10 A CA/CC) su BENNING MM 6-2 o con la boccola per V, Ω, Hz, µA CA/ CC, 🌡, ⊣⊢ ❿ (fino a 600 µA CC) su BENNING MM 6-1.
- Nella funzione ($\widetilde{\mu A}$) scegliere con il tasto (blu) ❹ su BENNING MM 6-1, il tipo di corrente da misurare, se continua (CC) o alternata (CA).
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ❶ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Si veda ill. 4: Misura corrente continua
Si veda ill. 5: Misura corrente alternata

8.3 Misure di resistenza

- Con la manopola ❾ selezionare la funzione desiderata (Ω,))) sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⓫ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ❿ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ❶ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Si veda ill. 6: Misura di resistenza

8.4 Prova diodi

- Con la manopola ❾ selezionare sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2 la funzione desiderata (⊣⊢, ▶|).
- Con il tasto (blu) ❹ effettuare sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2 la commuta-

zione su prova diodi (→|).
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⓫ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⓾ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con le connessioni dei diodi, leggere il valore misura sul display digitale ❶ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Per un diodo Si, predisposto per una direzione di flusso normale, viene indicata la tensione di flusso tra 0,4 V e 0,8 V. L'indicazione "000" segnala un corto circuito nel.
- Se non viene determinata alcuna tensione di flusso, controllare innanzitutto la polarità dei diodi. Se non viene ancora visualizzata alcuna tensione di flusso, la tensione di flusso del diodo si trova al di fuori dei limiti di misura.

Si veda ill. 7: Prova diodi

8.5 Prova di continuità con cicalino e LED rosso
- Con la manopola ❾ selezionare sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2 la funzione desiderata (Ω,))).
- Con il tasto (blu) ❹ effettuare sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2 la commutazione su prova di continuità))).
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⓫ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⓾ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura. Se la resistività tra la boccola "COM" ⓫ e la boccola ⓾ è inferiore alla gamma 20 Ω- 200 Ω, il cicalino incorporato in BENNING MM 6-1/ MM 6-2 emette un suono e si accende il LED rosso ⓮.

Si veda ill. 8: Prova di continuità con cicalino

8.6 Misure di capacità

Scaricare completamente i condensatori prima di effettuare misure di capacità! Non applicare mai tensioni alle boccole per la misura di capacità! L'apparecchio può essere danneggiato o distrutto! Da un apparecchio danneggiato può derivare pericolo di scariche elettriche!

- Con la manopola ❾ selezionare sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2 la funzione desiderata (⊣(⊢).
- Determinare la polarità del condensatore e scaricarlo completamente.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⓫ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⓾ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con il condensatore scaricato, tenendo conto della sua polarità, leggere il valore di misura sul display digitale ❶ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Si veda ill. 9: Misura di capacità

8.7 Misure di frequenza
- Col commutatore rotante ❾ selezionare la funzione desiderata ($\widetilde{V}$, Hz) su BENNING MM 6-1 o la funzione ($\widetilde{V}$ Hz o $\widetilde{A}$ Hz) su BENNING MM 6-2.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⓫ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Per misurare la frequenza di una tensione collegare la sonda rossa alla boccola ⓾ su BENNING MM 6-1/ MM 6-2 e effettuare tramite il tasto (blu) ❹ la commutazione sulla misura della frequenza (Hz).
- Per misurare la frequenza di una corrente, collegare la sonda rossa alla boccola ⓬ su BENNING MM 6-2 e con il tasto (blu) ❹ effettuare la commutazione sulla misura della frequenza (Hz).
- Osservare la sensibilità minima per misure di frequenza del BENNING MM 6-1/ MM 6-2!
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti di misura, leggere il valore di misura sul display digitale ❶ del BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Si veda ill. 10: Misura di frequenza

8.8 Misure di temperatura (BENNING MM 6-1)
- Con la manopola ❾ selezionare sul BENNING MM 6-1 la funzione desiderata (🌡).
- Con il tasto (blu) ❹ effettuare la commutazione su °F o °C.
- Mettere in contatto il sensore temperatura (tipo K) nella boccola COM ⓫ con la boccola ⓾ rispettando le polarità.
- Posizionare il punto di contatto (parte terminale del conduttore sensore) sul

punto da misurare. Leggere il valore di misura sul display digitale ❶ del BENNING MM 6-1.
Si veda ill. 11: Misura di temperatura

8.9 Indicatore di tensione

La funzione dell'indicatore di tensione non serve alla determinazione dell'assenza di tensione. Anche senza segnalazione ottica o acustica può essere presente una tensione di contatto pericolosa. Pericolo di natura elettrica!

- Con la manopola ❾ selezionare sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2 la funzione desiderata (VoltSense).
- Con il pulsante (blu) ❹ effettuare la commutazione tra Hi (alta sensibilità) e Lo (bassa sensibilità).
- La funzione di indicazione di presenza di tensione non richiede nessun circuito di misura (rilevamento di un campo alternato senza contatto). Il sensore di registrazione si trova nella zona della testa del BENNING MM 6-1/ MM 6-2. Se viene localizzata una tensione di fase, si sente un segnale acustico e si accende il LED rosso ⓮ nella zona della testa del dispositivo. Si ha un'indicazione solo con una rete a corrente alternata con messa a terra!

Consiglio pratico:
Le interruzioni (rottura del cavo) in cavi scoperti, p. es. bobina per cavi, lucette e così via, si possono seguire dal punto di immissione (fase) fino al punto dell'interruzione.
Campo di funzione: ≥ 230 V
Vedi ill. 12: indicatore di tensione con cicalino

8.9.1 Prova delle fasi
- Con la manopola ❾ selezionare sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2 la funzione desiderata (VoltSense).
- Con il pulsante (blu) ❹ effettuare la commutazione tra Hi (alta sensibilità) e Lo (bassa sensibilità).
- Inserire la sonda rossa nella boccola ❿ per V dei BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Mettere in contatto la sonda con il punto di misura (parte dell'impianto).
- Se si sente un segnale acustico e si accende il LED rosso ⓮, si è in presenza della fase di una tensione alternata con messa a terra su questo punto di misurazione (componente dell'impianto).

9. Manutenzione

Prima di aprire il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Lavori sul BENNING MM 6-1/ MM 6-2 aperto e sotto tensione **sono riservati esclusivamente ad elettrotecnici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.**
Il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 deve essere reso libero da tensione, prima di spegnerlo, nel modo che segue:
- rimuovere in primo luogo entrambi i cavetti di sicurezza dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi entrambi i cavetti di sicurezza dal BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Selezionare quindi con la manopola ❾ la posizione "OFF".

9.1 Messa in sicurezza dell'apparecchio

In determinate condizioni non si può più garantire la sicurezza nell'impiego del BENNING MM 6-1/ MM 6-2; ad esempio in caso di:
- danni visibili dell'involucro,
- errori nelle misure,
- conseguente riconducibili a sollecitazioni meccaniche dovute a condizione di trasporto eccezionale

In tali casi si deve immediatamente spegnere il BENNING MM 6-1/ MM 6-2, rimuoverlo dai punti di misura e metterlo al sicuro da ulteriore utilizzo.

9.2 Pulizia

Pulire esternamente l'involucro con un panno pulito ed asciutto (eccezione: panni particolari per pulizia). Non usare solventi e/o abrasivi per pulire il BENNING MM 6-1/ MM 6-2. Prestare particolare attenzione a che il vano batterie ed i relativi contatti non vengano sporcati da elettrolito fuoriuscito dalle batterie. Nel caso in cui si rilevino tracce di elettrolito o depositi bianchi nel vano batterie o sull'involucro, rimuoverli usando anche in questo caso un panno asciutto.

9.3 Sostituzione della batteria

Prima di aprire il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 viene alimentato da una batteria da 9 V (IEC 6 LR 61). È necessario effettuare la sostituzione della batteria (vedere Figura 13), non appena scompaiono tutti i segmenti nel simbolo batteria ❸ e il simbolo della batteria lampeggia.
Modalità di sostituzione della batteria:
- Rimuovere dal circuito oggetto di misure i cavetti di sicurezza.
- Rimuovere dal BENNING MM 6-1/ MM 6-2 i cavetti di sicurezza.
- Portare la manopola ❾ nella posizione “OFF”.
- Rimuovere dal BENNING MM 6-1/ MM 6-2 il guscio protettivo ⓭.
- Deporre il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 sul lato anteriore e svitare la vite dal coperchio delle batterie.
- Sollevare il coperchio della batteria dalla parte inferiore.
- Rimuovere la batteria scarica dal vano e staccare con cautela le linee di alimentazione dalla batteria.
- La nuova batteria deve essere connessa con le linee di alimentazione. Queste devono essere disposte in modo tale che non vengano schiacciate tra le parti dell’involucro. Inserire poi la batteria nello spazio previsto del vano batteria.
- Inserire a scatto il coperchio della batteria nella parte inferiore e riavvitare la vite.
- Infilare il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 nel guscio protettivo ⓭.

Si veda ill. 13: Sostituzione batterie

Si dia un contributo alla protezione dell’ambiente! Le batterie non devono essere smaltite con i rifiuti domestici. Esse possono essere consegnate presso un centro di raccolta per batterie usate o di rifiuti speciali. Informarsi presso il proprio comune.

9.4 Sostituzione dei fusibili (BENNING MM 6-2)

Prima di aprire il BENNING MM 6-2 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Il BENNING MM 6-2 viene protetto da sovraccarico tramite un fusibile rapido integrato (fusibile G) da 11 A (si veda ill. 14).
Modalità di sostituzione il fusibile:
- Rimuovere i cavetti di sicurezza dal circuito oggetto di misura.
- Rimuovere i cavetti di sicurezza dal BENNING MM 6-2.
- Portare la manopola ❾ nella posizione “OFF”.
- Rimuovere il guscio protettivo ⓭ dal BENNING MM 6-2.
- Capovolgere BENNING MM 6-2 ed allentare le quattro viti esterne (nere) dalla parte sottostante (base alloggiamento).

Non svitare alcuna vite dal circuito stampato del BENNING MM 6-2!

- Sollevare il fondo dell’involucro nella parte inferiore e staccarlo nella parte superiore dal lato anteriore.
- Sollevare una parte terminale del fusibile difettoso dal portafusibili.
- Sfilare completamente il fusibile difettoso dal portafusibili.
- Inserire il nuovo fusibile di pari corrente nominale, pari caratteristiche di attivazione e pari dimensioni.
- Sistemare il nuovo fusibile al centro del portafusibili.
- Inserire a scatto il fondo dell’involucro nella parte anteriore ed avvitare le quattro viti.
- Inserire a scatto il coperchio della batteria nella parte inferiore e avvitare la vite.
- Infilare il BENNING MM 6-2 nel guscio protettivo ⓭.

Si veda ill. 14: Sostituzione fusibile

9.5 Taratura
Benning garantisce la conformità con le specifiche tecniche elencate nel manuale utente e la precisione dei dati per il primo anno dopo la data di consegna.
Per conservare la precisione indicata dei risultati delle misure, l’apparecchio deve essere sottoposto a taratura ad intervalli regolari presso il nostro servizio assistenza. Consigliamo un intervallo di taratura di un anno. Inviare a tal fine l’apparecchio al seguente indirizzo:

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

9.6 Parti di ricambio
Fusibile F 11 A, 1000 V, 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm, Codice ricambio 10218772

10. Impiego del guscio protettivo
- Si possono conservare i cavetti di sicurezza avvolgendoli intorno al guscio protettivo ⓲ ed inserendo a scatto i puntali degli stessi nel guscio protettivo ⓲ (si veda ill. 15).
- Si può inserire a scatto uno dei cavetti di sicurezza nel guscio protettivo ⓲, in modo tale che il puntale resti libero, per condurlo insieme al BENNING MM 6-1/ MM 6-2 su un punto misura.
- Il sostegno posteriore del guscio protettivo ⓲ consente di disporre inclinato il BENNING MM 6-1/ MM 6-2 (ciò facilita la lettura) (si veda ill. 16).
- Il guscio di protezione in gomma ⓲ ha un magnete, che può essere utilizzato per appenderlo.

Si veda ill. 15: Avvolgimento dei cavetti di sicurezza
Si veda ill. 16: Posizionamento del BENNING MM 6-1/ MM 6-2

11. Dati tecnici degli accessori di misurazione
- Norma: EN 61010-031,
- Tensione massima di misurazione a massa (⏚) e categoria di misurazione:
  Con cappuccio: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Senza cappuccio: 1000 V CAT II,
- Corrente massima di misurazione: 10 A,
- Classe di protezione II (⧈), isolamento continuo doppio o rafforzato,
- Grado di inquinamento: 2,
- Lunghezza: 1,4 m, 18 AWG,
- Condizioni ambientali:
  altezza barometrica massima nelle misurazioni: 2000 m,
  temperatura: da 0 °C fino a + 50 °C, umidità da 50 % fino a 80 %
- Usare i circuiti di misura soltanto se gli stessi si trovano in uno stato ineccepibile e in conformità alle presenti istruzioni, perché altrimenti la protezione prevista potrebbe essere pregiudicata.
- Separare il circuito di misura qualora l'isolamento fosse danneggiato o si sia verificata una interruzione nel cavo/nella spina.
- Non toccare il circuito di misura sui puntali di contatto scoperti. Afferrare il circuito di misura soltanto sulla parte prevista a tale scopo!
- Inserire i collegamenti ad angolo nell'apparecchiatura di controllo o di misurazione.

12. Informazioni ambientali



Onde tutelare l'ambiente, non buttate l'apparecchio tra i normali rifiuti al termine della sua vita utile, ma portatelo presso i punti di raccolta specifici per questi rifiuti previsti dalla normativa vigente.

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:


Opgelet! Magneten kunnen de werking beïnvloeden van pacemakers en ingeplante defibrillatoren. Als drager van dergelijke toestellen dient u een voldoende grote afstand tot de magneet aan te houden.


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 aanwijzingenin 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.

Opgelet! Magneten kunnen de werking beïnvloeden van pacemakers en ingeplante defibrillatoren. Als drager van dergelijke toestellen dient u een voldoende grote afstand tot de magneet aan te houden.

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 opsteekdoppen 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 Eéen 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 toebehor:

- 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), 30 kA, D = 10 mm, L = 38 mm (Art.Nr. 10218772).
- 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.

❶ **Digitaal display (LCD)** voor het aflezen van gemeten waarde, weergave van een staafdiagram en de aanduiding indien meting buiten bereik van het toestel valt.
❷ **Aanduiding polariteit**.
❸ **Symbool voor lege batterijen**.
❹ **Functie-toets (blauw)**.
❺ **RANGE-toets** voor omschakeling (automatisch/ handmatig instellen)
❻ **Δ/PEAK-toets**, relatieve functie resp. piekwaarderegistratie
❼ **Smart HOLD-toets**
❽ **Toets (geel)** voor verlichting van het display.
❾ **Draaischakelaar** voor functiekeuze.
❿ **Contactbus** (positief[1]) V, Ω, ⊣(⊢, Hz, µA, 🌡 (+) (BENNING MM 6-1) resp. voor V, Ω, ⊣(⊢, Hz (BENNING MM 6-2)
⓫ **COM-contactbus**, gezamenlijke contactbus voor stroom-, spannings- en weerstandsmeting, frequentietemperatuur en capaciteitsmeting, doorgangs- en diodencontrole.
⓬ **Contactbus** (positief) voor 10 A-bereik, voor stromen tot 10 A.
⓭ **Rubber beschermingshoes**.
⓮ **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) ❶ 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 ❷ werkt automatisch. Er wordt slechts één pool t.o.v. de contactbussen aangeduid met "-".
5.1.4 De bereiksoverschrijding 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 ❾ dient om de meetfunctie te selecteren.
5.1.6 De bereiktoets „RANGE" ❺ 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 ❻ (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 ❻ 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 en mA/ A AC. 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” ❼ 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 ❶ 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) ❽ 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) ❹ kiest de tweede functie van de draaischakelaarinstelling.

Schakelaarinstelling	Functie
Hz $\widetilde{V}$	$\widetilde{V}$ ► Hz
))) Ω	Ω ►)))
▶| |◀	|◀ ► ▶|
$\widetilde{A}$ **Hz**	$\widetilde{A}$ ► Hz
µA	**µA** ► **µA**
	°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 ❾. 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**, **A**uto **P**ower **O**ff). Deze wordt opnieuw ingeschakeld bij het indrukken van een toets. De automatische uitschakeling kan gedeactiveerd worden door de functie-toets (blauw) ❹ 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 ❼ 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 ❸ geeft op maximaal 3 segmenten permanent de resterende batterijcapaciteit aan.

Zodra alle segmenten van het batterijsymbool weggevallen 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 ⓲. Het rubberen beschermingsframe ⓭ 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 $V_{AC/DC}$

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)
1000 V	1100 V	1 V	± (0,5 % meetwaarde + 5 digits)

7.1.1 Meetbereik bij gelijkspanning mV DC

De ingangsweerstand bedraagt 10 MΩ.
Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$

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

7.2 Meetbereik voor wisselspanning AC

De ingangsweerstand bedraagt 10 MΩ parallel met < 100 pF.
Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$

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)
1000 V	1100 V	1 V	± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)

* > 10 digits

7.3 AutoV, LoZ-bereik
De lage Ohm ingangsweerstand van ca. 3 kΩ veroorzaakt een onderdrukking van inductieve en capacitieve spanningen.
Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$

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)

* > 10 digits

7.4 Meetbereik voor gelijkstroom DC (BENNING MM 6-2)
Beveiliging tegen overbelasting:
- 11 A (1000 V AC/ DC) zekering, 30 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 µA DC (BENNING MM 6-1)
De ingangsweerstand bedraagt ca. 3 kΩ.
Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (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, 30 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 ≥ 20 mA, 10 A meetbereik vanaf ≥ 100 mA

7.5.1 Meetbereik voor wisselstroom µA AC (BENNING MM 6-1)
De ingangsweerstand bedraagt ca. 3 kΩ.
Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$

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

* Meetbereik vanaf ≥ 1 µA

7.6 Meetbereik voor weerstanden
Overbelastingsbeveiliging: 1000 $V_{AC/DC}$

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

* Meetwaarden > 10 MΩ kunnen een aanstaan van de aanduiding (max. ± 50 digits) veroorzaken

7.7 Diodecontrole
Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$
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 $V_{AC/DC}$
De ingebouwde zoemer geeft een akoestisch signaal bij een weerstand R < 20 Ω tot 200 Ω. Het alarmsignaal gaat uit bij een weerstand R > 200 Ω. Bovendien brandt bij doorgang de rode LED ⓮ in de kop van het toestel.

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % meetwaarde + 8 digits)

7.9 Capaciteitsbereik
Voorwaarde: condensatoren ontladen en de meetpennen overéénkomstig de polariteit aanleggen.
Overbelastingsbeveiliging: 1000 $V_{AC/DC}$

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

7.10 Frequentiebereik
Overbelastingsbeveiliging: 1000 $V_{AC/DC}$

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

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

7.11 Temperatuurbereik °C/ °F (BENNING MM 6-1)
Overbelastingsbeveiliging: 1000 $V_{AC/DC}$

Meetbereik	OL-weergave	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
-40 °C - +400 °C	- 44 °C - +440 °C	0,1 °C	± (1 % meetwaarde + 20 digits)
-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +824 °F	0,1 °F	± (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: ± 2 °C

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

7.12 PEAK HOLD voor AC V/ AC A
Bij de aangegeven meetnauwkeurigheid moeten ± 150 digits worden gevoegd. Blokgolfsignalen 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 meets-

noeren direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoeren testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer direct verwijderen.
- Voor dat met de draaischakelaar ❾ 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 ⓫
- bus (+) voor V, Ω, ⊣⊢ , Hz, µA, 🌡 (BENNING MM 6-1) resp. voor V, Ω, ⊣⊢ , Hz ⓾ (BENNING MM 6-2)
- bus voor 10 A bereik ⓬ (BENNING MM 6-2)

van de multimeter BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III bedragen.

8.2.1 Spanningsmeting
- Kies met de draaiknop ❾ de gewenste instelling ($\widetilde{V}$, $\overline{V}$, m$\overline{V}$).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⓫ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ⓾ 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 ❶ 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 ❾ het gewenste bereik (A AC/DC of µA AC/DC).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⓫ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- De rode veiligheidsmeetleiding met de bus voor A-bereik ⓬ (tot 10 A AC/DC) op BENNING MM 6-2 of met de bus voor V, Ω, Hz, µA AC/DC, 🌡, ⊣⊢ ⓾ (tot 600 µA DC) aansluiten op BENNING MM 6-1.
- In de functie ($\widetilde{\mu A}$) met de toets (blauw) ❹ 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 ❶ 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 ❾ de gewenste instelling (Ω,))))
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⓫ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ⓾ 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 ❶ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Zie fig. 6: weerstandsmeting

8.4 Diodecontrole
- Kies met de draaiknop ❾ de gewenste instelling (⊣⊢, ▶|).
- Met de blauwe toets ❹ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 omschakelen naar diodecontrole (▶|).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⓫ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ⓾ 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 ❶ 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 ❾ de gewenste instelling (Ω,))).
- Met de blauwe toets ❹ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 omschakelen naar doorgangstest))).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⓫ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ❿ 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 ⓫ en de bus ❿ 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 ⓮ 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 ❾ de gewenste instelling (⊣⊢).
- Stel de polariteit vast van de condensator en ontlaad de condensator.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⓫ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ❿ 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 ❶ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Zie. fig. 9: capaciteitsmeting

8.7 Frequentiemeting
- Met de draaischakelaar ❾ de gewenste functie ($\widetilde{V}$, Hz) op de BENNING MM 6-1 of de functie ($\widetilde{V}$ Hz of $\widetilde{A}$ Hz) op de BENNING MM 6-2 kiezen.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⓫ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2
- Voor de frequentiemeting in het spanningsbereik de rode veiligheidsmeetleiding op de bus ❿ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 aansluiten en met de toets (blauw) ❹ omschakelen naar de frequentiemeting (Hz).
- Voor de frequentiemeting in het stroombereik de rode veiligheidsmeetleiding op de bus ⓬ van de BENNING MM 6-2 aansluiten en bij de BENNING MM 6-1 met de toets (blauw) ❹ 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 ❶ van de BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Zie fig. 10: frequentiemeting

8.8 Temperatuurmeting (BENNING MM 6-1)
- Kies met de draaiknop ❾ de gewenste instelling (🌡)
- Met de toets (blauw) ❹ de omschakeling naar °F resp. °C uitvoeren.
- De temperatuursensor (type K) in de bus COM ⓫ en de bus ❿ via de juiste polen met elkaar verbinden.
- Leg het contactpunt (uiteinde van de sensorkabel) aan de te meten plaats en lees de gemeten waarde af in het display ❶ 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 ❾ de gewenste instelling (VoltSense).
- Met de toets (blauw) ❹ 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 ⓮ in de kop van het toestel licht op. Indicatie alleen in geaarde wisselstroomnetten!

Praktijktip:
onderbrekingen (kabelbruggen) in openliggende kabels, bijv. kabelhaspels, lichtslang, etc. zijn van de voedingsbron (fase) tot de onderbrekingsplek te volgen.
Functiebereik: ≥ 230 V
Zie fig. 12: spanningsindicator met zoemer

8.9.1 Fasentest
- Kies met de draaiknop ❾ de gewenste instelling (VoltSense).
- Met de toets (blauw) ❹ omschakelen naar Hi (hoge gevoeligheid) of Lo (lage gevoeligheid).
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus ❿ 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 ⓮ oplicht, staat op dit meetpunt (installatieonderdeel) de fase van een geaarde 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 ❾ 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 ❸ 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 ❾ in de positie “Off”
- Neem de rubber beschermingshoes ⓲ 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 bat-

terij 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 ⓭ 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 ❾ in de positie “Off”
- Neem de rubber beschermingshoes ⓭ 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 (behuizingsbodem).

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 ⓭ 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, 30 kA, D = 10 mm x L = 38 mm, Art.Nr. 10218772

10. Gebruik van de rubber beschermingshoes
- U kunt de veiligheidsmeetsnoeren opbergen als u deze om de rubber beschermingshoes ⓭ wikkelt en de meetpennen van de meetsnoeren beschermd in de hoes vastklikt (zie fig.15)
- U kunt een veiligheidsmeetsnoer ook zodanig in de beschermingshoes ⓭ 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 ⓭ maakt het mogelijk de BENNING MM 6-1/ MM 6-2 schuin neer te zetten (zie fig. 16)
- Het rubberen beschermingsframe ⓭ 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 (⏚) en meetcategorie:
  Met opsteekdop: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Zonder opsteekdop: 1000 V CAT II,
- Meetbereik max.: 10 A
- Beschermingsklasse II (⧈), doorgaans dubbel geïsoleerd of versterkte isolatie
- Vervuilingsgraad: 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.

Instrukcja obsługi
BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Multimetr cyfrowy umożliwiający:
- Pomiar napięcia stałego
- Pomiar napięcia przemiennego
- Pomiar prądu stałego
- Pomiar prądu przemiennego
- Pomiar rezystancji
- Pomiar diody
- Sprawdzenie ciągłości obwodu
- Pomiar pojemności
- Pomiar częstotliwości
- Pomiar temperatury (BENNING MM 6-1)

Spis treści

1. **Uwagi dotyczące obsługi**
2. **Uwagi odnośnie bezpieczeństwa**
3. **Zakres dostawy**
4. **Opis przyrządu**
5. **Informacje ogólne**
6. **Warunki środowiskowe**
7. **Dane elektryczne**
8. **Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING MM 6-1/ MM 6-2**
9. **Konserwacja**
10. **Sposób używania gumowego futerału ochronnego**
11. **Dane techniczne osprzętu pomiarowego**
12. **Ochrona środowiska**

1. Uwagi dotyczące obsługi

Niniejsza Instrukcja Obsługi przeznaczona jest dla

- elektryków i
- osób posiadających kwalifikacje z dziedziny elektrotechniki.

Miernik BENNING MM 6-1/ MM 6-2 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym. Miernika nie wolno używać w obwodach o napięciu znamionowym powyżej 1000 V DC/ AC (dalsze szczegóły, patrz punkt 6. „Warunki środowiskowe").
W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2 zastosowano następujące symbole:


Uwaga! Magnesy mogą mieć wpływ na działanie rozruszników serca i wszczepionych defibrylatorów. Osoby, które korzystają z tego rodzaju urządzeń, powinny zachować odpowiedni odstęp od magnesów.


Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym! Symbol ten wskazuje zalecenia, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożenia dla ludzi.


Należy przestrzegać zgodności z dokumentacją!
Symbol ten wskazuje na zalecenia w niniejszej instrukcji obsługi, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożeń.


Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wskazuje, że przyrząd posiada izolację ochronną (klasa ochronności II).


Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING MM 6-2 wskazuje, że przyrząd posiada wbudowane bezpieczniki.


Ten symbol oznacza, że BENNING MM 6-1/ MM 6-2 jest zgodny z dyrektywami EU.


Niniejszy symbol pojawia się na wyświetlaczu w celu wskazania rozładowania baterii.


Niniejszy symbol oznacza sprawdzenie ciągłości obwodu. Brzęczyk zapewnia sygnalizację dźwiękową.


Niniejszy symbol oznacza pomiar diody.


Niniejszy symbol oznacza zakres pomiaru pojemności.

Napięcie lub prąd stały (DC)

~ Napięcie lub prąd przemienny (AC).

⏚ Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi).

2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

Przyrząd został zbudowany i przebadany na zgodność z
DIN VDE 0411 część 1/EN 61010-1
DIN VDE 0411 część 2-033/EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 część 031/EN 61010-031
oraz opuścił fabrykę w idealnym stanie technicznym pod względem bezpieczeństwa.
Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną obsługę przyrządu, użytkownik musi w każdym przypadku przestrzegać zaleceń i uwag podanych w niniejszej instrukcji. Błędne zachowania i nie przestrzeganie ostrzeżeń może być przyczyną **zranienia** lub **śmierci**.

⚠ **UWAGA! Zachować najwyższą czujność przy pracy na odsłoniętym przewodzie albo linii przewodzącej! Dotknięcie przewodu pod napięciem grozi porażeniem elektrycznym!**

⚠ **Uwaga! Magnesy mogą mieć wpływ na działanie rozruszników serca i wszczepionych defibrylatorów. Osoby, które korzystają z tego rodzaju urządzeń, powinny zachować odpowiedni odstęp od magnesów.**

⚠ **Przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2 może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej III dla przewodów pod napięciem 1000 V max względem ziemi, lub kategorii przepięciowej IV dla przewodów pod napięciem 600 V max względem ziemi.**
Używaj odpowiednich pomiarów prowadzi do tego. W przypadku pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III bądź kategorii pomiarowej IV wystająca przewodząca część końcówki kontaktowej na przewodach pomiarowych nie może być dłuższa niż 4 mm.
Przed rozpoczęciem pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III i kategorii pomiarowej IV na końcówki kontaktowe należy nałożyć załączone do zestawu nasadzane osłony, oznaczone jako CAT III i CAT IV. Ten środek bezpieczeństwa służy ochronie użytkownika.
Należy pamiętać, że praca przy użyciu wszelkiego rodzaju komponentów elektrycznych jest niebezpieczna. Nawet niskie napięcia 30 V AC i 60 V DC mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla ludzi.

⚠ **Przed każdym uruchomieniem przyrządu, należy sprawdzić czy przyrząd, jak również kable i przewody nie wykazują śladów uszkodzeń.**

Jeżeli okaże się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa, przyrząd należy natychmiast wyłączyć i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.

Zakłada się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa:
- jeżeli przyrząd lub kable pomiarowe wykazują widoczne ślady uszkodzeń, lub
- jeżeli przyrząd przestaje poprawnie działać, lub
- po dłuższym okresie przechowywania w nieodpowiednich warunkach, lub
- po narażeniach spowodowanych nieodpowiednim transportem, lub
- urządzenie albo przewody pomiarowe wystawione zostały na działanie wilgoci.

⚠ **Aby uniknąć niebezpieczeństwa,**
- **nie należy dotykać nie izolowanych końcówek kabli pomiarowych,**
- **przewody pomiarowe należy podłączać do przeznaczonych do tego celu odpowiednich gniazdek pomiarowych na przyrządzie**

Czyszczenie:
Regularnie wycieraj urządzenie suchą szmatką i środkiem czyszczącym. Nie używać żrących środków czyszczących.

3. Zakres dostawy

Standardowy pakiet dostawy przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2 obejmuje następujące pozycje:

3.1 jeden miernik BENNING MM 6-1/ MM 6-2
3.2 jeden bezpieczny przewód pomiarowy, czerwony (L = 1,4 m),
3.3 jeden bezpieczny przewód pomiarowy, czarny (L = 1,4 m),
3.4 jeden czujnik temperatury, typu K (BENNING MM 6-1)
3.5 jeden gumowa obudowa ochronna z uchwytem magnetycznym
3.6 jedna torba przenośna,
3.7 jedna bateria 9 V (IEC 6 LR 61) (zamontowane w przyrządzie podczas dostawy),
3.8 jeden bezpiecznik (zamontowane w przyrządzie podczas dostawy) (BENNING MM 6-2),
3.9 jedna Instrukcja Obsługi.

Uwagi odnośnie opcjonalnego osprzętu:

- czujnik temperatury (typu - K) z V4A-rurką
  Zastosowanie: czujnik do miękich plastycznych materiałów, cieczy, gazów i powietrza
  Zakres pomiaru : - 196 °C do + 800 °C
  Wymiary: długość = 210 mm, długość rurki = 120 mm, średnica rurki = 3 mm, V4A (nr części 044121)

Uwaga dotyczące części podlegających zużyciu:

- Przyrząd BENNING MM 6-2 posiada bezpieczniki jako zabezpieczenie przed przeciążeniem:
  Jeden bezpiecznik bezzwłoczny 11 A (1000 V) 30 kA, S = 10 mm, D = 38 mm (nr części 10218772).
- Przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2 zasilany jest z baterii 9 V (IEC 6 LR 61).
- Wyżej wymienione bezpieczne kable pomiarowe (akcesoria pomiarowe) zostały zaaprobowane na zgodność z kategorią III 1000 V/ kategorią IV 600 V dla prądu do 10 A.

4. Opis przyrządu

Patrz Rys.1: Panel przedni przyrządu

Zaznaczone na Rys. 1 elementy wyświetlacza i panelu sterującego mają następujące funkcje:

❶ **Wyświetlacz cyfrowy**, do wskazywania wartości pomiaru, wskaźnik słupkowy (bargraf) i wskaźnik przekroczenia zakresu,
❷ **Wskazanie biegunowości**,
❸ **Wskazanie stanu baterii**,
❹ **Przycisk funkcyjny (niebieski),**
❺ **Przycisk RANGE,** przełączanie pomiędzy automatycznym i ręcznym wyborem zakresu pomiarowego,
❻ **Przycisk Δ/PEAK**, funkcja wartości względnych lub pamięć wartości szczytowej
❼ **Przycisk Smart HOLD**,
❽ **Przycisk (żółty)**, podświetlenie wyświetlacza,
❾ **Przełącznik obrotowy**, wybór funkcji pomiarowej,
❿ **Gniazdko** (dodatnie[1]) dla V, Ω, ⊣⊢, Hz, µA, (+) (BENNING MM 6-1) lub dla V, Ω, ⊣⊢, Hz (BENNING MM 6-2)
⓫ **Gniazdko COM**, wspólne gniazdko do pomiaru prądu, napięcia, rezystancji, częstotliwości, temperatury, pojemności, sprawdzenia ciągłości obwodu i pomiaru diody,
⓬ **Gniazdko** (dodatnie) dla zakresu 10 A, do pomiaru prądów do 10 A,
⓭ **Gumowy futerał ochronny**
⓮ **LED (czerwona)** dla wskaźnika napięcia i sprawdzenie ciągłości obwodu

[1]) automatyczny wskaźnik biegunowości dla prądu i napięcia stałego odnosi się do tego zacisku.

5. Informacje ogólne

5.1 Informacje ogólne na temat multimetru

5.1.1 Wyświetlacz cyfrowy ❶ to 4- cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z cyframi o wysokości 15 mm i kropką dziesiętną. Największą wyświetlaną wartością jest 6000.

5.1.2 Wskaźnik słupkowy (bargraf) składa się z 60 segmentów.

5.1.3 Wskazanie biegunowości ❷ jest automatyczne. Jako „-" wskazywana jest tylko biegunowość przeciwna do zdefiniowanej dla gniazdka.

5.1.4 Przekroczenie zakresu wskazywane jest na wyświetlaczu poprzez „OL" lub „-OL" i niekiedy sygnałem dźwiękowym.
Uwaga: brak wskazania lub ostrzeżenia w przypadku pełnego przeciążenia!

5.1.5 Przełącznik obrotowy ❾ służy do wyboru funkcji pomiaru.

5.1.6 Przycisk zakresów „RANGE" ❺ służy do przełączania ręcznych zakresów pomiarowych z równoczesnym wygaszeniu napisu „AUTO" na wyświetlaczu. Dłuższe naciskanie tego przycisku (2 sekundy) powoduje wybranie automatycznej selekcji zakresów (wskazanie „AUTO").

5.1.7 Przycisk Δ/PEAK ❻ (funkcja wartości względnej) zapisuje aktualne wskazanie na przyrządzie pomiarowym i pokazuje różnicę (offset) pomiędzy zapisaną wartością pomiaru a następnymi wartościami pomiaru na wyświetlaczu. Gdy przycisk zostanie naciśniety przez 2 sekundy, miernik wraca do normalnego trybu pomiaru. Naciskanie przycisku „MIN/MAX" przez 2 sekundy powoduje, że urządzenie przełącza na funkcję PEAK (zapisywanie wartości szczytowej). Funkcja PEAK rejestruje i zapisuje dodatnią i ujemną wartość szczytową (> 1 ms) w funkcji mV/ V AC i mA/ A AC. Naciśnięcie przycisku powoduje wywołanie Pmax, Pmin i aktualną wartość pomiaru (Pmax, Pmin). Dłuższe naciśnięcie przycisku (2 sekundy) powoduje powrót do normalnego trybu.

5.1.8 "Smart HOLD" – zapamiętanie odczytu pomiaru. Po naciśnięciu przycisku „Smart HOLD" ❼, odczyt pomiaru zostaje zapisany w pamięci. Jednocześnie na wyświetlaczu pojawia ❶ się symbol „HOLD". Jeżeli wartość pomiarowa przekroczy zapisaną w pamięci wartość o 50 wyświetlanych, wtedy ta zmiana wartości pomiarowej zasygnalizowana zostaje w formie pulsującego wyświetlacza i sygnału dźwiękowego. (zmiany wartości pomiarowej pomiędzy napięciem/ natężeniem prądu AC i DC nie są wykrywane). Po powtórnym naciśnięciu tego przycisku, miernik powraca do trybu pomiaru.

5.1.9 Przycisk (żółty) ❽ włącza oświetlenie wyświetlacza. Wyłączenie następuje automatycznie po 2 minutach lub za pomocą ponownego naciśnięcia przycisku.

5.1.10 Przycisk funkcyjny (niebieski) ❹ wybiera drugi zakres funkcji dla położenia przełącznika obrotowego.

Położenie przełącznika	Funkcja
Hz $\widetilde{V}$	$\widetilde{V}$ ► Hz
))) Ω	Ω ►)))
▶| ⊣|⊢	⊣|⊢ ► ▶|
$\widetilde{A}$ **Hz**	$\widetilde{A}$ ► Hz
$\widetilde{\overline{\mu A}}$	$\overline{\mu A}$ ► $\widetilde{\mu A}$
🌡	°C ► °F

5.1.11 Nominalna szybkość pomiaru przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wynosi 2 pomiary na sekundę dla wyświetlacza cyfrowego.

5.1.12 Włączanie i wyłączanie miernika BENNING MM 6-1/ MM 6-2 odbywa się przy użyciu przełącznika obrotowego ❾. Pozycją wyłączenia jest „OFF".

5.1.13 Miernik BENNING MM 6-1/ MM 6-2 wyłącza się automatycznie po upływie około 20 minut (funkcja **APO** - **A**uto-**P**ower-**O**ff). Włącza się ponownie, gdy przycisk zostanie naciśnięty. Automatyczne wyłączanie można dezaktywować przez naciśnięcie przycisku funkcyjnego (niebieskiego) i równoczesne włączenie urządzenia BENNING MM 6-1/ MM 6-2 z pozycji przełącznika „OFF".

5.1.14 Segmenty wyświetlacza cyfrowego można sprawdzić przez naciśnięcie przycisku „Smart HOLD" ❼ i równoczesne włączenie urządzenia BENNING MM 6-1/ MM 6-2 z pozycji przełącznika „OFF"

5.1.15 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej: 0,1 x (wyspecyfikowana dokładność pomiaru)/ °C < 18 °C lub > 28 °C, związany z wartością dla temperatury odniesienia 23 °C.

5.1.16 Przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2 zasilany jest z jednej baterii 9 V (IEC 6 LR 61).

5.1.17 Wskaźnik poziomu załadowania baterii ❸ przedstawia w sposób stały informacje dotyczące pozostałego poziomu załadowania baterii, stosując do tego celu maksymalnie 3 segmenty.

Po wygaśnięciu wszystkich segmentów w symbolu baterii i w momencie, kiedy symbol baterii zacznie pulsować, należy niezwłocznie wymienić zużytą baterię na nową w celu uniknięcia zagrożenia dla ludzi wskutek błędnych pomiarów.

5.1.18 Okres życia baterii wynosi około 200 godzin (bateria alkaliczna).

5.1.19 Wymiary:
(długość x szerokość x wysokość) = 156 x 74 x 43 mm bez gumowego futerału ochronnego
(długość x szerokość x wysokość) = 163 x 82 x 50 mm z gumowym futerałem ochronnym
Masa:
290 g bez gumowego futerału ochronnego
410 g z gumowym futerału ochronnym

5.1.20 Bezpieczne przewody pomiarowe są specjalnie przystosowane do napięcia i mocy znamionowej przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

5.1.21 Do ochrony przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2 przed uszkodzeniami mechanicznymi służy gumowy futerał ochronny ⓭. Gumowa obudowa ochronna ⓭ umożliwia ustawienie przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2 w czasie pomiarów lub przymocowanie za pomocą wbudowanego magnesu.

6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów wyłącznie w środowisku suchym.
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m.
- Kategoria przepięciowa/ Kategoria instalacji: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V kategoria IV; 1000 V kategoria III.
- Stopień zanieczyszczenia: 2.
- Stopień ochrony obudowy: IP 30,
  Stopień
  ochrony IP 30: Ochrona przed dostępem do niebezpiecznych części oraz ochrona przed zanieczyszczeniem ciałami stałymi o wymiarach > 2,5 mm (3 - pierwsza cyfra). Brak ochrony przed wodą (0 - druga cyfra)
- Temperatura pracy i wilgotność względna:
  Dla temperatury pracy od 0 °C do 30 °C: wilgotność względna poniżej 80 %
  Dla temperatury pracy od 30 °C do 40 °C: wilgotność względna poniżej 75 %
- Dla temperatury pracy od 40 °C do 50 °C: wilgotność względna poniżej 45 %
- Temperatura przechowywania: Przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2 można przechowywać w temperaturze od - 20 °C do + 60 °C (wilgotność względna od 0 do 80 %). Baterie należy wyjąć z miernika na czas przechowywania.

7. Dane elektryczne

Uwaga: Dokładność pomiaru określa się jako sumę
- ułamka względnego wartości mierzonej i
- liczby cyfr (tzn. kroków zliczania ostatniego miejsca).

Określona w ten sposób dokładność obowiązuje dla przedziału temperatur od 18 °C do 28 °C i maksymalnej wilgotności względnej 80 %.

Wartość pomiaru uzyskiwana przez wyprostowanie wartości średniej wyświetlana jest jako wartość skuteczna (TRUE RMS, sprzężenie AC). Sygnały prostokątne nie są określone. Dla przebiegów niesinusoidalnych wskazywana wartość jest mniej dokładna. Dlatego też, należy uwzględnić dodatkowy błąd w zależności od współczynnika szczytu:
Współczynnik szczytu 1,0 do 2,0 – błąd dodatkowy + 3,0 %.
Współczynnik szczytu 2,0 do 2,5 – błąd dodatkowy + 5,0 %.
Współczynnik szczytu 2,5 do 3,0 – błąd dodatkowy + 7,0 % (obowiązujące do liczby 4000).

7.1 Zakres pomiarowy napięcia stałego DC

Rezystancja wejściowa wynosi 10 MΩ.
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/DC}$

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (0,5 % odczytu + 5 cyfr)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (0,5 % odczytu + 5 cyfr)

600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (0,5 % odczytu + 5 cyfr)
1000 V	1100 V	1 V	± (0,5 % odczytu + 5 cyfr)

7.1.1 Zakres pomiarowy napięcia stałego mV DC

Rezystancja wejściowa wynosi 10 MΩ.
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/DC}$

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (0,5 % odczytu + 8 cyfr)

7.2 Zakresy pomiarowe napięcia przemiennego AC

Rezystancja wejściowa wynosi 10 MΩ równolegle do < 100 pF.
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/DC}$

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa w zakresie* częstotliwości 45 Hz - 500 Hz (sinus)
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (1,0 % odczytu + 8 cyfr)
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (1,0 % odczytu + 5 cyfr)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (1,0 % odczytu + 5 cyfr)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (1,0 % odczytu + 5 cyfr)
1000 V	1100 V	1 V	± (1,0 % odczytu + 5 cyfr)

* > 10 cyfr

7.3 Zakres AutoV, LoZ

Niewielka rezystancja wejściowa, wynosząca ok. 3 kΩ, powoduje tłumienie napięć indukcyjnych i pojemnościowych.
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/DC}$

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa w zakresie* częstotliwości 45 Hz - 500 Hz (sinus)
600,0 V	660,0 V	100 mV	± (2,0 % odczytu + 5 cyfr)
1000 V	1100 V	1 V	± (2,0 % odczytu + 5 cyfr)

* > 10 cyfr

7.4 Zakresy pomiarowe prądu stałego DC (BENNING MM 6-2)

Zabezpieczenie przeciążeniowe:
- bezpiecznik bezzwłoczny 11 A (1000 V AC/ DC), 30 kA, na wejściu 10 A

Maksymalny czas pomiaru:
- 3 minuty z > 5 A (przerwa > 20 minut)
- 30 sekund z > 10 A (przerwa > 10 minut)

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,0 % odczytu + 5 cyfr)
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,0 % odczytu + 5 cyfr)

7.4.1 Zakres pomiarowy prądu stałego µA DC (BENNING MM 6-1)

Rezystancja wejściowa wynosi ok. 3 kΩ.
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/DC}$

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (1,0 % odczytu + 5 cyfr)

7.5 Zakresy pomiarowe prądu przemiennego AC (BENNING MM 6-2)

Zabezpieczenie przeciążeniowe:
- bezpiecznik bezzwłoczny 11 A (1000 V AC/ DC), 30 kA, na wejściu 10 A

Maksymalny czas pomiaru:
- 3 minuty z > 5 A (przerwa > 20 minut)
- 30 sekund z > 10 A (przerwa > 10 minut)

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa w zakresie częstotliwości 45 Hz - 500 Hz (sinus)
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,5 % odczytu + 5 cyfr)*
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,5 % odczytu + 5 cyfr)*

* 6 A zakres pomiaru od ≥ 20 mA, 10 A zakres pomiaru od ≥ 100 mA

7.5.1 Zakres pomiarowy prądu przemiennego µA AC (BENNING MM 6-1)
Rezystancja wejściowa wynosi ok. 3 kΩ.
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/DC}$

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa w zakresie częstotliwości 45 Hz - 500 Hz (sinus)
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (1,5 % odczytu + 5 cyfr)*

* zakres pomiaru od ≥ 1 µA

7.6 Zakresy pomiarowe rezystancji
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/DC}$

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % odczytu + 8 cyfr)
6,000 kΩ	6,600 kΩ	0,001 kΩ	± (0,9 % odczytu + 5 cyfr)
60,00 kΩ	66,00 kΩ	0,01 kΩ	± (0,9 % odczytu + 5 cyfr)
600,0 kΩ	660,0 kΩ	0,1 kΩ	± (0,9 % odczytu + 5 cyfr)
6,000 MΩ	6,000 MΩ	0,001 MΩ	± (0,9 % odczytu + 5 cyfr)
40,00 MΩ	40,00 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % odczytu + 8 cyfr)*

* Wartości pomiarowe > 10 MΩ mogą powodować płynięcie wskazania (maks. ± 50 wyświetlanych jednostek).

7.7 Pomiar diody
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/DC}$
Max napięcie jałowe: 1,8 V

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa
1,500 V	1,550 V	0,001 V	± (0,9 % odczytu + 5 cyfr)

7.8 Sprawdzenie ciągłości obwodu
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/DC}$
Sygnalizacja dźwiękowa w przypadku, gdy rezystancja R jest mniejsza niż 20 Ω do 200 Ω. Dla rezystancji większej od 200 Ω buzer nie wydaje sygnału akustycznego. Dodatkowo przy przejściu świeci czerwona dioda ⓮ w obszarze głowicy urządzenia.

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (0,9 % odczytu + 8 cyfr)

7.9 Zakres pomiaru pojemności
Warunek: kondensatory rozładowane i podłączone zgodnie z określoną polaryzacją.
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/DC}$

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa
1,000 µF	1,100 µF	0,001 µF	± (1,9 % odczytu + 8 cyfr)
10,00 µF	11,00 µF	0,01 µF	± (1,9 % odczytu + 5 cyfr)
100,0 µF	110,0 µF	0,1 µF	± (1,9 % odczytu + 5 cyfr)
1,000 mF	1,100 mF	0,001 mF	± (1,9 % odczytu + 5 cyfr)
10,00 mF	11,00 mF	0,01 mF	± (1,9 % odczytu + 5 cyfr)

7.10 Zakres pomiaru częstotliwości
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/DC}$

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa
100,00 Hz	100,00 Hz	0,01 Hz	± (0,1 % odczytu + 5 cyfr)
1000,0 Hz	1000,0 Hz	0,1 Hz	± (0,1 % odczytu + 5 cyfr)
10,000 kHz	10,000 kHz	0,001 kHz	± (0,1 % odczytu + 5 cyfr)
100,00 kHz	100,00 kHz	0,01 kHz	± (0,1 % odczytu + 5 cyfr)

Minimalna częstotliwość: 1 Hz
Czułość minimalna: > 5 V_{SS} do V_{AC} (1 Hz - 10 kHz)

> 20 V_{SS} do V_{AC} (10 kHz - 50 kHz), nie sprecyzowano dla (50 kHz - 100 kHz)
> 0,6 A_{SS} do A_{AC}

7.11 Zakresy pomiaru temperatury w °C/ °F (BENNING MM 6-1)
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 $V_{AC/ DC}$

Zakres pomiarowy	Wskaźnik przeciążenia OL	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa*
-40 °C - +400 °C	- 44 °C - +440 °C	0,1 °C	± (1,0 % odczytu + 20 cyfr)
-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +824 °F	0,1 °F	± (1,0 % odczytu + 36 cyfr)

* Do podanej dokładności pomiaru należy dodać dokładność pomiaru czujnika temperatury typu K.
Drutowy czujnik temperatury typu K: Zakres pomiarowy - 60 °C do 200 °C
Dokładność pomiarowa: ± 2 °C
Dokładność pomiaru obowiązuje dla stabilnych temperatur otoczenia < ± 1 °C. Po zmianie temperatury otoczenia o ± 2 °C dokładność pomiarów obowiązuje po 2 godzinach.

7.12 Pomiar wartości szczytowych (PEAK HOLD) dla AC V/ AC A
Dla podawanej dokładności pomiaru należy dodać liczbę ± 150.
Sygnały prostokątne nie są określone.

8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING MM 6-1/ MM 6-2
8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru
Miernik BENNING MM 6-1/ MM 6-2 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Zawsze należy unikać dłuższego wystawiania na promienie słoneczne.
- Sprawdzić dane dotyczące napięcia i prądu znamionowego wyspecyfikowane na przewodach pomiarowych. Bezpieczne przewody pomiarowe są specjalnie przystosowane do napięcia i prądu znamionowego przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Sprawdzić izolację bezpiecznych przewodów pomiarowych. Jeżeli izolacja jest w jakikolwiek sposób uszkodzona, przewodów nie należy używać.
- Sprawdzić ciągłość przewodów pomiarowych. Jeżeli żyła przewodząca w przewodzie pomiarowym jest przerwana, przewodów nie należy używać.
- Przed wybraniem kolejnej funkcji przy użyciu przełącznika obrotowego ❾, należy odłączyć przewody pomiarowe od punktów pomiarowych.
- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.

8.2 Pomiary napięcia i prądu

Zawsze należy przestrzegać dopuszczalnego maksymalnego napięcia względem potencjału ziemi!
Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Maksymalne napięcie, które można podać na gniazdka,
- gniazdko COM ⓫
- gniazdo (+) dla V, Ω, ⊣⊢, Hz, µA, (BENNING MM 6-1) lub dla V, Ω, ⊣⊢, Hz ❿ (BENNING MM 6-2)
- gniazdko dla zakresu 10 A ⓬ (BENNING MM 6-2)

przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2, wynosi 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III względem potencjału ziemi.

8.2.1 Pomiar napięcia
- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy wybrać wymaganą funkcję ($\tilde{V}$, $\overline{V}$, $m\overline{V}$).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⓫ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdka ❿ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Podłączyć przewody pomiarowe do punktów pomiarowych. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Patrz Rys.2: Pomiar napięcia stałego
Patrz Rys.3: Pomiar napięcia przemiennego

8.2.2 Pomiar prądu
- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy wybrać żądany zakres i funkcję (A AC/ DC ó µA AC/DC).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⓫ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

- Połączyć czerwony przewód pomiarowy bezpieczeństwa z gniazdem dla zakresu A ⓬ (do 10 A AC/DC) na przyrządzie BENNING MM 6-2 lub z gniazdem dla V, Ω, Hz, µA AC/DC, , ⊣⊢ ⓾ (do 600 µA DC) na przyrządzie BENNING MM 6-1.
- Wybrać w funkcji (µA) za pomocą (niebieskiego) przycisku ❹ na przyrządzie BENNING MM 6-1 rodzaj prądu do pomiaru – prąd stały (DC) lub prąd przemienny (AC).
- Podłączyć przewody pomiarowe do punktów pomiarowych. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Patrz Rys.4: Pomiar prądu stałego
Patrz Rys.5: Pomiar prądu przemiennego

8.3 Pomiar rezystancji

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy wybrać wymaganą funkcję (Ω,).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⓫ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdka ⓾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Podłączyć przewody pomiarowe do punktów pomiarowych. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Patrz Rys.6: Pomiar rezystancji

8.4 Pomiar diody

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy wybrać żądaną funkcję (⊣⊢,).
- Przy użyciu niebieskiego przycisku ❹ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy przełączyć przyrząd na pomiar diody ( ).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⓫ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdka ⓾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Podłączyć przewody pomiarowe do wyprowadzeń diody i odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- W przypadku normalnej diody krzemowej ustawionej w kierunku przewodzenia, wyświetlane jest napięcie w przedziale od 0.4 V do 0.8 V. Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się „000", może to oznaczać zwarcie w diodzie.
- Jeżeli nie zostanie stwierdzone napięcie przepływowe sprawdzić najpierw biegunowość diody. Jeśli nadal nie będzie stwierdzone napięcie przepływowe, to napięcie przepływowe diody znajduje się poza zakresem pomiarowym.

Patrz Rys.7: Pomiar diody

8.5 Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową i czerwonej diody LED

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy wybrać żądaną funkcję (Ω,).
- Przy użyciu niebieskiego przycisku ❹ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy przełączyć przyrząd na sprawdzenie ciągłości ( ).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⓫ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdka ⓾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Podłączyć przewody pomiarowe do punktów pomiarowych. Jeśli opór przewodu pomiędzy gniazdem COM ⓫ a gniazdem ⓾ nie osiąga wartości od 20 Ω do 200 Ω, na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2 włącza się wbudowany brzęczyk i zaświeci się czerwona dioda LED ⓮.

Patrz Rys.8: Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową

8.6 Pomiar pojemności

Przed przystąpieniem do pomiaru, należy do końca rozładować kondensatory! Nigdy nie należy podawać napięcia na zaciski wejściowe podczas pomiaru pojemności, ponieważ może to spowodować trwałe uszkodzenie przyrządu! Uszkodzony przyrząd może stanowić zagrożenie porażenia prądem elektrycznym!

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy wybrać wymaganą funkcję (⊣⊢).
- Ustalić polaryzację kondensatora i rozładować całkowicie kondensator.

- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⓫ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdka ⓾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Podłączyć przewody pomiarowe do rozładowanego kondensatora przestrzegając prawidłowej polaryzacji. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Patrz Rys.9: Pomiar pojemności

8.7 Pomiar częstotliwości

- Wybrać za pomocą przełącznika obrotowego ❾ żądaną funkcję ($\widetilde{V}$, Hz) na przyrządzie BENNING MM 6-1 lub funkcję ($\widetilde{V}$ Hz lub $\widetilde{A}$ Hz) na przyrządzie BENNING MM 6-2.
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⓫ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Do pomiaru częstotliwości w zakresie pomiaru napięcia połączyć czerwony przewód pomiarowy bezpieczeństwa z gniazdem ⓾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2, a dokonać przełączenia za pomocą (niebieskiego) przycisku ❹ na pomiar częstotliwości (Hz).
- Do pomiaru częstotliwości w zakresie pomiaru prądu połączyć czerwony przewód pomiarowy bezpieczeństwa z gniazdem ⓬ na przyrządzie BENNING MM 6-2 i za pomocą (niebieskiego) przycisku ❹ dokonać przełączenia na pomiar częstotliwości (Hz).
- Należy pamiętać o czułości minimalnej dla pomiarów częstotliwości na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2!
- Podłączyć przewody pomiarowe do punktów pomiarowych i odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Patrz Rys.10: Pomiar częstotliwości

8.8 Pomiar temperatury (BENNING MM 6-1)

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❾ na przyrządzie BENNING MM 6-1, należy wybrać żądaną funkcję ($\widetilde{V}$).
- Przyciskiem (niebieskim) ❹ dokonać przełączenia na °F lub °C.
- Połączyć czujnik temperatury (typ K) w gnieździe COM ⓫ i gnieździe ⓾ zgodnie z ich biegunowością.
- Umieścić punkt stykowy (końcówkę przewodu czujnika) na mierzonym punkcie. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❶ przyrządu BENNING MM 6-1.

Patrz Rys.11: Pomiar temperatury

8.9 Wskaźnik napięcia

Funkcja indykacji napięcia nie służy do stwierdzania odłączenia od zasilania i braku napięcia. Również przy braku wskazania optycznego i sygnału akustycznego mogą występować niebezpieczne napięcia dotykowe. Niebezpieczeństwo elektryczne!

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy wybrać wymaganą funkcję (VoltSense).
- Za pomocą przycisku (niebieski) ❹ przełączyć ustawienie na Hi (wysoka czułość) lub Lo (niska czułość).
- Funkcja wskaźnika napięcia nie wymaga przewodów pomiarowych (bezdotykowa rejestracja pola zmiennego). W obszarze głowicy BENNING MM 6-1/ MM 6-2 znajduje się czujnik ustalający. W razie zlokalizowania napięcia fazowego rozbrzmiewa sygnał akustyczny i zapala się czerwona dioda ⓮ w obszarze głowicy urządzenia. Wskazanie wyświetla się tylko w uziemionych sieciach prądu przemiennego!

Rada praktyczna:
Przerywanie (zalamania kabla) kabli lezacych swobodnie np. na szpulce lub swiatelka moze byc zlokalizowane od punktu wejsciowego - feeding point (faza) do punktu przerwania.
Zakres funkcjonalny: ≥ 230 V
Patrz Rrysunek 12: Wskaźnik napięcia z sygnalizacja dźwiękową

8.9.1 Sprawdzenie fazy

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❾ na przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy wybrać wymaganą funkcję (VoltSense).
- Za pomocą przycisku (niebieski) ❹ przełączyć ustawienie na Hi (wysoka czułość) lub Lo (niska czułość).
- Kabel pomiarowy czerwony połączyć z gniazdkiem dla V ⓾ BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Kabel pomiarowy podłączyć do punktu pomiarowego.
- Jeśli rozbrzmiewa sygnał akustyczny i zapala się czerwona dioda ⓮, to

znaczy, że w tym punkcie pomiarowym (część urządzenia) występuje faza uziemionego napięcia przemiennego.

9. Konserwacja

Przed otwarciem przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy upewnić się, że nie jest on podłączony do źródła napięcia! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Wszelkie prace pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING MM 6-1/ MM 6-2 muszą być prowadzone wyłącznie przez uprawnionego elektryka. Należy podjąć odpowiednie środki zapobiegające wypadkom.
Przed otwarciem, należy uwolnić przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2 od wszelkich źródeł napięcia w sposób następujący:
- Po pierwsze, odłączyć oba przewody pomiarowe od punktów pomiarowych.
- Następnie, odłączyć oba przewody pomiarowe od przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Ustawić przełącznik obrotowy ❾ w pozycji „OFF".

9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie dalszej bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2. Takie przypadki mają miejsce, jeżeli
- widoczne są ślady uszkodzenia obudowy przyrządu,
- występują błędy w pomiarach,
- przyrząd był przechowywany przez dłuższy czas w nieprawidłowych warunkach, oraz
- jeżeli przyrząd doznawał nadmiernych narażeń podczas transportu.

W takich przypadkach, należy natychmiast wyłączyć przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2, odłączyć od punktów pomiarowych i zabezpieczyć w celu uniemożliwienia dalszego korzystania.

9.2 Czyszczenie

Przyrząd należy czyścić od zewnątrz przy użyciu czystej, suchej tkaniny. (Wyjątek: różnego rodzaju specjalne ściereczki do czyszczenia). Nigdy nie należy stosować rozpuszczalników i/ lub środków szorujących do czyszczenia przyrządu. Należy upewnić się, że komora na baterię i styki baterii nie są zanieczyszczone wyciekami elektrolitu.
W przypadku zanieczyszczenia elektrolitem lub obecności białego osadu w rejonie baterii lub na obudowie baterii, należy wyczyścić przy użyciu suchej tkaniny.

9.3 Wymiana baterii

Przed otwarciem przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2, należy upewnić się, że nie jest on podłączony do źródła napięcia! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2 zasilany jest z baterii 9 V (IEC 6 LR 61).
Wymiana baterii (patrz rys. 13) jest wymagana, gdy wygasły wszystkie segmenty w symbolu baterii ❸ i gdy miga symbol baterii.
W celu wymiany baterii, należy:
- Po pierwsze, odłączyć oba przewody pomiarowe od obwodu pomiarowego.
- Odłączyć przewody pomiarowe od przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Ustawić przełącznik obrotowy ❾ w pozycji „OFF".
- Zdjąć gumowy futerał ochronny ⓲ z przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Położyć przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2 panelem przednim w dół i odkręcić wkręt pokrywy komory baterii.
- Wyjąć pokrywę komory baterii w dolnej części przyrządu.
- Wyciągnąć uchwyt baterii z komory baterii i ostrożnie odłączyć przewody zasilania z baterii.
- Podłączyć przewody zasilania do nowej baterii prowadząc je w ten sposób, aby nie zostały zgniecione pomiędzy obu częściami obudowy. Następnie, należy prawidłowo umieścić baterię w komorze baterii.
- Założyć pokrywę komory baterii w dolnej części obudowy i zacisnąć wkręt.
- Założyć gumowy futerał ochronny ⓲ na przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Patrz Rys.13: Wymiana baterii

Należy pamiętać o ochronie środowiska! Nie wyrzucać rozładowanych baterii do śmieci. Należy je przekazywać do punktu zbierania rozładowanych baterii i odpadów toksycznych. Należy zasięgnąć niezbędnych informacji u władz lokalnych.

9.4 Wymiana bezpieczników (BENNING MM 6-2)

Przed otwarciem przyrządu BENNING MM 6-2, należy upewnić się, że nie jest on podłączony do źródła napięcia! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Przyrząd BENNING MM 6-2 jest zabezpieczony przed przeciążeniem przy użyciu wbudowanego bezpiecznika (wkładka topikowa typu G) 11 A (patrz Rysunek 14).
W celu wymiany bezpieczników, należy:
- Odłączyć przewody pomiarowe do mierzonego obwodu.
- Odłączyć oba przewody pomiarowe od przyrządu BENNING MM 6-2.
- Ustawić przełącznik obrotowy ❾ w pozycji „OFF".
- Zdjąć gumowy futerał ochronny ⓭ z przyrządu BENNING MM 6-2.
- Położyć BENNING MM 6-2 z przodu i odkręcić cztery zewnętrzne śruby (czarne) z dolnej części (dno obudowy).

Nie należy odkręcać żadnego z wkrętów znajdujących się na płytce drukowanej przyrządu BENNING MM 6-2.

- Unieść podstawę obudowy w dolnej części i zdjąć ją z górnej części obudowy przedniej.
- Ostrożnie podważyć jeden koniec uszkodzonego bezpiecznika z oprawki bezpiecznika.
- Wyciągnąć uszkodzony bezpiecznik z oprawki bezpiecznika.
- Zamienić uszkodzony bezpiecznik na nowy o takiej samej mocy znamionowej, takiej samej charakterystyce i takich samych wymiarach.
- Umieścić nowy bezpiecznik w środku oprawki.
- Założyć podstawę obudowy z powrotem na jej część przednią i przykręcić cztery wkręty.
- Założyć pokrywę komory baterii w dolnej części obudowy i zacisnąć wkręt.
- Umieścić przyrząd BENNING MM 6-2 w jego gumowym futerale ochronnym ⓭.

Patrz Rys.14: Wymiana bezpieczników

9.5 Kalibracja
Benning gwarantuje zachowanie wymienionych w instrukcji obsługi specyfikacji technicznych oraz poziomów dokładności przez pierwszy rok po terminie dostawy.
W celu utrzymania wyspecyfikowanej precyzji wyników pomiarów, przyrząd należy regularnie przekazywać do kalibracji do naszego serwisu fabrycznego. Zaleca się przeprowadzanie kalibracji w odstępie jednego roku. Przyrząd należy wysłać na następujący adres:

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

9.6 Części zamienne
Bezpiecznik F 11 A, 1000 V, 30 kA, S = 10 mm , D = 38 mm, Nr części 10218772

10. Sposób używania gumowego futerału ochronnego
- Na czas przechowywania, bezpieczne przewody pomiarowe można owinąć wokół gumowego futerału ochronnego ⓭, a końcówki pomiarowe umieścić następnie w specjalnych uchwytach futerału ⓭ (patrz Rysunek 15).
- Jeden z przewodów można zamocować w gumowym futerale ochronnym ⓭ w taki sposób, że jego końcówka pomiarowa będzie wystawać. Pozwala to na doprowadzanie końcówki pomiarowej do punktu pomiarowego razem z przyrządem BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Wspornik z tyłu futerału umożliwia postawienie przyrządu BENNING MM 6-1/ MM 6-2 w pozycji ukośnej (w celu ułatwienia dokonywania odczytu) (patrz Rys.16).
- Gumowa obudowa ochronna ⓭ posiada magnes, który może być wykorzystany do zawieszania przyrządu.

Patrz Rys.15: Zwijanie bezpiecznych przewodów pomiarowych
Patrz Rys.16: Przyrząd BENNING MM 6-1/ MM 6-2 w pozycji stojącej

11. Dane techniczne osprzętu pomiarowego
- Norma: EN 61010-031,
- Maksymalne napięcie pomiarowe względem ziemi (⏚) oraz kategoria pomiarowa:
  Z nasadzaną osłoną: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Bez nasadzanej osłony: 1000 V CAT II,

- Maksymalny prąd pomiarowy: 10A,
- Klasa ochrony II (⧈), izolacja podwójna lub wzmocniona, ciągła
- Stopień zabrudzenia: 2,
- Długość: 1,4 m, AWG 18,
- Warunki otoczenia:
  wysokość przy pomiarach: maksymalnie 2000 m n.p.m.,
  temperatura: 0 °C do +50 °C, wilgotność 50 % do 80 %
- Przewodu pomiarowego używać tylko w nienaruszonym stanie i zgodnie z niniejszą instrukcją, w innym przypadku może dojść do uszkodzenia przewidzianego zabezpieczenia.
- Nie wolno używać przewodu pomiarowego, jeśli uszkodzona jest izolacja lub jeśli pojawiło się przerwanie w przewodzie / wtyczce.
- Nie chwytać przewodu pomiarowego za nieizolowane końcówki pomiarowe. Trzymać tylko za uchwyty!
- Końcówki kątowe włożyć do urządzenia kontrolnego lub pomiarowego.

12. Ochrona środowiska



Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenie do punktu utylizacji.

РУКОВОДСТВО ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРИБОРА BENNING MM 6-1/ MM 6-2

Цифровой мультиметр для
- измерения напряжения постоянного тока
- измерения напряжения переменного тока
- измерения постоянного тока
- измерения переменного тока
- измерения сопротивления
- проверки диодов
- контроля прохождения тока
- измерения емкости
- измерения частоты
- измерения температуры (BENNING MM 6-1)

Оглавление

1. **Указания для пользователя**
2. **Указания по технике безопасности**
3. **Объем поставки**
4. **Описание прибора**
5. **Общие сведения**
6. **Условия окружающей среды**
7. **Электрические характеристики**
8. **Измерение с помощью прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2**
9. **Техническое обслуживание**
10. **Использование резиновой защитной рамки**
11. **Технические характеристики принадлежностей**
12. **Защита окружающей среды.**

1. Указания для пользователя

Это Руководство по обслуживанию предназначается для

- электриков и
- обученного электротехнического персонала.

Прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 предусмотрен для измерения в сухой окружающей среде и не должен применяться в цепях тока с превышающим 1000 В номинальным напряжением постоянного тока/ переменного тока (подробнее об этом в разделе 6: «Условия окружающей среды»).
В Руководстве по обслуживанию и на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2 используются следующие символы:


Внимание! Магниты могут оказать влияние на работу кардиостимуляторов и имплантированных дефибрилляторов. Носители подобных устройств должны соблюдать достаточное расстояние до магнитов.


Опасность поражения электрическим током!
Указывает на инструкции, которые необходимо соблюдать во избежание поражения персонала электрическим током.


Внимание, следуйте указаниям технической документации!
Указывает на инструкции руководства по эксплуатации, соблюдение которых обязательно для безопасной эксплуатации.

Этот символ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2 означает, что прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 выполнен изолированным для защиты от прикосновения (класс защиты II).

Этот символ на приборе BENNING MM 6-2 указывает на встроенные предохранители.


Этот символ появляется на индикации для разряженной батарейки.


Этот символ характеризует диапазон «Проверка прохождения тока». Зуммер служит для звуковой выдачи результата.


Этот символ обозначает диапазон «Проверка диодов».


Этот символ обозначает диапазон «Проверка емкости».

(DC) – напряжение постоянного тока или постоянный ток.


(AC) – напряжение переменного тока или переменный ток.

⏚ Земля (напряжение относительно земли).

2. Указания по технике безопасности

Данный прибор спроектирован и изготовлен в соответствии со стандартом
DIN VDE 0411 часть 1/EN 61010-1
DIN VDE 0411 часть 2-033/EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 часть 031/EN 61010-031
Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора пользователь должен неукоснительно соблюдать указания данного руководства по эксплуатации.

⚠ **Повышенной безопасности при работе с оголёнными проводами или зажимами для крепления шин. Контакт с проводами может послужить причиной электрического шока.**

⚠ **Внимание! Магниты могут оказать влияние на работу кардиостимуляторов и имплантированных дефибрилляторов. Носители подобных устройств должны соблюдать достаточное расстояние до магнитов.**

⚠ **Прибор предназначен для использования в цепях с категорией защиты от перенапряжения III с максимальным напряжением относительно земли 1000 В, в цепях с категорией защиты от перенапряжения IV с максимальным напряжением относительно земли 600 В.**
Используйте соответствующие измерения приводит к этому. При измерениях в диапазонах категории измерения III или категории измерения IV выступаю-щая, токопроводящая часть контактного острия на защитных измерительных проводах должна иметь длину не более 4 мм.
Перед измерением в диапазоне категории измерения III и категории измерения IV необходимо насадить на контактные острия насадные колпаки, находящиеся в комплект и имеющие обозначения CAT III и CAT IV. Это необходимо для защиты оператора.
Любая работа с электричеством является потенциально опасной! Даже напряжения величиной 30 В переменного тока или 60 В постоянного тока могут быть опасны для жизни.

⚠ **Перед использованием прибора убедитесь в отсутствии признаков повреждения корпуса и измерительных проводов.**

Если безопасная эксплуатация прибора невозможна, необходимо выключить прибор и принять меры к предотвращению его случайного использования.

Безопасная эксплуатация прибора невозможна, если:
- на корпусе прибора или на измерительных проводах имеются видимые повреждения
- прибор не функционирует
- прибор долгое время хранился в неблагоприятных условиях
- прибор подвергся транспортировке в неблагоприятных условиях
- намокли прибор или проводка к измерительному прибору.

⚠ **Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к жалу измерительных проводов. Корректно подключайте прибор к измеряемой цепи.**

⚠ **Уход за прибором:**
Для чистки корпуса прибора используйте мягкую сухую ткань или специальные чистящие салфетки.

3. Объем поставки

К объему поставки прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2 относятся:
- 3.1 Прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 – 1 штука;
- 3.2 Безопасный измерительный провод, красный (длина L = 1,4 м) – 1 штука;
- 3.3 Безопасный измерительный провод, черный (длина L = 1,4 м) – 1

штука;
3.4 Датчик температуры типа K – 1 штука (BENNING MM 6-1);
3.5 Одна резиновая защитная рамка с магнитным держателем
3.6 Компактная защитная сумка – 1 штука;
3.7 Батарея тип IEC 6 LR 61 9 B – 1 шт.,
3.8 предохранитель (установлены в приборе BENNING MM 6-2)
3.9 Руководство по обслуживанию – 1 штука.

Примечание:
- Температурный датчик: K-тип, трубка V4A область применения: погружной датчик для магких пластиков, жидкостей, газов и воздуха диапазон измерений: - 196 °C примерно + 800 °C
габариты: длина = 210 мм, длина трубки = 120 мм, диаметр трубки 3 мм, V4A (no. 044121)

Указание на быстроизнашивающиеся детали:
- Прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 содержит предохранители для защиты от перегрузки:
1 предохранитель на номинальный ток 11 A, быстродействующий (1000 B), 30 kA, диаметр = 10 мм, длина = 38 мм (артикул 10218772).
- Батарея тип IEC 6 LR 61 9 B – 1 шт
- измерительные провода (категория защиты от перенапряжения III 1000 B категория защиты от перенапряжения IV 600 B, допустимый ток до 10 A)

4. Описание прибора
Смотри рис. 1: Фронтальная сторона прибора.

Указанные на рис. 1 элементы индикации и управления обозначаются следующим образом:
❶ **Цифровая индикация**, для измерительного значения, шкальная индикации и индикация превышения диапазона.
❷ **Индикация полярности**.
❸ **Индикация батарейки**,
❹ **Кнопка переключения функций (синяя),**
❺ **Клавиша RANGE,** переключение автоматическое/ ручное измерительного диапазона.
❻ **Кнопка Δ/PEAK**, функция относительных значений или сохранение пикового значения
❼ **Клавиша Smart HOLD** (удержание)
❽ **Клавиша (желтая),** освещение дисплея.
❾ **Поворотный переключатель**, для выбора функции измерения.
❿ **Гнездо** (положительное[1]) для V, Ω, ⊣(⊢, Hz, µA, (+) (BENNING MM 6-1) или для V, Ω, ⊣(⊢, Hz (BENNING MM 6-2)
⓫ **Гнездо COM**, общее гнездо для измерений тока, напряжения, сопротивления, частоты, температуры, емкости, проверки прохождения тока и диодов.
⓬ **Гнездо (положительное)**, для диапазона 10 A, для токов до 10 A.
⓭ **Резиновая защитная рамка**.
⓮ **Светодиод (красный)** для индикации напряжения и контроля прохождения тока

[1]) После этого относится к автоматической индикации полярности для постоянного тока и напряжения постоянного тока.

5. Общие сведения
5.1 Общие сведения о мультиметре
5.1.1 Цифровая индикация ❶ выполнена как 4-разрядная жидкокристаллическая индикация с высотой шрифта 15 мм и десятичной запятой. Самое большое индицируемое значение 6000.
5.1.2 Индикация световыми полосками из 60 сегментов.
5.1.3 Индикация полярности ❷ действует автоматически. Знаком "-" индицируется только одна полярность, противоположная определению гнезд.
5.1.4 Превышение диапазона индицируется с помощью "OL" или "-OL" и звукового предупреждения.
5.1.5 Переключатель ❾ служит для выбора функции измерения.
5.1.6 Кнопка диапазона RANGE ❺ служит для последовательного переключения диапазонов измерения вручную на дисплее при одновременном деактивировании AUTO. При удерживании кнопки (в течение 2 секунд) будет выбран автоматический выбор диапазона работы (индикация AUTO).
5.1.7 Кнопка Δ/PEAK ❻ (функция относительных значений) сохраняет текущее отображаемое значение и показывает разницу (смещение) между сохраненным значением измерения и следующими значениями измерений на дисплее. Удержанием кнопки Δ/PEAK ❻ в течение 2 секунд

прибор переключается в функцию PEAK (сохранение пиковых величин в памяти). Функция PEAK измеряет и сохраняет в памяти отрицательные и положительные пиковые значения (> 1 мс) в функции мВ/ В AC и мА/ А AC. Нажатием кнопки можно вызвать Pmax, Pmin и текущее значение измерения (Pmax, Pmin). Длительным нажатием (2 секунды) прибор переключается в обычный режим.

5.1.8 Запоминание измерительного значения Smart HOLD: посредством нажатия клавиши Smart HOLD ❼ может запоминаться результат измерения. На дисплее одновременно выводится на другом фоне символ HOLD. Если измеряемое значение превышает записанное в памяти значение на более чем 50 единиц, то изменение измеряемого значения индицируется мигающим дисплеем и сигнальным звуком. (изменения показаний между AC и DC напряжением/током не распознаются). Повторное нажатие клавиши производит обратное переключение в режим измерения.

5.1.9 Кнопка ❽ (желтая) служит для включения подсветки дисплея. Выключение выполняется автоматически через 2 минуты или повторным нажатием кнопки.

5.1.10 Кнопка переключения функций (синяя) ❹ выбирает вторую функции по соответствующему положению поворотного переключателя.

Положение поворотного переключателя	Функция
Hz $\widetilde{V}$	$\widetilde{V}$ ► Hz
))) Ω	Ω ►)))
▶| |◀	|◀ ► ▶|
$\widetilde{A}$ **Hz**	$\widetilde{A}$ ► Hz
$\widetilde{\overline{\mu A}}$	$\overline{\mu A}$ ► $\widetilde{\mu A}$
🌡	°C ► °F

5.1.11 Скорость измерения прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2 составляет номинально 2 измерения в секунду для цифровой индикации.

5.1.12 Прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 включается или выключается поворотным переключателем ❾. Положение выключения “OFF”.

5.1.13 Прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 самостоятельно отключается примерно через 20 мин. (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff = автоматическое отключение напряжения питания). Повторное включение будет выполнено при нажатии любой кнопки.
Деактивировать автоматическое отключение можно нажатием кнопки переключения функций (синяя) ❹ и одновременным включением BENNING MM 6-1/ MM 6-2 переводом переключателя из положения OFF.

5.1.14 Для проверки сегментов цифрового индикатора необходимо нажать кнопку Smart HOLD ❼ и одновременно включить BENNING MM 6-1/ MM 6-2 переводом переключателя из положения OFF.

5.1.15 Температурный коэффициент измерительного значения: 0,1 x (заданная точность измерения)/ °C < 18 °C или > 28 °C относительно значения при опорной температуре 23 °C.

5.1.16 Прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 питается блочной батарейкой на 9 В (IEC 6 LR 61).

5.1.17 Указатель батареи ❸ постоянно показывает оставшуюся емкость батареи с помощью максимально трех сегментов.

⚠ **Как только все сегменты в символе батареи погаснут и символ батареи начнет мигать, немедленно замените батарею новой батареей для исключения опасности для людей вследствие неправильных измерений.**

5.1.18 Срок службы батарейки составляет около 200 часов (щелочная батарейка).

5.1.19 Габаритные размеры прибора:
(Д x Ш x В) = 156 x 74 x 43 мм без резиновой защитной рамки.
(Д x Ш x В) = 163 x 82 x 50 мм с резиновой защитной рамкой.
Масса прибора:
290 г без резиновой защитной рамки
410 г с резиновой защитной рамкой.

5.1.20 Поставляемые безопасные измерительные провода определенно подходят для номинального напряжения и номинального тока прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

5.1.21 Прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 защищается резиновой защитной рамкой ⓭ от механического повреждения. Резиновая защитная рамка ⓭ позволяет во время измерений установить BENNING MM 6-1/ MM 6-2 вертикально или закрепить с помощью встроенного магнита.

6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 предусмотрен для измерений в сухой окружающей среде.
- Барометрическая высота при измерениях: максимально 2000 м.
- Категория перенапряжения/ категория установки: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 В - категория IV; 1000 В - категория III.
- Степень загрязнения: 2.
- Тип защиты: IP 30.
  IP 30 означает: защита от подхода к опасным частям и защита от посторонних твердых предметов диаметром более 2,5 мм, (3 - первое число). Отсутствие защиты от воды (0 - второе число).
- Рабочая температура и относительная влажность воздуха:
  При рабочей температуре 0 °C ÷ 30 °C относительная влажность воздуха менее 80%.
  При рабочей температуре 30 °C ÷ 40 °C относительная влажность воздуха менее 75%.
  При рабочей температуре 40 °C ÷ 50 °C относительная влажность воздуха менее 45%.
- Температура хранения:
  Прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 может храниться при температурах - 20 °C ÷ + 60 °C (влажность воздуха от 0 до 80 %). При этом следует вынуть батарейку из прибора.

7. Электрические характеристики

Замечание: точность измерения указывается как сумма
- относительной составляющей измерительного значения и
- количества цифр (т.е. численные шаги последнего разряда).

Эта точность измерения действительна при температурах 18 °C ÷ 28 °C и относительной влажности воздуха менее 80 %.

Измерительное значение получается и индицируется как истинное эффективное значение (TRUE RMS, связь по переменному току). Сигналы прямоугольной формы не специфицированы. При несинусоидальных формах кривой индицируемое значение становится неточным. Так для следующих пик- факторов получается дополнительная погрешность:
пик-фактор 1,0 – 2,0 - дополнительная погрешность +3,0 %.
пик-фактор 2,0 – 2,5 - дополнительная погрешность +5,0 %.
пик-фактор 2,5 – 3,0 - дополнительная погрешность +7,0 % (действительно до 4000 двоичных разрядов).

7.1 Диапазоны напряжения постоянного тока DC

Входное сопротивление составляет 10 МОм
Защита от перегрузки: 1000 $В_{AC/DC}$

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
6,000 В	6,600 В	0,001 В	± (0,5 % измерительного значения + 5 k)
60,00 В	66,00 В	0,01 В	± (0,5 % измерительного значения + 5 k)
600,0 В	660,0 В	0,1 В	± (0,5 % измерительного значения + 5 k)
1000 В	1100 В	1 В	± (0,5 % измерительного значения + 5 k)

k=единица младшего разряда

7.1.1 Диапазоны напряжения постоянного тока mV DC

Входное сопротивление составляет 10 МОм
Защита от перегрузки: 1000 $В_{AC/DC}$

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
600,0 mВ	660,0 mВ	0,1 mВ	± (0,5 % измерительного значения + 8 k)

k=единица младшего разряда

7.2 Диапазоны напряжения переменного тока AC

Входное сопротивление составляет 10 МОм параллельно < 100 пФ.
Защита от перегрузки: 1000 $V_{AC/DC}$

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения в частотном* диапазоне 45 Гц - 500 Гц (синус)
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (1,0 % измерительного значения + 8 k)
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (1,0 % измерительного значения + 5 k)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (1,0 % измерительного значения + 5 k)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (1,0 % измерительного значения + 5 k)
1000 V	1100 V	1 V	± (1,0 % измерительного значения + 5 k)

* > 10 k
k=единица младшего разряда

7.3 Диапазон AutoV, LoZ

Низкоомное входное сопротивление ок. 3 кΩ понижает индуктивное и ёмкостное напряжения.
Защита от перегрузки: 10000 $V_{AC/DC}$

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения в частотном* диапазоне 45 Гц - 500 Гц (синус)
600,0 V	660,0 V	100 mV	± (0,8 % измерительного значения + 5 k)
1000 V	1100 V	1 V	± (0,8 % измерительного значения + 5 k)

* > 10 k
k=единица младшего разряда

7.4 Диапазоны постоянного тока DC (BENNING MM 6-2)

Защита от перегрузки:
- предохранитель 11 A (1000 V AC/ DC), 30 kA, быстродействующий на входе 10 A.

Максимальное время измерения:
- 3 минуты при > 5 A (пауза > 10 минут)
- 30 секунд при > 10 A (пауза > 10 минут)

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,0 % измерительного значения + 5 k)
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,0 % измерительного значения + 5 k)

k=единица младшего разряда

7.4.1 Диапазоны постоянного тока µA DC (BENNING MM 6-1)

Входное сопротивление составляет 3 kОм
Защита от перегрузки: 1000 $V_{AC/DC}$

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
600,0 мкA	660,0 мкA	0,1 мкA	± (1,0 % измерительного значения + 5 k)

k=единица младшего разряда

7.5 Диапазоны переменного тока AC (BENNING MM 6-2)

Защита от перегрузки:
- предохранитель 11 A (1000 V AC/ DC), 30 kA, быстродействующий на входе 10 A.

Максимальное время измерения:
- 3 минуты при > 5 A (пауза > 20 минут)
- 30 секунд при > 10 A (пауза > 10 минут)

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения в частотном диапазоне 45 Гц - 500 Гц (синус)
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (1,5 % измерительного значения + 5 k)*
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (1,5 % измерительного значения + 5 k)*

k=единица младшего разряда
* 6 A диапазон измерений от ≥ 20 мA, 10 A диапазон измерений от ≥ 100 мA

7.5.1 Диапазоны переменного тока µA AC (BENNING MM 6-1)
Входное сопротивление составляет 3 kOм
Защита от перегрузки: 1000 $В_{AC/DC}$

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения в частотном диапазоне 45 Гц - 500 Гц (синус)
600,0 мкА	660,0 мкА	0,1 мкА	± (1,5 % измерительного значения + 5 k)*

k=единица младшего разряда
* Диапазон измерений от ≥ 1 мкА

7.6 Диапазоны сопротивления
Защита от перегрузки: 1000 $В_{AC/DC}$

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
600,0 Ом	660,0 Ом	0,1 Ом	± (0,9 % измерительного значения + 8 k)
6,000 kOм	6,600 kOм	0,001 kOм	± (0,9 % измерительного значения + 5 k)
60,00 kOм	66,00 kOм	0,01 kOм	± (0,9 % измерительного значения + 5 k)
600,0 kOм	660,0 kOм	0,1 kOм	± (0,9 % измерительного значения + 5 k)
6,000 MOм	6,000 MOм	0,001 MOм	± (0,9 % измерительного значения + 5 k)
40,00 MOм	40,00 MOм	0,01 MOм	± (1,5 % измерительного значения + 8 k)*

k=единица младшего разряда
* Показания > 10 MΩ могут вызвать колебания показаний на индикаторе (не более ± 50 единиц).

7.7 Проверка диодов
Защита от перегрузки: 1000 $В_{AC/DC}$
Максимальное напряжение холостого хода: 1,8 В

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
1,500 В	1,550 В	0,001 В	± (0,9 % измерительного значения + 5 k)

k=единица младшего разряда

7.8 Контроля прохождения тока
Защита от перегрузки: 1000 $В_{AC/DC}$
Встроенный в прибор зуммер выдает звуковой сигнал, если сопротивление измеряемой цепи менее 20 Ом до 200 Ом. Звуковая сигнализация отключается при сопротивлении R выше 200 Ом. Дополнительно при прохождении тока в головной части прибора горит красный светодиод ⓮.

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
600,0 Ом	660,0 Ом	0,1 Ом	± (0,9 % измерительного значения + 8 k)

k=единица младшего разряда

7.9 Диапазоны емкости
Условия: разрядить конденсаторы и соединить в соответствии с указанной полярностью.
Защита от перегрузки: 1000 $В_{AC/DC}$

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
1,000 мкФ	1,100 мкФ	0,001 мкФ	± (1,9 % измерительного значения + 8 k)
10,00 мкФ	11,00 мкФ	0,01 мкФ	± (1,9 % измерительного значения + 5 k)
100,0 мкФ	110,0 мкФ	0,1 мкФ	± (1,9 % измерительного значения + 5 k)
1,000 мФ	1,100 мФ	0,001 мФ	± (1,9 % измерительного значения + 5 k)
10,00 мФ	11,00 мФ	0,01 мФ	± (1,9 % измерительного значения + 5 k)

k=единица младшего разряда

7.10 Диапазоны частоты
Защита от перегрузки: 1000 $В_{AC/DC}$

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
100,00 Гц	100,00 Гц	0,01 Гц	± (0,1 % измерительного значения + 5 k)

1000,0 Гц	1000,0 Гц	0,1 Гц	± (0,1 % измерительного значения + 5 k)
10,000 кГц	10,000 кГц	0,001 кГц	± (0,1 % измерительного значения + 5 k)
100,00 кГц	100,00 кГц	0,01 кГц	± (0,1 % измерительного значения + 5 k)

k=единица младшего разряда
Минимальная частота: 1 Гц
Минимальная чувствительность: > 5 B_{SS} для B_{AC} (1 Гц - 10 кГц)
> 20 B_{SS} для B_{AC} (10 кГц - 50 кГц), не специфицировано для (50 кГц - 100 кГц)
> 0,6 A_{SS} для A_{AC}

7.11 Диапазоны температуры °C/ °F (BENNING MM 6-1)
Защита от перегрузки: 1000 $B_{AC/DC}$

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
-40 °C - +400 °C	- 44 °C - +440 °C	0,1 °C	± (1,0 % измерительного значения + 20 k)
-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +824 °F	0,1 °F	± (1,0 % измерительного значения + 36 k)

k=единица младшего разряда
* К указанной точности измерения необходимо добавить точность измерения температурного датчика типа K.
Проволочный температурный датчик типа K:
Диапазон измерения: - 60 °C ÷ 200 °C
Точность измерения: ± 2 °C
Погрешность измерения действительна для стабильной внешней температуры < ± 1° C. После измерения внешней температуры ± 2° C погрешность измерения действительна через 2 часа.

7.12 PEAK HOLD для AC V/AC A
К указанной погрешности измерения следует прибавлять ± 150 двоичных разрядов.
Сигналы прямоугольной формы не специфицированы.

8. Измерение прибором BENNING MM 6-1/ MM 6-2

8.1 Подготовка измерений

Используйте и храните прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 только при указанных условиях температур хранения и рабочих температур, избегайте длительного солнечного облучения.
- Проконтролировать данные номинального напряжения и номинального тока на безопасных измерительных проводах. Принадлежащие к объему поставки безопасные измерительные провода соответствуют по номинальному напряжению и номинальному току прибору BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Проконтролировать изоляцию безопасных измерительных проводов. Если изоляция повреждена, тогда безопасные измерительные провода немедленно следует забраковать.
- Проверить безопасные измерительные провода на прохождение тока. Если провод в безопасной измерительной линии разорван, тогда безопасные измерительные провода следует немедленно забраковать.
- Прежде, чем на поворотном переключателе ❾ выбирается другая функция, безопасные измерительные провода должны быть отсоединены от места измерения.
- Сильные источники помех вблизи прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2 могут приводить к нестабильной индикации и ошибкам измерения.

8.2 Измерение напряжения и тока

Обратить внимание на максимальное напряжение относительно потенциала земли! Опасность поражения электрическим током!

Максимальное напряжение, которое может подаваться на гнезда прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2:
- гнездо COM ⓫,
- гнездо (+) для V, Ω, ⊣⊢, Hz, µA, mA (BENNING MM 6-1) или для V, Ω, ⊣⊢, Hz ❿ (BENNING MM 6-2)
- гнездо для диапазона 10 A ⓬ (BENNING MM 6-2)

относительно земли, составляет 600 В CAT IV/ 1000 В CAT III.

8.2.1 Измерение напряжения
- С помощью поворотного переключателя ❾ выбрать желаемую функцию ($\widetilde{V}$, $\overline{V}$, $m\overline{V}$) на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

- Черный безопасный измерительный провод соединить с гнездом COM ⓫ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Красный безопасный измерительный провод соединить с гнездом ⓾ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Безопасные измерительные провода соединить с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации ❶ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Смотри рис. 2. Измерение напряжения постоянного тока.
Смотри рис. 3. Измерение напряжения переменного тока.

8.2.2 Измерение тока

- С помощью поворотного переключателя ❾ выбрать желаемый диапазон и функцию (A AC/DC или µA AC/DC) на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Черный безопасный измерительный провод соединить с гнездом COM ⓫ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Красный измерительный щуп вставлять в разъем для диапазона силы тока ⓬ (до 10 A тока переменный/ тока постоянный) на приборе BENNING MM 6-2 или в разъем для V, Ω, Hz, µA AC/DC, ⊣⊢ ⓾ (до 600 мкА тока постоянный) на BENNING MM 6-1.
- В функции ($\widetilde{\mu A}$) кнопкой ❹ (синяя) на BENNING MM 6-1 выбрать измеряемый род тока постоянный (DC) или переменный (AC).
- Безопасные измерительные провода соединить с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации ❶ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Смотри рис. 4. Измерение постоянного тока.
Смотри рис. 5. Измерение переменного тока.

8.3 Измерение сопротивления

- С помощью поворотного переключателя ❾ выбрать желаемую функцию (Ω,))) на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⓫ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом ⓾ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации ❶ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Смотри рис. 6. Измерение сопротивления.

8.4 Проверка диодов

- С помощью поворотного переключателя ❾ выбрать на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2 желаемую функцию (⊣⊢, ▶|).
- С помощью клавиши (голубой) ❹ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2 произвести переключение на проверку диодов (▶|).
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⓫ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом ⓾ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с выводами диода, считать измерительное значение на цифровой индикации ❶ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Для нормального, соединенного в направлении пропускания Si-диода индицируется напряжение в направлении пропускания 0,4 до 0,8 В. Индикация “000” указывает на короткое замыкание в.
- Если прямое напряжение не определяется, необходимо сначала проверить полярность диодов. Если и впоследствии прямое напряжение не определяется на индикаторе, значит прямое напряжение на диоде находится за пределами диапазона измерений.

Смотри рис. 7. Проверка диодов.

8.5 Контроль прохождения тока с зуммером и красным светодиодом

- С помощью поворотного переключателя ❾ выбрать на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2 желаемую функцию (Ω,))).
- С помощью клавиши (голубой) ❹ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2 произвести переключение на контроль прохождения тока))).
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⓫ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом ⓾ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками. Если сопротивление линии между разъемом COM ⓫ и разъемом ⓾ ниже диапазона 20 Ом до 200 Ом, раздается сигнал встроенного в BENNING MM 6-1/ MM 6-2 зуммера и загорается красный светодиод ⓮.

Смотри рис.8. Проверка прохождения тока с зуммером.

8.6 Измерение емкости

Полностью разрядить конденсаторы перед измерениями емкости! Никогда не подавать напряжение на гнезда для измерения емкости! Прибор может быть поврежден или испорчен! От поврежденного прибора может исходить опасность поражения электрическим током!

- С помощью поворотного переключателя ❾ выбрать желаемую функцию (⊣⊢) на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Определить полярность конденсатора и полностью разрядить конденсатор.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⓫ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом ⓾ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Безопасные измерительные провода соединить с разряженным конденсатором в соответствии с его полярностью, считать измерительное значение на цифровой индикации ❶ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Смотри рис. 9. Измерение емкости.

8.7 Измерение частоты

- Переключателем ❾ выбрать нужную функцию ($\tilde{V}$, Hz) на BENNING MM 6-1 или функцию ($\tilde{V}$ Hz или $\tilde{A}$ Hz) на BENNING MM 6-2.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⓫ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Для измерения частоты в диапазоне напряжения соединить красный измерительный щуп с разъемом ⓾ на BENNING MM 6-1/ MM 6-2 и кнопкой ❹ (синяя) выполнить переключение на измерение частоты (Hz).
- Для измерения частоты в диапазоне силы тока соединить красный измерительный щуп с разъемом ⓬ на BENNING MM 6-2 и кнопкой ❹ (синяя) выполнить переключение на измерение частоты (Hz).
- Обратите внимание на минимальную чувствительность для измерений частоты на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2!
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации ❶ на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

Смотри рис. 10. Измерение частоты.

8.8 Измерение температуры (BENNING MM 6-1)

- С помощью поворотного переключателя ❾ выбрать желаемую функцию (🌡) на приборе BENNING MM 6-1.
- Кнопкой ❹ (синяя) выполните переключение на °F или °C.
- Датчик температуры (тип K) соединить с разъемом COM ⓫ и разъемом ⓾ с соблюдением полярности.
- Расположить место контакта (конец провода датчика) на подлежащем измерению месте. Считать измерительное значение на цифровой индикации ❶ на приборе BENNING MM 6-1.

Смотри рис. 11. Измерение температуры.

8.9 Индикатор напряжения

Функция индикатора напряжения не предназначена для определения отсутствия напряжения. Контактное напряжение может иметь место даже при отсутствии акустического или оптического сигнала или индикации. Опасность поражения электрическим током!

- С помощью поворотного переключателя ❾ выбрать желаемую функцию (VoltSense) на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Кнопкой (синей) ❹ переключить на Hi (высокая чувствительность) или Lo (низкая чувствительность).
- Для работы функции индикации напряжения измерительные провода не требуются (бесконтактное обнаружение переменного поля). В головной части BENNING MM 6-1/ MM 6-2 находится приемный датчик. При локализации фазного напряжения раздается акустический сигнал и загорается красный светодиод ⓮ в головной части прибора. Индикация выполняется только при измерениях в сетях переменного тока с заземлением!

Практический совет:
прерывания (поломки кабеля) в открыто проложенных кабелях, например в кабельных барабанах, гирляндах и т.д., можно прослеживать от места ввода питания (фазы) до места прерывания.
Функциональный диапазон: ≥ 230 В

Смотри рис. 12: Индикатор напряжения с зуммером

8.9.1 Контроль фаз
- С помощью поворотного переключателя ❾ выбрать желаемую функцию (VoltSense) на приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Кнопкой (синей) ❹ переключить на Hi (высокая чувствительность) или Lo (низкая чувствительность).
- Приведите в контакт красный безопасный измерительный провод с гнездом для измерения ❿ для V прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2.
- Приведите в контакт безопасный измерительный провод с точкой измерения (часть установки).
- Если раздается акустический сигнал и загорается красный светодиод ⓮, к данной точке измерения (компоненту установки) подключена фаза сети переменного тока с заземлением.

9. Техническое обслуживание

Перед вскрытием прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!

Работа на открытом приборе BENNING MM 6-1/ MM 6-2 под напряжением **позволительна исключительно специалистам-электрикам, которые при этом должны принимать особые меры по технике безопасности.**
Так снимите напряжение с прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2 перед тем, как открыть прибор:
- сначала отсоедините оба безопасных измерительных провода от объекта измерения,
- затем отсоедините оба безопасных измерительных провода от прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2,
- переключите поворотный переключатель ❾ в положение ”OFF” (ВЫКЛ.).

9.1 Безонасность прибора
При определенных условиях безопасность в обращении с прибором BENNING MM 6-1/ MM 6-2 больше не может быть гарантирована, например, при:
- видимых повреждениях на корпусе,
- ошибках при измерениях,
- видимых последствиях длительного хранения при недопустимых условиях и
- видимых последствиях чрезмерных транспортных нагрузок.

В этих случаях прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 немедленно отключить, отсоединить от измерительных мест и обезопасить от повторного использования.

9.2 Очистка
Очищайте корпус снаружи с помощью чистой и сухой салфетки (за исключением специальных чистящих салфеток). Не используйте растворитель и/или очиститель для очистки прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2. Непременно обратите внимание на то, чтобы батарейный отсек и контакты батарейки не загрязнялись вытекающим из батарейки электролитом. Если имеются загрязнения электролитом или белые отложения в зоне батарейки или корпуса батарейки, также очистите их с помощью сухой салфетки.

9.3 Замена батарейки

Перед вскрытием прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!

Прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 работает от блочной батарейки на 9 В (IEC 6 LR 61). Замена аккумулятора (см. рис. 13) необходима, если погасли все сегменты символа аккумулятора ❸ и символ аккумулятора мигает.
Так замените батарейку:
- отсоедините безопасные измерительные провода от измерительной цепи,
- отсоедините безопасные измерительные провода от прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2,
- переведите поворотный переключатель ❾ в положение “OFF” (ВЫКЛ.),
- снимите резиновую защитную рамку ⓭ с прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2,
- положите прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 на фронтальную сторону и выверните винт со шлицевой головкой из крышки батарейного отсека,
- приподнимите крышку батарейного отсека от нижней части корпуса прибора,
- выньте разряженную батарейку из батарейного отсека и осторожно

снимите с батарейки подводящие провода,
- новую батарейку следует соединить с подводящими проводами и расположить их так, чтобы они не зажимались между деталями корпуса. Затем положите батарейку на предусмотренное для нее место в батарейном отсеке,
- наложите крышку батарейного отсека на нижнюю часть и затяните винт,
- установите прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 в резиновую защитную рамку ⓭.

Смотри рис. 13. Замена батарейки.

Внесите свой вклад в защиту окружающей среды! Батарейки не должны выбрасываться в домашний мусор. Они могут сдаваться в пункт приема старых батареек или складываться в особый мусор. Получите, пожалуйста, информацию об этом у Вашей коммунальной службы.

9.4 Замена предохранителя (BENNING MM 6-2)

Перед вскрытием непременно снять напряжение с прибора BENNING MM 6-2! Опасность поражения электрическим током!

Прибор BENNING MM 6-2 защищается от перегрузки встроенным предохранителем (плавкая вставка G) на 11 A, быстродействующим (смотри рис. 14).
Так Вы заменяете предохранителем:
- отсоедините безопасные измерительные провода от измерительной цепи,
- отсоедините безопасные измерительные провода от прибора BENNING MM 5-2,
- переведите поворотный переключатель ❾ в положение “OFF” (ВЫКЛ.),
- снимите резиновую защитную рамку ⓭ с прибора BENNING MM 5-2,
- Уложите BENNING MM 6-2 на лицевую сторону и выверните четыре наружных винта (черного цвета) из нижней части (днище корпуса).

Не отворачивайте винты на печатной схеме прибора BENNING MM 6-2!

- поднимите основание корпуса в нижней зоне и снимите его в верхней зоне с фронтального блока,
- выньте один конец неисправного предохранителя из держателя предохранителя,
- выдвиньте полностью неисправный предохранитель из держателя предохранителя,
- установите новый предохранитель с аналогичным номинальным током, аналогичной характеристикой размыкания и аналогичными размерами,
- расположите новый предохранитель в держателе посредине,
- наложите основание корпуса на фронтальный блок и установите четыре винта,
- наложите крышку батарейного отсека на нижнюю часть и затяните винт.
- установите прибор BENNING MM 6-2 в резиновую защитную рамку ⓭.

Смотри рис. 14. Замена предохранителя.

9.5 Калибровка
Компания Benning гарантирует сохранение указанных в руководстве по эксплуатации технических свойств и погрешностей в течение первого года с даты поставки.
Для обеспечения заявленной точности результатов измерений, прибор необходимо периодически калибровать. Рекомендованный производителем интервал между калибровами составляет 1 год.

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

9.6 Запасные части
Предохранитель на 11 A, 1000 В, 30 kA, диаметр = 10 мм, длина = 38 мм (артикул 10218772)

10. Использование резиновой защитной рамки
- Вы можете сохранить безопасные измерительные провода тем, что Вы наматываете безопасные измерительные провода вокруг резиновой защитной рамки ⓭ и безопасно укладываете щупы безопасных измерительных проводов на резиновую защитную рамку ⓭ (смотри рис. 15).

- Вы можете уложить один безопасный измерительный провод на резиновую защитную рамку ⓭ так, что измерительный щуп доступен для того, чтобы измерительный щуп вместе с прибором BENNING MM 6-1/ MM 6-2 подвести к измерительной точке.
- Задняя опора на резиновой защитной рамке ⓭ позволяет устанавливать прибор BENNING MM 6-1/ MM 6-2 наклонно (облегчает считывание) (смотри рис. 16).
- Резиновая защитная рамка ⓭ оснащена магнитом, который можно использовать для подвешивания прибора.

Смотри рис. 15. Намотка безопасного измерительного провода
Смотри рис. 16. Установка прибора BENNING MM 6-1/ MM 6-2.

11. Технические характеристики принадлежностей

- Стандарт: EN 61010-031,
- Номинальное напряжение относительно земли (⏚), категория защиты от перенапряжений:
  С насадным колпаком: 1000 В CAT III, 600 В CAT IV,
  Без насадного колпака: 1000 В CAT II,
- Номинальный ток: 10 А
- Класс защиты II (⧈), двойная изоляция
- Длина:1,4 м, сечение AWG 18
- Условия окружающей среды:
- Максимальная рабочая высота над уровнем моря: 2000 м
- Рабочий диапазон температур: 0 °C… + 50 °C, влажность: 50 %… 80 %
- Разрешается использовать только исправные измерительные провода. Поврежденный провод/штекер не обеспечивает должную защиту.
- Не прикасаться к метеллическим наконечникам проводов. Держать провода за рукоятки.
- Используйте провода с угловым штекером

12. Защита окружающей среды.



В конце срока эксплуатации прибор необходимо сдать в утилизационный пункт.

KULLANMA TALİMATI
BENNING MM 6-1/ MM 6-2

- Doğru Gerilim Ölçümü
- Alternatif Gerilim Ölçümü
- Doğru Akım Ölçümü
- Alternatif Akım Ölçümü
- Direnç Ölçümü
- Diyot Kontrolü
- Süreklilik Kontrolü
- Kapasite Ölçümü
- Frekans Ölçümü
- Isı Ölçümü (BENNING MM 6-1)

için Dijital Multimetre

İçindekiler

1. **Kullanıcı Uyarıları**
2. **Güvenlik Uyarıları**
3. **Teslimat Kapsamı**
4. **Cihaz Tanımı**
5. **Genel Bilgiler**
6. **Çevre Koşulları**
7. **Elektrik Bilgileri**
8. **BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ile ölçüm**
9. **Bakım**
10. **Lastik Koruyucu Çerçevenin Kullanımı**
11. **Ölçüm Teçhizatinin Teknik Verileri**
12. **Çevre Koruma**

1. Kullanıcı Uyarıları

Bu kullanma talimatı

- elektronik alanında uzmanlar ve
- elektroteknik alanında eğitim görmüş kişilere yöneliktir.

BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür. 1000 V DC/ AC ‘den daha yüksek bir nominal gerilime sahip olan akım devrelerinde kullanılmamalıdır (Daha fazla bilgi için bakınız Bölüm 6 “Çevre koşulları”).
Kullanma Talimatında ve BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ‘de aşağıdaki semboller kullanılır:

Dikkat! Mıknatıslar, kalp pillerinin ve implante edilmiş defibrilatörlerin çalışmasını etkileyebilir. Bu tür cihazlar taşıyorsanız mıknatısa yeterli mesafede durun.

Bu sembol elektrik tehlikesini belirtir!
İnsanlara yönelik tehlikelerden korumak amacı ile uyarıların önünde bulunur.

Belgelere dikkat ediniz!
Bu sembol tehlikelerin önlenebilmesi için kullanma talimatındaki uyarıların dikkate alınmasını belirtir.

BENNING MM 6-1/ MM 6-2 üzerindeki bu sembol, BENNING MM 6-1/ MM 6-2 cihazlarının koruyucu izolasyona sahip olduğunu belirtir (koruma sınıfı II).

BENNING MM 6-2 üzerindeki bu sembol, entegre edilmiş olan sigortaları belirtir.

BENNING MM 6-1/ MM 6-2 üzerindeki bu sembol, anlamına gelir BENNING MM 6-1/ MM 6-2 AB direktiflerine uygun.

Bu sembol, boşalmış batarya göstergesinde belirir.

Bu sembol “süreklilik kontrolü” alanını tanımlar. Akustik uyarıcı sesli sonuç bildirimine yarar.

Bu sembol “diyot kontrolünü” tanımlar.

Bu sembol “Kapasite ölçümü” alanını tanımlar.

(DC) Doğru Gerilim veya Akım

(AC) Alternatif Gerilim veya Akım

⏚ Toprak (toprağa karşı gerilim).

2. Güvenlik Uyarıları

Cihaz,
DIN VDE 0411 Kısım 1/EN 61010-1'e
DIN VDE 0411 Kısım 2-033/EN 61010-2-033'e
DIN VDE 0411 Kısım 031/EN 61010-031'e
göre imal edilmiş ve kontrol edilmiştir ve güvenlik tekniği açısından sorunsuz bir durumda fabrikadan çıkmıştır.
Bu durumu koruyabilmek için ve tehlikesiz bir işletmeyi temin edebilmek için kullanıcın, bu talimatta bulunan uyarıları ve ikaz işaretlerini dikkate alması gerekir. Usulsüzlük ve uyarıları gözardı edilmesi ciddi **yaralanma** veya **ölüme** sebep olabilir.

⚠ **Çıplak kablolarla veya ana hat taşıyıcılarında çalışırken dikkatli olunuz. Kablolara temas edilmesi elektrik çarpmasına neden olabilir.**

⚠ **Dikkat! Mıknatıslar, kalp pillerinin ve implante edilmiş defibrilatörlerin çalışmasını etkileyebilir. Bu tür cihazlar taşıyorsanız mıknatısa yeterli mesafede durun.**

⚠ **BENNING MM 6-1/ MM 6-2 yalnızca toprağa karşı azami 1000 V iletken ile fazla gerilim kategorisi III 'deki akım devrelerinde kullanılabilir veya toprağa karşı 600 V iletken ile fazla gerilim kategorisi IV 'de kullanılabilir.**
Sadece teller bu ölçüm için uygun kullanın. Ölçme kategorisi III veya ölçme kategorisi IV dahilindeki ölçümlerde kontak ucunun dışarıda duran iletken parçası 4 mm'den uzun olmamalıdır.
Ölçme kategorisi III ve ölçüm kategorisi IV dahilindeki ölçümlerden önce, setle birlikte verilen ve CAT III ve CAT IV işaretli geçirme başlıkları, kontak uçlarına takılmalıdır. Bu tedbir kullanıcının korunmasına yöneliktir.
Gerilim ileten kısımlarda ve tesislerde çalışmanın temel olarak tehlikeli olduğuna dikkat ediniz. 30 V AC ve 60 V DC'den itibaren olan gerilimler bile insanların hayatı açısından tehlikeli olabilir.

⚠ **Her çalıştırmadan önce cihazın ve tesisatın hasar görüp görmediğini kontrol ediniz.**

Eğer tehlikesiz bir çalıştırmanın artık mümkün olmadığı kabul edilecek olursa, cihaz işletme dışı bırakılır ve kaza ile çalıştırmaya karşı emniyete alınır.

- Cihazda veya ölçüm tesisatlarında görünür hasarlar olması durumunda,
- Cihazın artık çalışmadığı durumda,
- Uygun olmayan koşullarda uzun süreli saklama durumunda,
- Ağır nakliye koşullarından sonra,
- cihaz veya ölçüm hatları nemliyse,

cihazın artık tehlikesiz bir şekilde çalışamayacağı kabul edilir.

⚠ **Tehlikeleri bertaraf edebilmek için**
- **ölçüm tesisatlarını açık ölçüm uçlarından tutmayınız,**
- **ölçüm tesisatlarını multimetredeki uygun şekilde işaretlenmiş olan ölçüm kovanlarının içine yerleştiriniz.**

⚠ **Temizleme:**
Cihazı dıştan temiz ve kuru bir bez ile temizleyiniz. Gerilim ölçeri temizlemek için çözücü ve/ veya aşındırıcı maddeler kullanmayınız.

3. Teslimat Kapsamı

BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'nın teslimat kapsamında şunlar bulunur:

3.1 Bir adet BENNING MM 6-1/ MM 6-2,
3.2 Bir adet Emniyet ölçüm tesisatı, kırmızı (uzunluk = 1,4 m),
3.3 Bir adet Emniyet ölçüm tesisatı, siyah (uzunluk = 1,4 m),
3.4 Bir adet ısı sensörü Tip K (BENNING MM 6-1),
3.5 Bir adet mıknatıslı tutuculu lastik koruyucu çerçeve
3.6 Bir adet kompakt koruyucu çanta,
3.7 Bir adet 9 V Batarya, ilk donanım için cihaz içine yerleştirilmiş durumda,

3.8 Bir adet sigorta, ilk donanım için cihaz içine yerleştirilmiş durumda (BENNING MM 6-2),
3.9 Bir adet Kullanma Talimatı

Opsiyonel techizat hakkında not:
- Isı algılayıcısı (K tip) V4A borudan
  Kullanım: Yumuşak plastik maddeler, sıvılar, gaz ve hava için içine batırma Algılayıcısı.
  Ölçüm alanı: - 196 °C ile + 800 °C arasında.
  Ölçüler: Uzunluk = 210 mm, Boru uzunluğu = 120 mm, Boru çapı = 3 mm, V4A (parça no 044121)

Aşınan parçalar için uyarı:
- BENNING MM 6-2, aşırı yük koruması için sigortaları içerir.
  Bir adet sigorta, nominal akım 11 A çevik (1000 V), 30 kA, çap = 10 mm, uzunluk = 38 mm (parça no 10218772).
- BENNING MM 6-2, bir adet entegre 9 V batarya (IEC 6 LR 61) tarafından beslenir.
- Yukarıda belirtilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları (kontrol edilmiş teçhizat), CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V 'a uygundur ve 10 A akım için izin verilmiştir.

4. Cihaz Tanımı
Bakınız Resim 1: Cihaz ön yüzü.

Resim 1'de belirtilmiş olan gösterge ve kumanda elemanları aşağıdaki şekilde tanımlanır:
❶ **Dijital gösterge**, ölçüm değeri için, bargrafik gösterge için, alan aşımı göstergesi için.
❷ **Polarite (kutup) göstergesi**.
❸ **Batarya göstergesi**,
❹ **İşlev tuşu (mavi)**,
❺ **RANGE tuşu,** otomatik / manuel (elle) ölçüm alanına dönüştürme,
❻ **Δ/PEAK tuşu**, bağıl değer fonksiyonu veya azami değer kaydı
❼ **Smart HOLD tuşu**,
❽ **Tuş, (sarı)**, ekran (gösterge) aydınlatması,
❾ **Çevirmeli şalter**, ölçüm fonksiyonunun seçimi için,
❿ **Kovan** (pozitif[1]), V, Ω, ⊣⊢, Hz, µA, mA (+) (BENNING MM 6-1) için veya V, Ω, ⊣⊢, Hz (BENNING MM 6-2)
⓫ **COM Kovanı**, akım ölçümü, gerilim ölçümü, direnç ölçümü, frekans ölçümü, ısı ölçümü, kapasite ölçümü, süreklilik ve diyot kontrolü için ortak kovan.
⓬ **Kovan (pozitif)**, 10 A alanı için, 10 A'e kadar olan akımlar için.
⓭ **Lastik koruyucu çerçeve**.
⓮ **LED (kırmızı)** gerilim göstergesi için ve süreklilik kontrolü
[1]) Doğru akım ve gerilim için otomatik polarite (kutup) göstergesi bununla ilgilidir.

5. Genel Bilgiler
5.1 Multimetre ile ilgili genel bilgiler
5.1.1 Dijital gösterge ❶, 15 mm yazı yüksekliğine sahip olan ondalık noktalı, ❹ haneli sıvı kristal göstergedir. En büyük gösterge değeri 6000'dir.
5.1.2 Bargrafik gösterge 60 segmentten oluşur.
5.1.3 Kutup göstergesi ❷ otomatik olarak çalışır. Kovan tanımlamasına karşı yalnızca bir kutup "-" ile gösterilir.
5.1.4 Alan aşımı "OL" ile veya "-OL" ile ve kısmen de akustik uyarı ile gösterilir.
Dikkat, aşırı yükte gösterge ve ikaz olmaz.
5.1.5 Döner şalter ❾, ölçüm fonksiyonunu seçmek için kullanılır.
5.1.6 "RANGE" (ARALIK) aralık tuşu ❺ aynı anda hem manuel ölçüm alanlarının sıralanmasına hem de ekranda "AUTO" nun kısılmasına hizmet ediyor. Tuşun basılı tutulmasıyla (2 saniye) otomatik aralık seçimi seçilir ("AUTO" göstergesi).
5.1.7 Δ/PEAK tuşu ❻ (bağıl değer fonksiyonu), güncel gösterge değerini kaydeder ve kayıtlı olan ölçüm değeri ile sonraki ölçüm değerleri arasındaki farkı (ofset) ekranda görüntüler. Δ/PEAK tuşu ❻ 2 saniye süreyle basılı tutulduğunda cihaz PEAK (PİK) işlevine geçer (pik değer kaydı). PEAK işlevi, mV/ V AC ve mA/ A AC işlevinde pozitif ve negatif pik değeri/ tepeden tepeye amplitüdü (> 1 ms) belirleyip kaydeder. Tuşa basarak Pmax, Pmin ve güncel ölçüm değeri (Pmax, Pmin) açılabilir. Tuşa daha uzun basarak (2 saniye) normal modu geri gidilir.
5.1.8 "Smart HOLD" Ölçüm değerini hafızaya alma. "Smart HOLD " tuşuna ❼ basılarak ölçüm değeri hafızaya alınır. Ekranda aynı zamanda "HOLD" sembolü gösterilir ❶. Ölçüm değerinin kayıtlı değerin 50 sayıdan üzerine çıkması durumunda ölçüm değeri değişikliği ekranın yanıp sönmesi ve bir sinyal sesi ile gösterilir. (AC ve DC gerilim/akım arasındaki ölçüm değeri değişiklikleri tanınmaz). Tuşa yeniden basılarak ölçüm moduna

geri gelinir.

5.1.9 Tuş (sarı) ❽, ekranın aydınlatmasını açar. Aydınlatma 2 dakika sonra otomatik olarak veya tuşa tekrar basarak kapatılır.

5.1.10 İşlev tuşu (mavi) ❹ döner şalter konumunun ikinci işlevini seçer.

Şalter Konumu	İşlev
Hz $\widetilde{V}$	$\widetilde{V}$ ► Hz
))) Ω	Ω ►)))
⊣⊢	⊣⊢ ► ⊣⊢
$\widetilde{A}$ **Hz**	$\widetilde{A}$ ► Hz
$\widetilde{\overline{\mu A}}$	$\overline{\mu A}$ ► $\widetilde{\mu A}$
	°C ► °F

5.1.11 BENNING MM 6-1/ MM 6-2'nin ölçüm oranı, nominal olarak dijital gösterge için saniyede 2 ölçümdür.

5.1.12 BENNING MM 6-1/ MM 6-2, çevirmeli şalter ❾ ile kapatılır veya açılabilir. Kapatma konumu "OFF" dur.

5.1.13 BENNING MM 6-1/ MM 6-2, yaklaşık 20 dakika sonra kendiliğinden kapanır (**APO**, **A**uto - **P**ower - **O**ff/ otomatik olarak kendililiğinden kapanma). Bir tuşa basıldığında tekrar devreye girer. Otomatik kapama, işlev tuşunu (mavi) ❹ çalıştırarak ve aynı zamanda BENNING MM 6-1/ MM 6-2'yi "OFF" şalter konumundan açarak devre dışı bırakılır.

5.1.14 Dijital göstergenin segmentleri, "Smart HOLD" tuşunu ❼ çalıştırarak ve aynı zamanda BENNING MM 6-1/ MM 6-2'yi "OFF" şalter konumundan açık konuma getirilerek kontrol edilir.

5.1.15 Ölçüm değerinin ısı katsayısı: 0,1 x (belirtilmiş olan ölçüm kesinliği)/ ºC < 18 ºC veya > 28 ºC, 23 ºC'lik referans ısısına bağlı olarak.

5.1.16 BENNING MM 6-1/ MM 6-2 bir adet 9 V batarya tarafından beslenir (IEC 6 LR61).

5.1.17 Pil göstergesi ❸ sürekli olarak kalan pil kapasitesini azami 3 segment üzerinden gösterir.

⚠ **Pil sembolünde tüm segmentler kaybolduğunda ve pil sembolü yanıp-söndüğünde, insanlar için hatalı ölçüm sonucunda oluşabilecek tehlikeleri önlemek için hemen pilleri yenileriyle değiştiriniz.**

5.1.18 Bir bataryanın ömrü yaklaşık olarak 200 saattir (alkali batarya).

5.1.19 Cihazın ölçüleri
(uzunluk x genişlik x yükseklik) = 156 x 74 x 43 mm lastik koruyucu çerçeve olmadan.
(uzunluk x genişlik x yükseklik) = 163 x 82 x 50 mm lastik koruyucu çerçeve ile birlikte
Cihaz ağırlığı:
290 gr lastik koruyucu çerçeve olmadan
410 gr lastik koruyucu çerçeveli

5.1.20 Birlikte verilmiş olan emniyet ölçüm tesisatlarının BENNING MM 6-1/ MM 6-2'nin nominal gerilimi ve nominal akımı için uygun olduğu açıkça belirtilmiştir.

5.1.21 BENNING MM 6-1/ MM 6-2, bir lastik koruyucu çerçeve ⓲ ile mekanik hasarlara karşı korunmuştur. Lastik koruyucu çerçeve ⓲, BENNING MM 6-1/ MM 6-2'yi ölçümler esnasında kaldırıp dikme veya entegre edilmiş mıknatıs üzerinden sabitleme imkanı sunar.

6. Çevre Koşulları

- BENNING MM 6-1/ MM 6-2, kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür,
- Ölçümler sırasındaki barometrik yükseklik : Azami 2000 m
- Fazla gerilim kategorisi/ kuruluş kategorisi : IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V Kategori IV, 1000 V kategori III.
- Kirlenme derecesi : 2.
- Koruma türü: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 – Birinci tanıtma rakamı: Tehlikeli parçaların girişine karşı koruma ve katı yabancı maddelere karşı koruma, > 2,5 mm çap.
  0 – ikinci tanıtma rakamı: Sudan koruma yok,

- Çalışma ısısı ve göreli hava nemi,
  0 ºC ila 30 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 80'den az,
  30 ºC ila 40 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 75'den az,
  40 ºC ila 50 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 45'den az,
- Depolama ısısı: BENNING MM 6-1/ MM 6-2, - 20 ºC ila + 60 ºC arasında (hava nemi % 0 ila % 80) depolanabilir. Bu sırada batarya cihazdan çıkartılmalıdır.

7. Elektrik Bilgileri

Not: Ölçüm kesinlikleri,
- ölçüm değerinin göreli kısmının ve
- dijitlerin sayısının (yani son hanenin sayısal adımının) toplamından oluşur.

Bu ölçüm kesinliği, 18 ºC ila 28 ºC arasındaki sıcaklıklarda ve % 80'den daha düşük göreli hava neminde geçerlidir.

Ölçüm değeri ortalama değere göre elde edilmiştir ve efektif değer olarak gösterilir (TRUE RMS, AC-bağlantısı). Dikdörtgen sinyaller özel olarak belirlenmemiştir. Sinüs şeklinde olmayan eğri formlarında gösterge değeri kesin olmaz. Bu durumda aşağıdaki Crest faktörleri için ilave bir hata ortaya çıkar:
1,0 ila 2,0 arasındaki Crest Faktörü ilave hata + % 3,0
2,0 ila 2,5 arasındaki Crest Faktörü ilave hata + % 5,0
2,5 ila 3,0 arasındaki Crest Faktörü ilave hata + % 7,0 (4000 basamağa kadar geçerli)

7.1 Doğru Gerilim Alanları DC

Giriş direnci 10 MΩ 'dur.
Aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/DC}$

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (ölçüm değerinin % 0,5'i kadar + 5 dijit)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (ölçüm değerinin % 0,5'i kadar + 5 dijit)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 0,5'i kadar + 5 dijit)
1000 V	1100 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 0,5'i kadar + 5 dijit)

7.1.1 Doğru Gerilim Alanları mV DC

Giriş direnci 10 MΩ 'dur.
Aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/DC}$

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (ölçüm değerinin % 0,5'i kadar + 8 dijit)

7.2 Alternatif Gerilim Alanları AC

Giriş direnci 10 MΩ paralel < 100 pF.
Aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/DC}$

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği 45 Hz - 500 Hz arasındaki frekans alanında (sinüs)
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (ölçüm değerinin % 1,0'i kadar + 8 dijit)*
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (ölçüm değerinin % 1,0'i kadar + 5 dijit)*
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (ölçüm değerinin % 1,0'i kadar + 5 dijit)*
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 1,0'i kadar + 5 dijit)*
1000 V	1100 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 1,0'i kadar + 5 dijit)*

* > 10 dijit

7.3 AutoV, LoZ Aralığı

Yakl. 3 kΩ'lik düşük ohmlu giriş direnci indüktif ve kapasitif gerilimlerin bastırılmasına neden olur.
Aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/DC}$

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği 45 Hz - 500 Hz arasındaki frekans alanında (sinüs)
600,0 V	660,0 V	100 mV	± (ölçüm değerinin % 2,0'ü kadar + 5 dijit)*
1000 V	1100 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 2,0'ü kadar + 5 dijit)*

* > 10 dijit

7.4 Doğru Akım Alanları DC (BENNING MM 6-2)
Aşırı yük koruması:
- 11 A (1000 V AC/ DC) sigorta, 30 kA, çevik, 10 A girişinde

Maksimum Ölçüm Süresi:
- > 5 A aralığı: 3 dakika (duraklama > 20 dakika)
- > 10 A aralığı: 30 saniye (duraklama > 10 dakika)

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (ölçüm değerinin % 1,0'i kadar + 5 dijit)
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (ölçüm değerinin % 1,0'i kadar + 5 dijit)

7.4.1 Doğru Akım Alan µA DC (BENNING MM 6-1)
Giriş direnci 3 kΩ 'dur.
Aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/DC}$

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (ölçüm değerinin % 1,0'i kadar + 5 dijit)

7.5 Alternatif Akım Alanları AC (BENNING MM 6-2)
Aşırı yük koruması:
- 11 A (1000 V AC/ DC) sigorta, 30 kA, çevik, 10 A girişinde

Maksimum Ölçüm Süresi:
- > 5 A aralığı: 3 dakika (duraklama > 20 dakika)
- > 10 A aralığı: 30 saniye (duraklama > 10 dakika)

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği 45 Hz - 500 Hz arasındaki frekans alanında (sinüs)
6,000 A	6,600 A	0,001 A	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijit)*
10,00 A	20,00 A	0,01 A	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijit)*

* 6 A ölçüm aralığı ≥ 20 mA'den itibaren, 10 A ölçüm aralığı ≥ 100 mA'den itibaren

7.5.1 Alternatif Akım Alan µA AC (BENNING MM 6-1)
Giriş direnci 3 kΩ 'dur.
Aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/DC}$

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği 45 Hz - 500 Hz arasındaki frekans alanında (sinüs)
600,0 µA	660,0 µA	0,1 µA	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijit)*

* Ölçüm aralığı ≥ 1 µA'den itibaren

7.6 Direnç Alanları
Aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/DC}$

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,9'i kadar + 8 dijit)
6,000 kΩ	6,600 kΩ	0,001 kΩ	± (ölçüm değerinin % 0,9'i kadar + 5 dijit)
60,00 kΩ	66,00 kΩ	0,01 kΩ	± (ölçüm değerinin % 0,9'i kadar + 5 dijit)
600,0 kΩ	660,0 kΩ	0,1 kΩ	± (ölçüm değerinin % 0,9'i kadar + 5 dijit)
6,000 MΩ	6,000 MΩ	0,001 MΩ	± (ölçüm değerinin % 0,9'i kadar + 5 dijit)
40,00 MΩ	40,00 MΩ	0,01 MΩ	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 8 dijit)*

* > 10 MΩ'lik ölçüm değerleri göstergenin işlemesine (maks. ± 50 sayı) neden olur

7.7 Diyot kontrolü
Aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/DC}$
Azami boşta çalışma gerilimi: 1,8 V

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
1,500 V	1,550 V	0,001 V	± (ölçüm değerinin % 0,9'i kadar + 5 dijit)

7.8 Süreklilik kontrolü

Aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/DC}$

Entegre akustik uyarıcı, 20 Ω ila 200 Ω'dan küçük R dirençlerde sesli uyarıda bulunur. Sinyal sesi 200 Ω üzerinde bir R direncinde susar. Ek olarak geçişte cihazın kafa bölgesindeki kırmızı LED ⓮ yanar.

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,9'i kadar + 8 dijit)

7.9 Kapasite alanları

Şartlar: Kondansatörler deşarj olmuş ve belirtilen kutuplara göre yerleştirilmiş olmalıdır.

Aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/DC}$

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
1,000 µF	1,100 µF	0,001 µF	± (ölçüm değerinin % 1,9'i kadar + 8 dijit)
10,00 µF	11,00 µF	0,01 µF	± (ölçüm değerinin % 1,9'i kadar + 5 dijit)
100,0 µF	110,0 µF	0,1 µF	± (ölçüm değerinin % 1,9'i kadar + 5 dijit)
1,000 mF	1,100 mF	0,001 mF	± (ölçüm değerinin % 1,9'i kadar + 5 dijit)
10,00 mF	11,00 mF	0,01 mF	± (ölçüm değerinin % 1,9'i kadar + 5 dijit)

7.10 Frekans Alanları

Ölçümlerinde aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/ DC}$

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
100,00 Hz	100,00 Hz	0,01 Hz	± (ölçüm değerinin % 0,1'i kadar + 5 dijit)
1000,0 Hz	1000,0 Hz	0,1 Hz	± (ölçüm değerinin % 0,1'i kadar + 5 dijit)
10,000 kHz	10,000 kHz	0,001 kHz	± (ölçüm değerinin % 0,1'i kadar + 5 dijit)
100,00 kHz	100,00 kHz	0,01 kHz	± (ölçüm değerinin % 0,1'i kadar + 5 dijit)

Asgari Frekansı: 1 Hz

Asgari Hassasiyet: V_{AC} (1 Hz - 10 kHz)'a için > 5 V_{eff}
V_{AC} (10 kHz - 50 kHz)'a için > 20 V_{eff}, (50 kHz - 100 kHz) için belirlenmemiştir
A_{AC} 'a için > 0,6 A_{eff}

7.11 ºC/ °F Isı Alanları (BENNING MM 6-1)

Aşırı yük koruması: 1000 $V_{AC/DC}$

Ölçüm Alanı	OL (aşırı yük) göstergesi	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
-40 °C - +400 °C	- 44 °C - +440 °C	0,1 °C	± (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 20 dijit)
-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +824 °F	0,1 °F	± (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 36 dijit)

* Verilen ölçüm doğruluğuna K-tipi sıcaklık sensörünün ölçüm doğruluğu eklenmelidir.
Tel sıcaklık sensörü K-tipi: Ölçüm Alanı: - 60 °C ila 200 °C
Ölçüm kesinliği: ± 2 °C

Ölçüm hassasiyeti, durağan ortam sıcaklıkları < ± 1 °C için geçerlidir. Ortam sıcaklığı ± 2 °C değiştikten sonra ölçüm hassasiyeti değerleri, 2 saat sonra geçerlidir.

7.12 AC V/ AC A için PEAK HOLD

Belirtilen ölçüm hassasiyetine ± 150 basamak eklenmelidir.
Dikdörtgen sinyaller özel olarak belirlenmemiştir.

8. BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ile ölçüm

8.1 Ölçümün Hazırlanması

BENNING MM 6-1/ MM 6-2'yi yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.

- Nominal Gerilim ve Nominal Akım verilerini emniyet ölçüm tesisatları üzerinde kontrol ediniz. Teslimat kapsamı dahilinde bulunan emniyet ölçüm tesisatlarının nominal gerilimi ve nominal akımı BENNING MM 6-1/ MM 6-2'ye uygundur.
- Emniyet ölçüm tesisatlarının izolasyonunu kontrol ediniz. Eğer izolasyon hasar görmüş ise emniyet ölçüm tesisatları derhal ayrılmalıdır.
- Emniyet ölçüm tesisatının sürekliliğini kontrol ediniz. Eğer emniyet ölçüm

tesisatının içindeki iletken kırılmış ise emniyet ölçüm tesisatı derhal ayrılmalıdır.
- Çevirmeli şalterde ❾ başka bir fonksiyon seçilmeden önce emniyet ölçüm tesisatları ölçüm yerinden ayrılmalıdır.
- BENNING MM 6-1/ MM 6-2'nin yakınındaki kuvvetli parazit kaynakları, sabit olmayan göstergeye ve ölçüm hatalarına neden olabilir.

8.2 Gerilim ve Akım Ölçümü

Topraklamaya karşı azami gerilime dikkat ediniz!
Elektrik tehlikesi!

BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'nin
- COM kovanı ⓫
- V, Ω, ⊣(⊢, Hz, µA, 🌡 (+) (BENNING MM 6-1) için veya V, Ω, ⊣(⊢, Hz için kovan ❿ (BENNING MM 6-2)
- 10 A alanı için kovan ⓬ (BENNING MM 6-2)

kovanlarındaki toprağa karşı azami gerilim 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III kadar olmalıdır.

8.2.1 Gerilim Ölçümü
- Çevirmeli Şalter ❾ ile istenen fonksiyonu ($\widetilde{V}$, $\overline{\widetilde{V}}$, $m\overline{\widetilde{V}}$) BENNING MM 6-1/ MM 6-2'de seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki COM kovanı ⓫ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki için kovan ❿ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki dijital göstergeden ❶ okuyunuz.

Bakınız Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü
Bakınız Resim 3: Alternatif Gerilim Ölümü

8.2.2 Akım Ölçümü
- Çevirmeli Şalter Jile istenen alanı ve fonksiyonu (A AC/DC veya µA AC/DC) BENNING MM 6-1/ MM 6-2'de seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki COM kovanı ⓫ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı güvenlik ölçüm kablosunu, BENNING MM 6-2'deki A-bölgesi ⓬ (en fazla 10 A AC/DC) için soket ile veya BENNING MM 6-1'deki V, Ω, Hz, µA AC/ DC, 🌡, ⊣(⊢ ❿ (en fazla 600 µA DC) için soket ile temas ettirin.
- Fonksiyonda ($\widetilde{\mu A}$, $\overline{\widetilde{A}}$) BENNING MM 6-1'deki tuş (mavi) ❹ ile ölçülecek olan akım türü (doğru akım (DC) veya alternatif akım (AC)) seçilmelidir.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki dijital göstergeden ❶ okuyunuz.

Bakınız Resim 4: Doğru Akım Ölçümü
Bakınız Resim 5: Alternatif Akım Ölümü

8.3 Direnç Ölçümü
- Çevirmeli Şalter ❾ ile BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki istenen fonksiyonu (Ω,))) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki COM kovanı ⓫ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki için kovan ❿ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki dijital göstergeden ❶ okuyunuz.

Bakınız Resim 6: Direnç Ölçümü

8.4 Diyot Kontrolü
- Çevirmeli Şalter ❾ ile BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki istenen fonksiyonu (⊣(⊢, ▶|) seçiniz.
- Mavi tuş ❹ ile BENNING MM 6-1/ MM 6-2'de diyot kontrolüne (▶|) geçin.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki COM kovanı ⓫ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki için kovan ❿ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını diyot bağlantı noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki dijital göstergeden ❶ okuyunuz.
- Akım yönünde yerleştirilmiş olan normal akış yönündeki Si- diyotu için akış gerilimi 0,4 V ila 0,8 V arasında gösterilir. "000" göstergesi, diyotta bir kısa devreyi belirtir.
- İleri yönde gerilim tespit edilmezse, ilk önce diyotların polarizasyonunu kontrol edin. Buna rağmen ileri yönde gerilim gene görüntülenmezse diyot-

ların ileri yönde gerilimi, ölçüm sınırlarının dışındadır.
Bakınız Resim 7: Diyot kontrolü

8.5 Sesli ikaz ve kırmızı LED ile geçirgenlik kontrolü
- Çevirmeli Şalter ❾ ile BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki istenen fonksiyonu (Ω,))) seçiniz.
- Mavi tuş ❹ ile BENNING MM 6-1/ MM 6-2'de geçirgenlik kontrolüne ()))) geçin.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki COM kovanı ⓫ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki için kovan ⓾ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. COM kovanı ⓫ ve kovan ⓾ arasındaki hat direnci, 20 Ω ile 200 Ω arasında bir değerin altında kalırsa, BENNING MM 6-1/ MM 6-2'de takılı olan sesli ikaz duyulur ve kırmızı LED ⓮ yanar.

Bakınız Resim 8: Akustik uyarıcı ile süreklilik kontrolü.

8.6 Kapasite Ölçümü

Kondansatörleri kapasite ölçümünden önce tamamen boşaltınız! Kapasite ölçümü için hiçbir zaman kovanlara gerilim bağlamayınız! Cihaz hasar görebilir veya bozulabilir! Hasar görmüş bir cihazdan dolayı elektrik tehlikesi ortaya çıkabilir!

- Çevirmeli şalter ❾ ile BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'deki istenen fonksiyonu (⊣(–) seçiniz.
- Kondansatördeki kutupları belirleyiniz ve kondansatörü tamamen boşaltınız.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki COM kovanı ⓫ irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki için kovan ⓾ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını boşalmış kondansatörler ile kutuplarına göre irtibatlayınız, BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'deki dijital göstergeyi ❶ okuyunuz.

Bakınız Resim 9: Kapasite ölçümü.

8.7 Frekans Ölçümü
- Döner şalter ❾ ile BENNING MM 6-1'de istediğiniz fonksiyonu ($\tilde{V}$, Hz) veya BENNING MM 6-1'de fonksiyonu ($\tilde{V}$ Hz veya $\tilde{A}$ Hz) seçin.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki COM kovanı ⓫ ile irtibatlayınız.
- Gerilim aralığında frekans ölçümü için kırmızı güvenlik ölçüm hattını kovan ⓾ ile BENNING MM 6-1/ MM 6-2'ye bağlayın tuş (mavi) ❹ ile frekans ölçümüne (Hz) geçiş yapın.
- Akım aralığında frekans ölçümü için kırmızı güvenlik ölçüm hattını kovan ⓬ ile BENNING MM 6-2'ye bağlayın ve tuş (mavi) ❹ ile frekans ölçümüne (Hz) geçiş yapın.
- Lütfen BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki frekans ölçümleri için asgari hassasiyete dikkat ediniz!
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki dijital göstergeden ❶ okuyunuz.

Bakınız Resim 10: Frekans Ölçümü.

8.8 Isı Ölçümü (BENNING MM 6-1)
- Çevirmeli Şalter ❾ ile BENNING MM 6-1'deki istenen fonksiyonu (🌡) seçiniz.
- Tuşla (mavi) ❹ °F veya °C'ye geçin.
- Sıcaklık sensörünü (K tipi) COM ⓫ kovanına ve kovan ⓾'a kutuplar doğru olacak şekilde bağlayın.
- Kontak yerlerini (sensör tesisatının ucu) ölçülecek yere yerleştiriniz. Ölçüm değerini BENNING MM 6-1'deki dijital göstergeden ❶ okuyunuz.

Bakınız Resim 11: Isı Ölçümü

8.9 Gerilim İndikatörü

Gerilim göstergesi işlevi gerilimsizliğin belirlenmesine hizmet etmez. Akustik veya optik sinyal göstergesi olmadan da tehlikeli bir temas gerilimi mevcut olabilir. Elektrik çarpma tehlikesi!

- Çevirmeli şalter ❾ ile BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'deki istenen fonksiyonu (VoltSense) seçiniz.
- Tuş (mavi) ❹ ile Hi (yüksek hassasiyet) veya Lo (düşük hassasiyet) ayarlayın.
- Gerilim gösterge işlevi için ölçüm kabloları gerekmemektedir (bir almaşan alanın temassız algılanması). BENNING MM 6-1/ MM 6-2 kafasının böl-

gesinde kayıt sensörü bulunur. Bir faz geriliminin yeri belirlenirse, sesli bir sinyal işitilir cihazın kafa bölgesindeki kırmızı LED ⓮ yanar. Bir gösterge yalnızca toprağa bağlı alternatif akım şebekelerinde gerçekleşir!

Kullanım için not:
Kablo tamburlarında, aydınlatma zincirlerinde vs. Gibi açıkta bulunan kablolardaki kesilmeler (kablo kırılmaları), besleme yeri (faz) tarafından kırılma yerine kadar takip edilir.
Fonksiyon alanı: ≥ 230 V
Bakınız Resim 12: Akustik gerilim indikatörü

8.9.1 Faz Kontrolü
- Çevirmeli şalter ❾ ile BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'deki istenen fonksiyonu (VoltSense) seçiniz.
- Tuş (mavi) ❹ ile Hi (yüksek hassasiyet) veya Lo (düşük hassasiyet) ayarlayın.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'deki için kovan (V) ❿ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız (ek kısmı).
- Sesli bir sinyal duyulduğunda ve kırmızı LED ⓮ yandığında, bu ölçüm noktasında (sistem kısmı) topraklanmış bir alternatif gerilimin fazı mevcuttur.

9. Bakım

BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'yi açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

Açılmış BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'de gerilim altındaki çalışma yalnızca, kazadan korunmak için çalışma esnasında özel önlemler alan elektronik uzman personel tarafından yapılmalıdır.
Cihazı açmadan önce BENNING MM 6-1/ MM 6-2'yi şu şekilde gerilimsiz hale getirebilirsiniz:
- Öncelikle iki emniyet ölçüm tesisatını ölçülen objeden uzaklaştırınız.
- Ondan sonra iki emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 6-1/ MM 6-2'den uzaklaştırınız.
- Çevirmeli şalteri ❾ "OFF" (KAPALI) konumuna getiriniz.

9.1 Cihazın Emniyete alınması
Belirli şartlar altında BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ile çalışma sırasında emniyet artık sağlanamaz, örneğin bu durumlar şunlardır:
- Muhafazada görünür hasarlar olması durumunda,
- Ölçümlerde hatalar olması durumunda,
- İzin verilmeyen şartlar altında uzun süreli saklamadan sonra görünür neticeler olması durumunda,
- Olağan dışı Nakliye şartlarında görünür neticeler ortaya çıkması durumunda.

Bu durumlarda BENNING MM 6-1/ MM 6-2 derhal kapatılmalıdır, ölçüm yerinden uzaklaştırılmalıdır ve yeniden kullanmaya karşı emniyete alınmalıdır.

9.2 Temizleme
Muhafazayı dıştan temiz ve kuru bir bez ile temizleyiniz (özel temizleme bezleri hariç). Cihazı temizlemek için çözücü ve/veya aşındırıcı maddeler kullanmayınız.
Batarya bölmesinin ve batarya kontaklarının akan batarya elektroliti ile kirlenmemiş olmasına dikkat ediniz.
Batarya veya batarya muhafazası kısımlarında eğer elektrolit kirlilikleri veya beyaz kaplamalar mevcut ise, bunu da kuru bir bez ile temizleyiniz.

9.3 Batarya değişimi

BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'yi açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

BENNING MM 6-1/ MM 6-2 bir adet entegre 9 V batarya (IEC 6 LR 61) tarafından beslenir. Pil sembolü ❸'te tüm bölümler söndüğünde ve pil sembolü yanıp söndüğünde, piller değiştirilmelidir (bkz. Resim 13).
Batarya'yı şu şekilde değiştirebilirsiniz:
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm devresinden çıkartınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'den çıkartınız.
- Çevirmeli Şalteri ❾ "OFF" (KAPALI) konumuna getiriniz.
- Lastik koruma çerçevesini ⓭ BENNING MM 6-1/ MM 6-2'den çıkartınız.
- BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'yi ön yüzü üzerine yerleştiriniz ve vidayı batarya kapağından sökünüz.
- Batarya kapağını alt kısımdan kaldırınız.
- Boş bataryayı batarya bölmesinden çıkartınız ve batarya tesisatlarını dikkatlice bataryadan çıkartınız.

- Yeni bataryaları batarya tesisatları ile bağlayınız ve bunları muhafaza kısımları tarafından ezilmeyecek şekilde yerleştiriniz. Sonra bataryayı onun için öngörülmüş olan yere yerleştiriniz.
- Batarya kapağını alt kısma oturtunuz ve vidayı tekrar sıkınız.
- BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'yi lastik koruyucu çerçeve ⓭ içine yerleştiriniz.

Bakınız Resim 13: Batarya değişimi.

Çevre korumasına yardımcı olunuz. Bataryalar evsel atıklara dahil değildir. Eski bataryalar için bir toplama merkezinde veya özel bir çöpe teslim edilebilir. Lütfen bulunduğunuz bölgeye başvurunuz.

9.4 Sigorta Değişimi (BENNING MM 6-2)

BENNING MM 6-2'yi açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

BENNING MM 6-2 bir entegre sigorta (G - eriyebilir sigorta) ile 11 A hızlı ile fazla yüke karşı korunur (bkz. Resim 14).
Sigortaları şu şekilde değiştirebilirsiniz:
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm devresinden çıkartınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını BENNING MM 6-2'den çıkartınız.
- Çevirmeli şalteri ❾ "OFF" (KAPALI) konuma getiriniz.
- Lastik koruyu çerçeveyi ⓭ BENNING MM 6-2'den çıkartınız.
- BENNING MM 6-2'yi ön tarafa yerleştirin ve alt parçadan (gövde tabanı) dört dış vidayı (siyah) çözün.

BENNING MM 6-2'nin baskılı devreleri üzerinde hiçbir vidayı sökmeyiniz!

- Muhafaza tabanının alt kısımdan kaldırınız ve ön yüzdeki üst kısımdan alınız.
- Arızalı sigortayı sigorta tutucusundan bir ucundan kaldırınız.
- Arızalı sigortayı sigorta tutucusundan iterek tamamen çıkartınız.
- Aynı nominal akıma, aynı sınırlama karakteristiğine ve aynı ölçülere sahip olan yeni sigortayı yerleştiriniz.
- Yeni sigortayı tutucunun içine ortalayarak yerleştiriniz.
- Muhafaza tabanını ön yüze yerleştiriniz ve dört vidayı monte ediniz
- Batarya kapağını alt kısma oturtunuz ve çentikli vidayı sıkınız.
- BENNING MM 6-2'yi lastik koruyucu çerçeve Oiçine yerleştiriniz.

Bakınız Resim 14: Sigorta değişimi

9.5 Kalibrasyon
Benning, kullanım kılavuzunda belirtilmiş olan teknik özelliklerin ve doğruluk bilgilerinin, teslimat tarihinden itibaren bir yıl süresince geçerli olduğunu taahhüt eder.
Belirtilmiş olan ölçüm sonuçlarının kesinliğini elde edebilmek için cihaz düzenli olarak bizim fabrika servisimiz tarafından kalibre edilmelidir. Bir yıllık bir kalibrasyon aralığını tavsiye ederiz. Bunun için cihazı aşağıdaki adrese gönderiniz:

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

9.6 Yedek Parçalar.
Sigorta F 11 A, 1000 V, 30 kA, çap = 10 mm, uzunluk = 38 mm, Parça no 10218772

10. Lastik Koruyucu Çerçevenin Kullanımı
- Emniyet ölçüm tesisatlarını lastik koruyucu çerçeve ⓭ etrafına sararak ve emniyet ölçüm tesisatlarının uçlarını korumalı bir şekilde lastik koruyucu çerçeve ⓭ içerisine oturtarak emniyet ölçüm tesisatlarını koruyabilirsiniz (bkz. Resim 15).
- Emniyet ölçüm tesisatını lastik koruyucu çerçeveye ⓭, ölçüm uçlarının serbest kalacağı şekilde yerleştirebilirsiniz, böylece ölçüm ucu BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ile birlikte ölçüm noktasına iletilebilir.
- Lastik koruyucu çerçevedeki ⓭ geri destek BENNING MM 6-1/ MM 6-2 'nin eğik bir şekilde yerleştirilmesine (verilerin okunmasını kolaylaştırır) (bakınız resim 16).
- Lastik koruyucu çerçeve ⓭'da, asma imkanı sunan bir mıknatıs bulunmaktadır.

Bakınız Resim 15: Emniyet ölçüm tesisatının sarılması.

Bakınız Resim 16: BENNING MM 6-1/ MM 6-2 ‘nin kuruluşu.

11. Ölçüm Teçhizatinin Teknik Verileri

- Norm: EN 61010-031
- Topraklamaya karşı (⏚) azami ölçüm gerilimi ve ölçüm kategorisi:
  Geçirme başlığı ile: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Geçirme başlığı olmaksızın: 1000 V CAT II,
- Azami ölçüm akımı: 10 A
- Koruma sınıfı II (⧈), süreklilik arz eden çift veya takviyeli izolasyon
- Kirlenme derecesi: 2
- Uzunluk 1,4 m AWG 18
- Çevre koşulları :
  Ölçüm sırasında Barometrik yükseklik : Azami 2000 m
  Isı 0 °C ile + 50 °C, nem % 50 ile % 80
- Ölçüm tesisatlarını yalnızca arızasız durumda ve bu kullanma talimatına uygun olarak kullanınız, aksi takdirde öngörülmüş olan koruma bundan olumsuz etkilenebilir.
- İzolasyon hasarlı olduğu takdirde veya iletkende veya fişte bir kesinti olduğu takdirde ölçüm tesisatını ayırınız.
- Ölçüm tesisatına açık kontak uçlarından dokunmayınız. Yalnızca elle tutulan kısımdan tutunuz!
- Sarılmış olan bağlantıları kontrol veya ölçüm cihazının içine takınız.

12. Çevre Koruma



Lütfen cihazı kullanım ömrünün sonunda, kullanıma sunulmuş olan İade ve Toplama Sistemine iletiniz.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Phone: +49 (0) 2871 - 93 - 0 • Fax: +49 (0) 2871 - 93 - 429
www.benning.de • E-Mail: duspol@benning.de